

Metode Penangkapan Ikan

Dr. Chandra Nainggolan



PENDAHULUAN

Modul 1 merupakan materi awal dari pembahasan metode penangkapan ikan secara keseluruhan. Dari materi Modul 1 ini dikembangkan materi-materi modul selanjutnya secara berurutan.

Modul 1 membahas tentang bahan dan alat penangkapan ikan secara umum, sarana penangkapan ikan, karakteristik kapal perikanan, ukuran utama kapal perikanan, dan terminologi ukuran kapal. Di samping itu, dibahas tentang dasar perhitungan beberapa elemen kapal, stabilitas kapal dan berbagai cara penangkapan ikan. Pengetahuan ini berguna untuk mendasari Anda dalam mempelajari berbagai alat penangkapan ikan dan karakteristiknya di modul-modul selanjutnya.

Secara umum, setelah Anda mempelajari Modul 1 diharapkan dapat menjelaskan tentang bahan, alat, sarana penangkapan ikan, dan berbagai cara penangkapan ikan.

Secara khusus, setelah Anda mempelajari Modul 1 diharapkan dapat menjelaskan tentang:

1. bahan dan alat penangkapan ikan;
2. sarana penangkapan ikan;
3. karakteristik kapal perikanan;
4. ukuran utama kapal perikanan;
5. peristilahan ukuran kapal;
6. dasar perhitungan beberapa elemen kapal penangkap ikan;
7. stabilitas kapal;
8. berbagai cara penangkapan ikan.

KEGIATAN BELAJAR 1

Bahan, Alat, dan Sarana Penangkapan Ikan

A. UMUM

Usaha penangkapan ikan adalah kegiatan yang bersifat *primary production*. Masyarakat pada awalnya menangkap ikan dan biota laut lainnya dari perairan yang dangkal, sungai, danau, dan di sepanjang pantai. Ikan belum dapat atau sangat jarang ditangkap karena manusia belum memiliki peralatan untuk menangkap ikan. Pada tahap itu manusia mengambil (memungut) kerang-kerangan atau sejenisnya di perairan dangkal atau di sekitar pantai. Manusia membutuhkan ikan, kerang-kerangan atau biota lainnya hanya untuk kebutuhan sendiri dan langsung dikonsumsi, tidak melalui proses penyimpanan atau penanganan secara khusus sehingga produk makanan dapat disimpan lebih lama. Bersamaan dengan berjalannya waktu populasi manusia semakin meningkat yang mengakibatkan meningkatnya kebutuhan akan bahan pangan, termasuk ikan.

Penangkapan ikan pada dasarnya adalah kegiatan berburu. Oleh karena itu, sejarah penangkapan ikan sama tuanya dengan kegiatan berburu itu sendiri yang dilakukan oleh manusia untuk memenuhi kebutuhan hidup akan makanan.

Pada saat manusia menangkap ikan untuk kebutuhan sendiri dan kelompoknya, peralatan dan cara yang digunakan tergolong sederhana. Perubahan zaman dan pertambahan jumlah manusia dapat mengakibatkan meningkatnya kebutuhan pangan dan perubahan orientasi yang tadinya hanya sekadar untuk memenuhi kebutuhan sendiri bergeser menjadi kegiatan ekonomi. Perubahan-perubahan tersebut mengakibatkan berbagai perubahan yang sangat cepat pada berbagai aspek kegiatan penangkapan ikan.

Dewasa ini kegiatan penangkapan ikan dilakukan bukan lagi sekadar untuk memenuhi kebutuhan sendiri, namun sudah bergeser menjadi kegiatan usaha ekonomi (kecuali *sport fishing* dan sekadar hobi) baik dalam skala kecil maupun skala besar. Pergeseran tujuan kegiatan penangkapan mengakibatkan usaha penangkapan ikan memiliki berbagai aspek mendasar yang perlu dipertimbangkan secara mendalam, sebagai berikut:

1. Ikan apa yang akan ditangkap?
2. Bagaimana sifat dan tingkah laku ikan?

3. Di mana lokasi penangkapannya?
4. Bagaimana cara menangkapnya?
5. Apa alat dan sarana yang dibutuhkan untuk menangkap?
6. Pengetahuan dan keterampilan apa yang dibutuhkan oleh penangkapnya?
7. Berapa banyak perkiraan hasilnya?
8. Untuk apa hasil tangkapan itu digunakan?
9. Bagaimana cara penanganan hasil tangkapan ikan sebelum dikonsumsi?
10. Bagaimana pengaruhnya terhadap lingkungan?
11. Bagaimana ketersediaan sumber daya ikan dikaitkan dengan prospek pengembalian modal kerja dan investasi yang telah ditanamkan?

Pada dasarnya berbagai pertanyaan di atas perlu dianalisis dan dijawab sebelum melakukan kegiatan penangkapan ikan (jika usaha penangkapan ikan dipandang dari sudut ekonomi). Namun, dalam konteks mempelajari kegiatan dan metode penangkapan ikan, beberapa aspek yang perlu diperhatikan dengan saksama, sebagai berikut:

1. Apa jenis ikan yang akan ditangkap?
2. Apa pengetahuan dan keterampilan yang dibutuhkan untuk menangkap ikan?
3. Apa peralatan dan bagaimana teknologi penangkapan yang sesuai?
4. Di mana daerah penangkapan ikan?
5. Bagaimana menjaga mutu hasil tangkapan (penanganan hasil tangkapan ikan di atas kapal)?

Kegiatan menangkap ikan merupakan suatu kegiatan untuk menangkap makhluk hidup. Setiap makhluk hidup memiliki keunikan masing-masing dalam menjalani kehidupannya. Ikan sebagai makhluk hidup menyukai kondisi tertentu yang paling sesuai untuk kehidupan ikan tersebut. Ikan berpindah dari suatu tempat ke tempat lain untuk tumbuh, berkembang biak, mencari makan, dan mencari perlindungan. Jenis ikan yang berbeda mempunyai habitat yang berbeda pula untuk kehidupannya. Ada ikan yang hidup pada areal tertentu yang relatif terbatas, namun ada juga ikan yang berpindah (migrasi) dari suatu tempat ke tempat lain yang sangat jauh.

Untuk menentukan jenis ikan yang akan ditangkap, dibutuhkan pengetahuan mengenai biologi dan sifat-sifat ikan, sebagai berikut:

1. Ukuran ikan.
2. Bentuk tubuh ikan.

3. Kebiasaan dan kecepatan renang ikan.
4. Kebiasaan makan ikan.
5. Habitat dan jenis, misalnya jenis ikan karang, ikan demersal atau ikan pelagis.
6. Ikan yang soliter atau suka bergerombol.

Pemahaman biologi dan sifat ikan tersebut di atas akan memberikan gambaran tentang hal-hal berikut ini:

1. Jenis alat tangkap yang sesuai untuk menangkap ikan tertentu, misalnya menggunakan jaring, pancing atau alat tangkap yang lain. Ikan yang sifatnya bergerombol umumnya ditangkap dengan menggunakan jaring dan ikan yang soliter dan berukuran relatif besar atau ikan karang pada umumnya ditangkap dengan menggunakan pancing.
2. Rancangan alat tangkap.
3. Jenis teknologi dan peralatan yang dibutuhkan untuk mengoperasikan alat tangkap.
4. Keterampilan yang dibutuhkan oleh sumber daya manusia (nelayan) yang akan melakukan kegiatan penangkapan.

Penentuan lokasi penangkapan ikan (*fishing ground*), harus memperhatikan hal berikut ini:

1. Karakteristik perairan operasi penangkapan (sekitar pantai, perairan dangkal, perairan dalam, laut terbuka, daerah berkarang).
2. Jarak *fishing ground* dari pangkalan kapal (*fishing base*). Hal ini berkaitan dengan jumlah logistik yang akan dibutuhkan dan juga sangat erat hubungannya dengan lama *trip* operasi penangkapan.
3. Jenis dan ukuran kapal.

Tujuan dari penanganan ikan hasil tangkapan di atas kapal adalah untuk mempertahankan dan menjaga mutu ikan tetap baik. Beberapa faktor yang mempengaruhi cara penanganan ikan di atas kapal antara lain adalah:

1. Perkiraan jumlah hasil tangkapan.
2. Jenis dan ukuran ikan.
3. Produk akhir ikan tersebut (diolah atau dikonsumsi dalam bentuk segar).
4. Perkiraan waktu yang dibutuhkan sejak ikan ditangkap sampai dikonsumsi.

Pada umumnya penanganan ikan di atas kapal dilakukan dengan cara menurunkan suhu ikan hasil tangkapan, bisa menggunakan es maupun sistem pendingin lain (untuk membekukan ikan). Pada sebagian kapal ada juga yang menggunakan garam dan/atau mengeringkan ikan untuk penanganan hasil tangkapan di atas kapal (dilakukan oleh kapal yang relatif kecil dan *trip* penangkapannya tidak lama).

Dewasa ini terdapat berbagai jenis alat tangkap dengan berbagai peralatan pendukung yang dibutuhkan untuk membantu kelancaran pengoperasian alat tangkap tersebut. Masing-masing alat tangkap memiliki karakteristik tersendiri untuk dapat dioperasikan secara baik dan optimal.

Oleh karena itu, untuk melakukan kegiatan penangkapan ikan perlu persiapan yang mencakup berbagai aspek, meliputi:

1. perencanaan penangkapan;
2. mempersiapkan kapal dan kebutuhan logistik;
3. teknik penangkapan;
4. pemahaman mengenai sifat ikan yang akan ditangkap;
5. pemahaman mengenai peralatan yang digunakan untuk menangkap ikan, seperti alat tangkap, kapal, dan berbagai peralatan yang mendukung kegiatan penangkapan;
6. mengetahui dan optimalisasi serta melakukan semua kegiatan secara efisien.

Kegiatan penangkapan ikan pada dasarnya dapat dilakukan di seluruh jenis perairan, seperti laut, danau, sungai, kolam, dan perairan lainnya. Kegiatan penangkapan sulit dilakukan pada perairan yang memiliki arus kencang dan berbahaya, perairan berkarang yang dapat merusak alat tangkap dan merusak peralatan pendukung, serta perairan yang dilarang oleh peraturan.

Penangkapan ikan dapat dilakukan dengan cara yang sederhana dengan peralatan yang sederhana, misalnya dengan menggunakan tombak atau perahu kecil yang hanya dilengkapi dengan layar dan alat tangkap ikan sederhana. Penangkapan ikan juga dapat dilakukan dalam skala besar dengan peralatan modern dan teknologi terkini. Di samping itu, juga dapat menggunakan kapal berukuran besar dengan kekuatan mesin besar seperti yang dilakukan oleh industri penangkapan dewasa ini.

Upaya penangkapan ikan, baik skala kecil maupun skala besar, selalu membutuhkan peralatan, baik yang sederhana maupun yang canggih untuk

mempermudah pekerjaan dan memperbesar peluang keberhasilan serta meningkatkan efisiensi.

Peralatan yang dibutuhkan pada kegiatan penangkapan ikan pada prinsipnya dapat dikelompokkan sebagai berikut:

1. Alat tangkap.
2. Kapal untuk mengangkut dan mengoperasikan alat tangkap di *fishing ground*.
3. Peralatan bantu (pendukung) lainnya yang berfungsi untuk memudahkan pengoperasian alat tangkap, mempertahankan mutu ikan hasil tangkapan serta meningkatkan produktivitas dan efisiensi.

B. BAHAN ALAT TANGKAP

Jenis alat tangkap yang sudah digunakan untuk kegiatan penangkapan ikan sangat banyak dan bervariasi. Jenis dan ragam alat tangkap ikan terus berkembang sesuai dengan kreativitas manusia yang menggunakannya dan juga mengikuti perkembangan teknologi yang tersedia. Bahkan satu jenis alat tangkap kerap kali selalu dikembangkan, diperbaiki, diubah untuk menghasilkan kinerja yang lebih baik atau untuk disesuaikan dengan kondisi kegiatan penangkapan itu sendiri. Sebagai contoh, jaring insang telah dikembangkan menjadi sangat beragam, seperti berikut ini:

1. Jaring insang permukaan.
2. Jaring insang pertengahan.
3. Jaring insang dasar.
4. Jaring insang lapis dua.
5. Jaring insang lapis tiga.

Meskipun alat penangkap ikan sangat banyak jenis dan ragamnya, namun pada prinsipnya dapat dikelompokkan menjadi:

1. Alat tangkap yang terbuat dari jaring (*net*).
2. Alat tangkap yang terdiri atas tali dan pancing (*lines and hooks*).
3. Alat tangkap yang terbuat dari bahan lainnya.

Untuk membuat suatu alat tangkap dibutuhkan berbagai bahan alat tangkap (*fishing gear material*). Bahan-bahan alat tangkap dibuat menjadi jaring, benang, tali, pancing, dan pelampung.

Karakteristik umum yang dibutuhkan oleh jaring, benang, tali dan bahan lainnya yang digunakan sebagai bahan alat tangkap adalah sebagai berikut:

1. Kuat ketika diberi beban. Umumnya kekuatan suatu tali, benang atau jaring dinyatakan dalam indeks kekuatan putus (*breaking strength*). Kekuatan putus adalah kekuatan yang dibutuhkan untuk memutuskan benang, tali atau jaring dengan cara ditarik. *Breaking strength* merupakan salah satu indikator bahan alat tangkap yang paling penting. Kekuatan putus suatu tali, benang atau jaring pada saat basah sebaiknya adalah sebesar mungkin.
2. Pertambahan panjang yang memadai (*proper elongation*). Pertambahan panjang (*elongation*) suatu bahan alat tangkap dinyatakan dengan panjang suatu benang atau tali pada saat putus dengan cara ditarik, dibagi dengan panjang aslinya (pada saat tidak ditarik) dikali seratus. Pertambahan panjang masing-masing alat tangkap berbeda satu dengan yang lain. Oleh karena itu, bahan alat tangkap yang digunakan harus sesuai dengan karakter masing-masing alat tangkap yang akan dibuat. Sebagai contoh, jaring insang harus terbuat dari bahan yang memiliki pertambahan panjang dan elastisitas yang cukup agar alat tangkap tersebut menjadi efisien.
3. Memiliki ketahanan yang besar terhadap pengaruh alam maupun kimia. Pada umumnya alat tangkap selalu terkena sinar matahari, perubahan suhu udara maupun air. Oleh karena itu, bahan alat tangkap harus memiliki daya tahan terhadap pengaruh tersebut. Di samping itu, bahan alat tangkap juga harus tahan terhadap kondisi asam dan basa.
4. Kelenturan yang memadai. Bahan alat tangkap harus memiliki kelenturan yang memadai karena sering dipelintir atau dipilin.
5. Tahan terhadap gesekan dan beban berat. Alat tangkap, seperti *trawl*, pada saat dioperasikan bergesekan dengan dasar perairan dan juga bergesekan dengan badan kapal. Di samping itu, berbagai alat tangkap ikan dapat menghasilkan tangkapan yang cukup banyak dan berat pada saat dioperasikan sehingga menanggung beban yang besar. Kekuatan bahan alat tangkap yang memadai sangat dibutuhkan untuk menahan tekanan dan beban muatan.
6. Tahan terhadap pembusukan di dalam air. Alat tangkap ikan selalu digunakan di lingkungan perairan. Di dalam perairan terkandung bakteri yang dapat mengakibatkan proses pembusukan. Oleh karena itu, bahan

alat tangkap harus memiliki kekuatan yang memadai untuk menahan proses pembusukan.

7. Memiliki retensi terhadap air. Penyerapan air oleh bahan alat tangkap akan sangat berkurang (minimal) jika permukaan material halus dan licin. Permukaan material yang halus juga mengakibatkan tahanan terhadap air menjadi lebih kecil. Di samping itu, permukaan material yang licin juga mengurangi peluang menempelnya mikroorganisme yang terdapat di perairan.
8. Mempunyai berat jenis yang sesuai untuk masing-masing bahan alat tangkap. Alat tangkap ikan, seperti jenis *set net* lebih baik menggunakan material yang berat jenisnya besar sehingga dapat mengurangi pengaruh tekanan arus perairan tempat alat dioperasikan. Namun demikian, untuk alat tangkap *trawl* adalah sebaliknya. Bahan material yang digunakan sebaiknya memiliki berat jenis yang kecil karena arus perairan berpengaruh terhadap kesempurnaan bentuk alat tangkap ketika dioperasikan. Pemilihan berat jenis bahan alat tangkap seyogianya disesuaikan dengan karakter pengoperasian alat tangkap.
9. Harga murah. Bahan alat tangkap yang digunakan untuk mengonstruksi alat tangkap harganya harus murah dan kualitasnya sama dan merata. Bahan material dari serat alam, seperti serat tumbuhan maupun hewan juga dapat digunakan untuk membuat alat tangkap ikan. Namun demikian, serat sintesis pada umumnya digunakan untuk membuat alat tangkap karena lebih sesuai dan dapat memenuhi persyaratan-persyaratan di atas.

C. JARING DAN BENANG

Jaring (*webbing or netting*) merupakan salah satu bahan dasar pembuat alat tangkap. Dari bahan jaring berbagai jenis alat tangkap telah diciptakan dan digunakan seperti jaring insang, pukot ikan dan pukot udang (*trawl*), pukot cincin (*purse seine*).

Sebelum dibuat menjadi alat tangkap, jaring disebut sebagai *webbing* atau *netting*. Lebar atau dalam sebuah jaring dinyatakan dalam jumlah mata jaring (*mesh*). Ukuran sebuah mata jaring (*mesh size*) umumnya dinyatakan dalam cm atau inci.

Contoh:

Jika sebuah jaring lebarnya adalah 100 mata dan ukuran mata jaring adalah 10 cm maka lebar atau dalam jaring tersebut adalah $100 \times 10 \text{ cm} = 1000 \text{ cm}$.

Panjang jaring adalah panjang keseluruhan ketika jaring ditarik lurus (dalam kondisi mata jaring tertutup sempurna). Jaring yang dibuat dan diproduksi pabrik pada umumnya memiliki panjang 100-150 m. Namun, panjang jaring bisa berbeda antara satu pabrik dengan pabrik lainnya.

Ketika jaring dibuat menjadi alat tangkap maka jaring tersebut dipasang atau digantungkan pada suatu "bingkai" yang terbuat dari tali. Bingkai tali tersebut lebih pendek dari panjang jaring yang dilekatkan pada bingkai tersebut (dengan mata tertutup sempurna) sehingga ketika jaring digantungkan pada bingkai mata jaring menjadi terbuka. Ketika jaring sudah diikat pada bingkai, jaring mengalami pengerutan (*shortening*), sering juga disebut dengan istilah *hang-in* dalam persen (%) yang dinyatakan sebagai:

$$\text{Hang-in (\%)} = (L - l) / L$$

Keterangan:

L : panjang jaring dengan mata tertutup

l : panjang tali (bingkai) tempat jaring dipasang

Bentuk pembukaan mata jaring (*mesh*) sangat dipengaruhi oleh rasio *hang-in* seperti yang disajikan pada Tabel 1.1.

Tabel 1.1.
Hubungan antara *Hang-in* dengan Tinggi Mata Jaring

Hang-in %	10	20	30	40	50	60	70	80	90
Tinggi mata jaring (%)	44	60	71	80	86	92	95	98	99

Contoh:

Suatu jaring yang ukuran matanya adalah 10 cm (mata jaring dalam kondisi tertutup sempurna/ditarik) dikenakan *hang-in* 40%. Kedalaman jaring adalah 100 mata. Maka, kedalaman jaring adalah: $(10 \text{ cm} \times 100) \times 80/100 = 800 \text{ cm}$ atau 8 m.

Menurut tipe simpulnya (*knot*), jaring dapat dikelompokkan menjadi dua:

1. Jaring yang memiliki simpul (*knotted webbing*).
2. Jaring tidak bersimpul (*knotless webbing*). Jaring tanpa simpul biasanya digunakan pada alat tangkap kelompok jaring insang.

Jaring tanpa simpul memiliki keunggulan terhadap jaring yang memiliki simpul, sebagai berikut:

1. Jaring tanpa simpul lebih ringan dan volumenya kecil.
2. Mata jaring lebih sempurna dan ukurannya seragam.
3. Tahanannya terhadap arus perairan lebih kecil.
4. Cara mengoperasikannya lebih mudah.
5. Tenaga kerja dan waktu yang dibutuhkan untuk mengoperasikannya lebih sedikit.
6. Sambungan antara mata jaring lebih kuat.
7. Sambungan antara mata jaring rata dan relatif tahan terhadap abrasi.
8. Sedangkan kerugiannya adalah jika jaring rusak atau robek dibutuhkan waktu lebih lama untuk memperbaikinya.

Berat antara jaring yang satu dengan jaring yang lain berbeda sesuai dengan material jaring (benang), ketebalan benang, jenis simpul dan ukuran mata jaring yang digunakan. Pada spesifikasi jaring pabrik memberikan berbagai informasi termasuk berat kering, berat basah, daya tenggelam (*sinking force*), kemampuan menyerap air (*water absorption*). Ketika merancang suatu desain alat tangkap adalah suatu keharusan untuk mengetahui berat jaring dalam air sehingga dapat diperhitungkan pada saat merancang daya tenggelam dan daya apung yang menentukan baik tidaknya bentuk alat tangkap di dalam air pada saat digunakan. *Water absorption*, *sinking force*, dan berat jaring dalam air dapat dihitung dengan persamaan berikut:

$$\text{Water absorption (\%)} = \{(\text{Berat basah} - \text{Berat kering}) / \text{berat kering}\} \times 100\%$$

$$\text{Sinking force (\%)} = (\text{Berat di dalam air} - \text{berat di udara}) \times 100$$

$$\text{Berat jaring di dalam air (gram)} = \text{Berat di udara (gram)} \times (\text{daya tenggelam}/100)$$

Pada Tabel 1.2 berikut ini disajikan *water absorption* dan *sinking force* dari berbagai material yang biasanya digunakan sebagai bahan pembuat alat tangkap ikan.

Tabel 1.2.
Water Absorption dan Sinking Force Berbagai Material

No.	Material	<i>Water absorption</i> (%)	<i>Sinking force</i> (%)
1.	<i>Cotton</i>	156	28
2.	<i>Dyed cotton</i> (dicelup)	133	28
3.	<i>Cremona</i>	80	21
4.	<i>Kurehalon</i>	11	37
5.	<i>Nylon</i>	36	13
6.	<i>Saran</i>	9	30
7.	<i>Teviron</i>	32	25

Benang (*twine*) merupakan bahan utama untuk membuat jaring dan tali-temali yang digunakan pada alat tangkap ikan. Benang dapat dikelompokkan menjadi dua, sebagai berikut:

1. Benang yang berasal dari serat alami dibagi menjadi dua kelompok:
 - a. Serat dari bahan tumbuhan (misalnya tali rami).
 - b. Serat dari hewan (misalnya sutra, bulu domba).
2. Benang yang berasal dari bahan sintetis (dibuat dari bahan kimia).

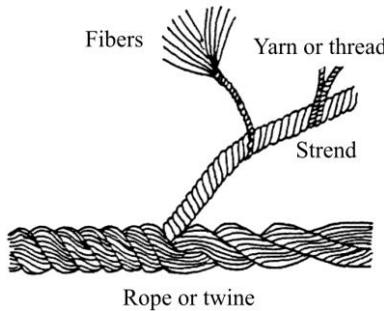
Benang yang berasal dari serat alami sudah tidak banyak lagi digunakan pada kegiatan penangkapan ikan karena beberapa faktor pembatas, seperti perawatannya relatif lebih sulit dan jumlahnya relatif terbatas. Sebagai penggantinya digunakan berbagai benang yang terbuat dari bahan sintetis yang dapat diproduksi secara lebih mudah dan dalam jumlah yang banyak.

Perbedaan fisik benang yang terbuat dari serat alami (kapas atau bulu domba) dengan benang dari bahan sintetis secara kasat mata dapat dengan mudah diketahui, antara lain:

1. Permukaan serat alami pada umumnya lebih kasar daripada serat (*fiber*) sintetis.
2. Serat alami umumnya lebih pendek dari serat sintetis.

Susunan benang sintetis yang paling dasar adalah terdiri atas serat-serat sintetis (*synthetic fibres*) yang dipintal menjadi satu membentuk sebuah *yarn* (benang). Kerap kali untuk memperbesar diameter benang tersebut, beberapa *yarn* dipintal lagi menjadi satu membentuk *strand*. Demikian seterusnya beberapa *strand* dipintal menjadi satu sehingga membentuk *twine*. Untuk memperbesar diameter, beberapa *twine* dipintal menjadi satu membentuk tali (*rope*). Bentuk *twine* dapat dilihat pada Gambar 1.1. Jika disusun strukturnya maka bahan sintetis memiliki hierarki sebagai berikut:

Fiber → *yarn* → *strand (thread)* → *twine* → *rope*



Gambar 1.1.
Twine

Benang dari bahan sintetis yang berasal dari serat sintetis yang dipintal disebut dengan istilah benang atau tali *multifilament*. Benang sintetis *multifilament* paling banyak digunakan sebagai bahan jaring yang selanjutnya dibuat menjadi alat penangkap ikan.

Di samping benang *multifilament*, serat sintetis ada juga yang dibuat menjadi benang *monofilament*. Sebagai contoh yang umum kita kenal adalah senar gitar klasik, tali pancing yang sering digunakan para pemancing sebagai *hobby*. Bahan *monofilament* biasanya digunakan untuk membuat alat pancing, misalnya tali pancing untuk rawai tuna, namun ada juga yang digunakan sebagai bahan alat tangkap, seperti jaring insang (*gill net* dan *trammel net*).

Dewasa ini, hampir seluruh bahan benang atau tali yang digunakan sebagai bahan pembuat alat tangkap adalah dari bahan sintetis. Berbagai jenis benang sintetis yang dikenal di pasar dan banyak digunakan pada kegiatan perikanan, antara lain:

1. *Polyamide (nylon).*
2. *Polyester (tetoron).*
3. *Polyvinyl-alcohol (vinilon, cremona).*
4. *Polyvinylidene chloride (saran, kurehalon).*
5. *Polyvinyl chloride (teviron, envilon).*
6. *Polyethylene (hizex).*
7. *Polypropylene (pylen).*

Beberapa ciri umum dan sifat serat sintetis adalah sebagai berikut:

1. *Polyamyde (Nylon)*

Berat jenisnya 1,14. Dapat diberi warna dan dicelup pada bahan pengawet (*coal-tar dyeing*) sehingga lebih mudah dirawat dan tahan lama. Pengaruh panas melemah (*softening point*) pada suhu 180°C. Kekuatan putus menurun dan berubah warna (menjadi kuning) jika terkena sinar matahari. Penggunaan sebagai bahan alat tangkap jaring insang, pukot cincin, pukot ikan, pukot udang, dan juga digunakan sebagai bahan tali sintetis.

2. *Polyester (Tetoron)*

Berat jenisnya 1,38. Dapat diberi warna dan dicelup pada bahan pengawet (*coal-tar dyeing*) sehingga lebih mudah dirawat dan tahan lama. Pengaruh panas melemah (*softening point*) pada suhu 238 - 240°C. Pengaruh matahari tidak mempengaruhi kekuatan putus. Penggunaannya sebagai bahan alat tangkap jaring insang, pukot cincin, pukot ikan, pukot udang, rawai, dan juga digunakan sebagai bahan tali sintetis.

3. *Polyvinyl-alcohol*

Berat jenisnya 1,26 - 1,30. Dapat diberi warna dan dicelup pada bahan pengawet (*coal-tar dyeing*) sehingga lebih mudah dirawat dan tahan lama. Pengaruh panas melemah (*softening point*) pada suhu 220 - 230°C. Pengaruh matahari tidak mempengaruhi kekuatan putus. Penggunaannya sebagai bahan alat tangkap jaring insang, pukot cincin, pukot ikan, pukot udang, rawai, dan juga digunakan sebagai bahan tali sintetis.

4. *Polyvinylidene chloride*

Berat jenisnya 1,7. Dapat dicelup pada bahan pengawet (*coal-tar dyeing*) sehingga lebih mudah dirawat dan tahan lama. Pemberian warna dengan

penyelupan hanya dapat dilakukan ketika sedang dalam proses pembuatan di pabrik. Pengaruh panas melemah (*softening point*) pada suhu 150 - 180°C. Pengaruh matahari tidak mempengaruhi kekuatan putus. Penggunaannya sebagai bahan alat tangkap *set net* (perangkap) yang berukuran besar.

5. *Polyethylene*

Berat jenisnya 0,92 - 0,98. Tidak dapat dicelup pada bahan pengawet (*coal-tar dyeing*). Pemberian warna dengan penyelupan hanya dapat dilakukan ketika sedang dalam proses pembuatan di pabrik. Pengaruh panas melemah (*softening point*) pada suhu 100 - 115°C. Pengaruh matahari tidak mempengaruhi kekuatan putus. Penggunaannya sebagai bahan pembuat *trawl* dan tali-temali.

D. SISTEM PENOMORAN BENANG

Terdapat berbagai sistem penomoran benang yang digunakan untuk memudahkan identifikasi dan penyebutan ukuran benang. Di antara berbagai sistem penomoran tersebut yang paling sering digunakan adalah sistem *tex* (*tex system*) yang biasa disebut dengan *tex* dan sistem *denier internasional* (*International Denier System*) atau kadang-kadang disebut *den* atau *Td*.

Sistem *tex* direkomendasikan oleh *Working Group of Terminology and Numbering System* yang dibentuk pada tahun 1957 pada saat berlangsungnya kongres peralatan (*Gear Congress*) yang dikukuhkan oleh *International Organization for Standardisation* (ISO). Sistem *tex* memiliki keunggulan tersendiri dibandingkan dengan sistem lain dan diakui secara internasional dan berdasarkan pada sistem metrik.

Sistem *tex* dinyatakan sebagai *yarn* dalam massa (gram) per unit panjang 1000 m atau bisa ditulis:

1 *tex* = 1 gram/1000 meter, artinya sebuah benang yang *yarn*-nya pada panjang 1000 m adalah seberat 1 gram. Sebagai contoh lain, benang 23 *tex* adalah sejenis benang yang *yarn* benang tersebut pada panjang 1000 m beratnya 23 gram.

Penomoran benang sistem *tex* kerap kali tertulis lebih terperinci, misalnya 30 *tex* × 4. Hal ini memberikan informasi bahwa benang tersebut adalah jenis benang tertentu yang *yarn*-nya pada panjang 1000 m adalah 30 gram dan benang tersebut terdiri atas 4 *yarn*. Penomoran benang sistem *tex* bisa lebih detail lagi, seperti 35 *tex* × 5 × 3. Penomoran ini memberikan

informasi yang lebih terperinci, artinya suatu benang atau tali yang terdiri atas 3 *strand* dan masing-masing *strand* terdiri atas 5 *yarn* dan *yarn* tali tersebut pada panjang 1000 m adalah 35 gram.

Sistem *denier internasional* atau biasa disebut dengan sistem *denier* dinyatakan:

1 den atau di tulis Td 1 = 1 gram/9000 m.

Hubungan antara *tex* dengan *denier* adalah:

$$\text{Tex} = 0,1111 \times \text{Td}$$

Sebagai contoh:

$$100 \text{ den} = 100 \times 0,1111 = 11 \text{ tex.}$$

$$210 \text{ den} = 210 \times 0,1111 = 23 \text{ tex.}$$

Sistem penomoran benang yang lain, sering juga digunakan di beberapa negara, meliputi:

1. *Japanese manila twine number*: M (*momme*) = 75 gram/1,5 m atau 2,48 gram/m.
2. *English linen number*: Ne_L = 300 yds/lb atau 274,3 m/543,6 gram.
3. *English cotton number*: Ne_C = 840 yds/lb atau 768,1 m/453,6 gram.
4. *Metric Number* (untuk semua jenis benang) : Nm = 1 km/kg atau 1000 m/1000 gram.

E. PELAMPUNG

Pelampung (*float* atau *buoy*) pada alat tangkap ikan berfungsi untuk:

1. Memberikan daya vertikal ke atas.
2. Menjaga dan mempertahankan alat tangkap pada bentuk yang baik (diinginkan) ketika dioperasikan di air.
3. Sebagai tanda keberadaan dan lokasi alat tangkap di perairan.

Kriteria pelampung yang baik adalah sebagai berikut:

1. Memiliki daya apung yang besar.
Daya apung suatu pelampung berhubungan langsung dengan berat jenis. Semakin kecil berat jenis pelampung maka semakin besar pula daya apungnya. Kelebihan daya apung suatu pelampung dibutuhkan untuk

mencegah alat tangkap tenggelam. Daya apung sangat diperlukan oleh alat tangkap untuk menjaga agar bentuk alat tangkap sesuai dengan yang diinginkan (pada saat alat tangkap dirancang).

2. Pelampung tidak (seminimal mungkin) menyerap air.
Pada masa lalu kayu dan bambu digunakan sebagai pelampung. Bahan pelampung yang terbuat dari kayu menyerap air sehingga mengakibatkan daya apungnya menurun. Sehubungan dengan hal tersebut penggunaan pelampung yang materialnya dari bahan sintetis, misalnya baja dan gelas adalah lebih baik daripada kayu karena bahan sintetis tidak atau sangat minimal menyerap air.
3. Kuat dan tahan lama.
4. Pada kondisi tekanan air yang kuat/besar hanya mengalami penurunan daya apung yang kecil.
5. Mudah difabrikasi dan mudah dibentuk sesuai kebutuhan. Tersedianya material pelampung dari bahan sintetis memungkinkan bentuk pelampung disesuaikan dengan kebutuhan alat tangkap, misalnya berbentuk bundar, silinder, lonjong, dan bentuk lain sesuai dengan rancangan alat tangkap.
6. Terdapat dalam jumlah banyak di pasar dan harganya murah.

Berbagai bahan yang sejak lama telah digunakan sebagai pelampung, antara lain kayu, bambu, bola gelas, bola besi, bola karet, dan *cork*. Dewasa ini bahan material pembuat pelampung pada umumnya terbuat dari bahan sintetis. Bentuk pelampung yang umum digunakan adalah silinder, oval, bundar (bola).

Bahan sintetis yang umumnya dibuat sebagai pelampung adalah *polyvinyl chloride*. Dibandingkan dengan bahan alami seperti kayu, pelampung yang terbuat dari bahan sintetis memiliki beberapa keunggulan dan kelemahan sebagai berikut:

1. Lebih kuat terhadap pelapukan.
2. Beratnya lebih kecil per unit kapasitas.
3. Daya apungnya lebih besar per unit kapasitas.
4. Daya tahan terhadap tekanan air lebih kuat.
5. Lebih tahan terhadap bahan kimia.
6. Lebih mudah dirawat.
7. Lebih mudah digunakan (karena pada umumnya lebih ringan).

8. Kurang tahan terhadap benturan yang keras.
9. Kurang tahan terhadap abrasi.

Untuk menghitung daya apung digunakan rumus:

$$F = W \{(1/C) - 1\}$$

Keterangan:

F : daya apung (gram)

W : berat di udara

C : berat jenis

Tabel 1.3 menyajikan berat jenis beberapa material yang sering digunakan sebagai pelampung pada kegiatan penangkap ikan.

Tabel 1.3.
Berat Jenis berbagai Material Pelampung

No.	Material	Berat Jenis
1.	Bambu	0,5
2.	<i>Polyvinyl chloride</i>	0,12 – 0,28
3.	Bola gelas diameter 30 cm	0,24
4.	Bola gelas diameter 15 cm	0,34
5.	Karet sintetis	0,22 – 0,24
6.	<i>Resin Styrene</i>	0,28
7.	Kayu (<i>paulownia</i>)	0,29

F. PEMBERAT

Berbeda dengan pelampung, fungsi pemberat pada alat tangkap ikan adalah untuk memberi daya vertikal ke bawah (daya tenggelam) dan menjaga serta mempertahankan alat tangkap pada bentuk yang baik (diinginkan) ketika dioperasikan di air.

Kriteria pemberat yang baik adalah sebagai berikut.

1. Memiliki daya tenggelam yang besar. Semakin besar berat jenis pemberat semakin besar pula daya tenggelam yang diakibatkannya.
2. Tahan terhadap proses pengaratan.
3. Kuat dan tahan lama.

4. Mudah difabrikasi dan dibentuk.
5. Terdapat dalam jumlah banyak di pasar dan harganya murah.

Pemberat yang sudah umum digunakan pada kegiatan perikanan adalah dari bahan timah, baja, kuningan, batu, porselen, beton cor, pasir yang dibungkus.

Untuk menghitung daya tenggelam dari suatu materi adalah sebagai berikut:

$$S = W \{ 1 - (1/C) \}$$

Keterangan:

S : daya apung (gram)

W : berat di udara

C : berat jenis

Pada Tabel 1.4 disajikan berbagai berat jenis bahan yang sering digunakan sebagai pemberat pada alat tangkap ikan.

Tabel 1.4.
Berat Jenis berbagai Material Pemberat

No.	Material	Berat Jenis
1.	Timah	11,34
2.	Besi	7,80
3.	Batu	2,60
4.	Porselen	2,50
5.	Semen	3,00
6.	Pasir	1,80



LATIHAN

Untuk memperdalam pemahaman Anda mengenai materi di atas, kerjakanlah latihan berikut!

Silakan Anda pergi ke pelabuhan terdekat, lakukan pengamatan terhadap berbagai alat tangkap (alat tangkap yang ada beserta kapal penangkapnya). Ambillah gambar alat tangkap dan kapal penangkapnya. Kemudian, susunlah karya tulis tentang bahan alat tangkap yang difokuskan pada:

- 1) Jenis alat tangkap yang paling banyak digunakan oleh para nelayan.
- 2) Bahan alat tangkap apa saja yang paling dominan digunakan.

Petunjuk Jawaban Latihan

Bacalah dengan baik Modul 1 Kegiatan Belajar 1 sebelum Anda mendatangi pelabuhan terdekat. Lakukan wawancara dan diskusi secara mendalam dengan para nelayan dan pihak yang terkait.



RANGKUMAN

Kegiatan menangkap ikan pada awalnya adalah untuk memenuhi kebutuhan sendiri atau kelompok. Pertambahan jumlah manusia dan perkembangan teknologi menyebabkan kegiatan penangkapan ikan bergeser menjadi kegiatan ekonomi. Pergeseran tujuan penangkapan mengakibatkan usaha penangkapan ikan memiliki berbagai aspek mendasar yang perlu dipertimbangkan secara cermat. Aspek-aspek tersebut antara lain jenis ikan yang akan ditangkap, lokasi penangkapan (*fishing ground*), sarana dan prasarana yang dibutuhkan serta cara penangkapannya, pengetahuan dan keterampilan nelayan, perkiraan hasil, cara mempertahankan mutu tetap baik, perkiraan hasil tangkap, ketersediaan sumber daya ikan.

Ikan adalah makhluk hidup yang memiliki keunikan tersendiri dalam menjalani kehidupannya. Sebagai makhluk hidup, ikan menyukai kondisi tertentu yang paling sesuai untuk kehidupan, berpindah untuk tumbuh, berkembang biak, mencari makan, dan perlindungan.

Kegiatan penangkapan ikan mencakup aspek peralatan penangkapan, perencanaan penangkapan, mempersiapkan kebutuhan logistik, teknik penangkapan, pemahaman sifat dan tingkah laku ikan dan peralatan bantu penangkapan.

Alat penangkap ikan dikelompokkan menjadi: alat tangkap yang terbuat dari jaring (*net*), tali dan pancing (*lines and hooks*), dan bahan lainnya. Sifat-sifat umum bahan alat tangkap yang baik adalah kuat, memiliki pertambahan panjang (*proper elongation*) yang memadai, memiliki ketahanan terhadap pengaruh alam dan kimia, memiliki kelenturan yang memadai, tahan terhadap gesekan dan beban berat, tahan terhadap pembusukan di air, retensi terhadap air, berat jenisnya sesuai dan harganya murah.

Menurut tipe simpulnya (*knot*), jaring dikelompokkan menjadi jaring yang bersimpul (*knotted webbing*) dan jaring tidak bersimpul (*knotless webbing*).

Jaring tanpa simpul memiliki keunggulan lebih ringan dan volumenya kecil, mata jaring lebih sempurna dan ukurannya seragam, tahanannya terhadap arus lebih kecil, mengoperasikannya lebih mudah, tenaga kerja dan waktu yang dibutuhkan untuk mengoperasikannya lebih sedikit, sambungan antara mata jaring lebih kuat dan rata. Kerugian jaring tanpa simpul jika rusak atau robek memperbaikinya lebih lama.

Benang (*twine*) adalah bahan utama untuk membuat jaring dan tali. Benang dapat dikelompokkan menjadi dua, yaitu benang serat alami (serat tumbuhan dan hewan) atau benang dari bahan sintesis. Benang serat alami sudah tidak banyak digunakan karena perawatannya relatif lebih sulit dan jumlahnya relatif terbatas. Oleh karena itu, saat ini banyak digunakan benang yang terbuat dari bahan sintesis.

Benang dari bahan sintesis terdiri atas dua jenis, yaitu *multifilament* dan *monofilament*. Jenis benang sintesis yang dikenal dan banyak digunakan pada kegiatan perikanan, antara lain *polyamide*, *polyester*, *polyvinyl-alcohol*, *polyvinylidene chloride*, *polyvinyl chloride*, *polyethylene*, dan *polypropylene*.

Sistem penomoran benang yang umum digunakan di dunia internasional adalah sistem *tex* (*Tex system*) dan sistem denier internasional (*International Denier system*). Sistem *tex* dinyatakan sebagai *yarn* dalam massa (gram) per unit panjang 1000 m. Sistem *denier* dinyatakan sebagai 1 gram/9000 m. Hubungan antara *tex* dengan *denier* adalah

$$\text{Tex} = 0,1111 \times \text{Td}$$

Pelampung (*float* atau *buoy*) berfungsi untuk memberikan daya vertikal ke atas, menjaga dan mempertahankan bentuk alat tangkap tetap baik ketika dioperasikan di air dan tanda keberadaan alat tangkap di perairan.

Kriteria pelampung untuk alat tangkap ikan adalah daya apung yang besar, seminimal mungkin menyerap air, kuat dan tahan lama, tahan terhadap tekanan dan hanya mengalami penurunan daya apung yang kecil, mudah difabrikasi dan mudah dibentuk, jumlah banyak dan harganya murah.

Pelampung yang terbuat dari bahan sintesis memiliki beberapa keunggulan, lebih kuat terhadap pelapukan, beratnya lebih kecil per unit kapasitas, daya apungnya lebih besar per unit kapasitas, lebih kuat terhadap tekanan air, lebih tahan terhadap bahan kimia, mudah dirawat, dan mudah digunakan. Pelampung bahan sintesis memiliki kelemahan,

yaitu kurang tahan terhadap benturan yang keras dan kurang tahan terhadap abrasi. Kriteria pemberat untuk alat tangkap ikan adalah daya tenggelam yang besar, tahan terhadap karat, kuat dan tahan lama, mudah difabrikasi dan dibentuk, terdapat dalam jumlah banyak dan harganya murah. Pemberat yang sudah umum digunakan pada kegiatan perikanan adalah dari bahan timah, baja, kuningan, batu, porselen, beton cor, pasir yang dibungkus.



TES FORMATIF 1 _____

Pilihlah satu jawaban yang paling tepat!

- 1) Jenis benang yang bukan bahan sintetis adalah
 - A. tetoron
 - B. sutra
 - C. cremona
 - D. nylon

- 2) Jenis benang yang bukan bahan alami adalah
 - A. rami
 - B. wool
 - C. kapas
 - D. saran

- 3) Sistem penomoran yang digunakan secara internasional adalah
 - A. *Metric number*
 - B. *Tex system*
 - C. *English linen number*
 - D. *Japanese manila twine number*

- 4) Struktur hierarki benang adalah
 - A. *fiber, strand, yarn, twine*
 - B. *fiber, thread, yarn, twine*
 - C. *fiber, yarn, thread, twine*
 - D. *fiber, strand, thread, twine*

- 5) Konversi dari 400Td adalah
 - A. 40 Tex
 - B. 42 Tex
 - C. 44 Tex
 - D. 46 Tex

- 6) Jaring tanpa simpul disebut dengan
- A. *webbing*
 - B. *knotless webbing*
 - C. *netting*
 - D. *knotted webbing*
- 7) Beberapa keunggulan jaring tanpa simpul adalah sebagai berikut, *kecuali*....
- A. tahanan terhadap arus lebih besar
 - B. ukuran mata seragam dan mata jaring lebih sempurna
 - C. lebih mudah dioperasikan
 - D. volume jaring lebih kecil dan lebih ringan
- 8) *Knotless webbing* sering digunakan pada alat tangkap
- A. *trawl*
 - B. *long line*
 - C. *gill net*
 - D. *purse seine*
- 9) Tujuan memberikan pengerutan yang sesuai pada alat tangkap adalah agar
- A. tahanan alat tangkap terhadap arus perairan lebih kecil
 - B. ikan dapat masuk ke dalam jaring
 - C. mata jaring terbuka dengan baik
 - D. alat tangkap tidak tenggelam
- 10) Pelampung yang terbuat dari bahan sintetis memiliki beberapa keunggulan, *kecuali*
- A. mudah dibentuk
 - B. gaya apung lebih kecil per unit kapasitas
 - C. lebih tahan terhadap tekanan
 - D. tahan terhadap bahan kimia

Cocokkanlah jawaban Anda dengan Kunci Jawaban Tes Formatif 1 yang terdapat di bagian akhir modul ini. Hitunglah jawaban yang benar. Kemudian, gunakan rumus berikut untuk mengetahui tingkat penguasaan Anda terhadap materi Kegiatan Belajar 1.

$$\text{Tingkat penguasaan} = \frac{\text{Jumlah Jawaban yang Benar}}{\text{Jumlah Soal}} \times 100\%$$

Arti tingkat penguasaan: 90 - 100% = baik sekali

80 - 89% = baik

70 - 79% = cukup

< 70% = kurang

Apabila mencapai tingkat penguasaan 80% atau lebih, Anda dapat meneruskan dengan Kegiatan Belajar 2. **Bagus!** Jika masih di bawah 80%, Anda harus mengulangi materi Kegiatan Belajar 1, terutama bagian yang belum dikuasai.

KEGIATAN BELAJAR 2

Kapal Perikanan

A. UMUM

Jenis kapal perikanan sangat beragam, dari kapal yang berukuran kecil, seperti kapal yang beroperasi di sekitar pantai dan tidak memiliki mesin penggerak yang hanya dioperasikan oleh seorang nelayan, sampai kapal berukuran besar yang berfungsi sebagai kapal induk (*mother boat*) dan juga pemasok logistik bagi kapal yang lain.

Kapal perikanan, termasuk kapal yang berukuran kecil selalu memiliki keunikan tersendiri dan dipergunakan untuk melakukan tugas dan fungsi perikanan tertentu. Kapasitas dan fasilitas yang terdapat pada kapal tersebut disesuaikan dengan jenis kegiatan perikanan yang diemban kapal tersebut. Oleh karena itu, pada saat merancang dan membangun kapal perikanan, seluruh upaya dilakukan dan difokuskan untuk memenuhi kebutuhan teknis pengoperasian alat tangkap yang akan digunakan oleh kapal tersebut. Dengan perkataan lain, kapal perikanan dirancang dan dibangun untuk mampu melaksanakan tugas perikanan (penangkapan ikan) yang menjadi fungsi utamanya.

Dewasa ini perkembangan teknik pembangunan kapal sudah sangat maju secara drastis, bukan hanya konstruksi dan permesinan kapal, tetapi juga mencakup cara penanganan dan penyimpanan hasil tangkapan ikan di atas kapal, peralatan navigasi, peralatan bantu penangkapan, peralatan komunikasi maupun fasilitas lainnya. Oleh karena itu, para perancang kapal perikanan, tidak cukup hanya menguasai teknologi desain dan pembangunan kapal saja. Para desainer mutlak harus mengetahui secara mendalam berbagai aspek operasi penangkapan ikan khususnya alat tangkap ikan yang akan digunakan kapal tersebut.

Pembangunan kapal perikanan merupakan suatu keharusan bagi industri penangkapan ikan. Oleh karena itu, perkembangan teknik pembangunan kapal perikanan adalah sangat penting untuk dapat menumbuhkembangkan industri perikanan tersebut. Pada dasarnya, kapal perikanan adalah alat dan perlengkapan yang paling penting dan pada umumnya paling mahal di antara peralatan lain yang digunakan untuk menangkap ikan.

Kapal perikanan bukan hanya berfungsi untuk menangkap ikan, tetapi sering kali juga digunakan untuk penelitian di bidang perikanan, kelestarian sumber daya perikanan, manajemen perikanan, efektivitas dan efisiensi penangkapan dan bahkan penelitian untuk menciptakan kapal perikanan yang lebih baik. Secara umum, kapal perikanan digunakan untuk berbagai kegiatan perikanan berikut ini:

1. Kapal perikanan yang utamanya berfungsi sebagai kapal penangkap ikan, seperti kapal pukat cincin (*purse seiner*), kapal *trawl* (*trawler*), kapal rawai tuna (*tuna long liner*), kapal hulahate (*pole and liner*), kapal jaring insang (*gill netter*), kapal pemancing cumi.
2. Kapal perikanan yang memiliki fasilitas khusus untuk penanganan dan pengolahan hasil tangkapan berfungsi juga sebagai *mother boat*.
3. Kapal perikanan yang utamanya melakukan eksplorasi, penelitian, pengawasan, pelatihan sumber daya manusia perikanan. Kapal perikanan yang melakukan tugas seperti ini biasanya dimiliki oleh pemerintah, sekolah maupun perguruan tinggi.
4. Kapal perikanan yang digunakan sebagai pengangkut produk perikanan dari *fishing ground* ke pelabuhan bongkar, seperti kapal angkut pada kegiatan penangkapan dengan pukat cincin. Di samping itu, kapal juga melakukan kegiatan mengangkut produk perikanan dari satu pelabuhan ke pelabuhan yang lain.

B. KARAKTERISTIK KAPAL PERIKANAN

Kapal perikanan pada dasarnya harus memenuhi berbagai persyaratan kapal pada umumnya. Dewasa ini, sudah banyak ketentuan internasional yang menjadi pedoman dan acuan untuk membangun sebuah kapal. Namun demikian, untuk melakukan fungsinya dengan baik, kapal perikanan diharapkan memiliki berbagai persyaratan tertentu yang berbeda dengan kapal lain, seperti kapal penumpang, kapal pesiar dan kapal pengangkut barang. Kapal perikanan termasuk dalam kategori kapal dengan tugas khusus (kapal khusus) sehingga memiliki fungsi yang berbeda dengan kapal pada umumnya. Oleh karena tugas dan fungsi yang khusus tersebut kapal perikanan (terutama kapal perikanan modern) memiliki karakter sebagai berikut:

1. Struktur Konstruksi yang Kuat

Konstruksi kapal harus kuat karena dalam melaksanakan kegiatan menangkap ikan sering menghadapi kondisi laut yang keras dan ganas. Kapal juga harus tahan terhadap getaran yang disebabkan oleh mesin-mesin kapal dan peralatan bantu penangkapan lainnya yang digunakan untuk mendukung pengoperasian alat penangkap ikan.

2. Stabilitas Kapal yang Tinggi

Pada saat mengejar dan menangkap ikan, kapal perikanan kadangkala harus beroperasi pada kondisi lautan yang berat dan sering menerjang badai. Pada kondisi perairan yang demikian agar kapal tetap dapat mengoperasikan alat tangkap ikan, kapal perikanan harus memiliki nilai stabilitas yang tinggi.

3. Kecepatan (*Speed*) yang Tinggi

Untuk mengoptimalkan upaya mencari dan memburu kumpulan (gerombolan) ikan yang menjadi target tangkapan, kapal penangkap ikan seyogianya memiliki kecepatan tinggi. Di samping itu kecepatan tinggi juga dibutuhkan untuk berlayar (berangkat dari pelabuhan ke daerah *fishing ground*) sehingga dapat dengan segera melakukan operasi penangkapan ikan. Ada kalanya daerah *fishing ground* saling diperebutkan antarkapal penangkap ikan dan kapal yang tiba terlebih dahulu dapat segera mengoperasikan alat tangkap yang dimilikinya sehingga lebih berpeluang untuk memperoleh hasil tangkapan yang lebih baik. Namun sebaliknya, pada saat mengoperasikan alat tangkap, kapal harus bergerak dengan pelan. Pada kondisi seperti ini, kapal yang memiliki mesin yang besar dan kuat sehingga dapat melaju dengan kecepatan tinggi menjadi kontra produktif dan tidak efisien. Oleh karena itu, pemilihan mesin harus dilakukan para ahli yang memiliki pengetahuan yang mendalam sehingga berbagai kebutuhan operasi penangkapan ikan, baik untuk melaju dengan cepat maupun bergerak dengan lambat, dapat dipenuhi dengan baik.

4. Kemampuan Olah Gerak yang Baik

Kapal penangkap ikan pada saat melakukan penangkapan selalu membutuhkan kemampuan olah gerak yang baik. Hal ini sangat penting ketika mendeteksi, mengikuti gerakan-gerakan ikan yang akan ditangkap dan pada saat mengoperasikan alat penangkap ikan. Lingkaran putar kapal sebaiknya sekecil mungkin dan untuk dapat mencapai hal ini, kerja sama

antara putaran baling-baling dengan daun kemudi kapal harus efisien. Pengoperasian mesin utama kapal untuk menghidupkan (*start*) dan mematikan mesin (*stop*) harus sederhana dan dapat dilakukan dengan cepat, tanpa prosedur yang rumit dan lama. Perubahan kecepatan kapal dari maju dengan kecepatan rendah, sedang dan tinggi maupun berhenti harus mudah dan mulus.

5. Ketahanan yang Baik

Kapal penangkap ikan harus memiliki kemampuan untuk menahan gelombang laut yang besar dan kuat serta mampu menahan tiupan angin kencang. Kapal penangkap ikan dirancang untuk memiliki daya apung yang besar dan stabilitas baik sehingga memiliki oleng (*rolling and pitching*) minimal pada saat diterpa angin kencang dan gelombang yang besar.

6. Mesin yang Ideal

Penggunaan ruangan pada kapal penangkap ikan dilakukan seoptimal dan seefisien mungkin. Oleh karena itu, sebaiknya kapal ikan memiliki mesin utama yang ukurannya relatif kecil, sehingga ruang yang dibutuhkan mesin tidak besar, namun mesin tetap memiliki tenaga yang besar. Oleh karena itu, kapal penangkap ikan pada umumnya menggunakan mesin disel yang ukuran mesinnya lebih kecil dibandingkan dengan mesin uap. Mesin disel memenuhi persyaratan untuk digunakan pada kapal penangkap ikan, berukuran kecil, bertenaga besar, mampu bekerja dalam waktu yang lama secara terus-menerus dan relatif mudah dirawat dan dioperasikan.

7. Fasilitas Peralatan dan Permesinan Perikanan yang Lengkap

Kapal penangkap ikan dilengkapi dengan fasilitas permesinan yang digunakan untuk memperlancar dan mempermudah pengoperasian alat tangkap ikan yang digunakannya. Penggunaan fasilitas ini akan mengurangi keruwetan pengoperasian alat tangkap ikan, mengurangi jumlah sumber daya manusia serta meningkatkan produktivitas penangkapan dan meningkatkan efisiensi kapal. Kapal penangkap ikan juga dilengkapi dengan berbagai peralatan pendeteksi ikan untuk mempermudah upaya mencari ikan target tangkapan, menentukan *fishing ground* yang baik bahkan mengetahui kondisi alat tangkap ketika dioperasikan di dalam air.

8. Peralatan Penanganan Hasil Tangkapan

Pada umumnya kapal penangkap ikan menyimpan hasil tangkapannya di atas kapal untuk sementara waktu sampai ikan tangkapan dipindahkan. Untuk tujuan tersebut, kapal penangkap ikan dilengkapi dengan fasilitas penanganan ikan hasil tangkapan di atas kapal, yang digunakan untuk menjaga agar mutu ikan tangkapan selama di atas kapal tetap baik. Oleh karena itu, kapal ikan dilengkapi unit pendingin yang digunakan untuk menurunkan suhu dan membekukan ikan di atas kapal. Kadang kala kapal penangkap ikan juga memproduksi es di atas kapal untuk menurunkan suhu ikan. Kapal ikan dilengkapi dengan palka ikan berinsulasi (ruang dingin) untuk menyimpan ikan dalam suhu rendah.

9. Memiliki Daya Jelajah yang Memadai

Kapal penangkap ikan memiliki kemampuan untuk mengarungi laut dalam waktu yang lama dan jauh dari pangkalan. Beberapa jenis kapal penangkap yang dilengkapi alat tangkap, seperti *trawl*, rawai tuna memiliki *trip* operasi yang lama dan panjang sampai dengan beberapa bulan. Oleh karena itu, kapal penangkap ikan seperti ini memiliki fasilitas untuk menyimpan logistik cukup besar dan modern (makanan, air tawar, bahan bakar) untuk mendukung kegiatan operasi penangkapan.

C. UKURAN UTAMA KAPAL PERIKANAN

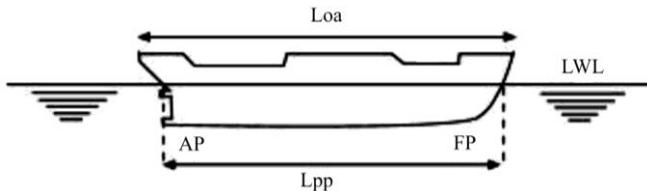
Informasi umum tentang sebuah kapal termasuk kapal penangkapan ikan, umumnya diberikan dalam bentuk ukuran utama kapal (*principal dimension*). Ukuran utama kapal, meliputi:

1. panjang kapal,
2. lebar kapal,
3. dalam kapal,
4. *draft* kapal,
5. kapasitas palka ikan,
6. kapasitas tangki-tangki,
7. kapasitas akomodasi awak kapal,
8. kecepatan kapal,
9. besar daya mesin utama,
10. jenis alat tangkap yang digunakan, dan
11. sistem pendingin yang digunakan.

1. Panjang Kapal

Panjang kapal biasanya diberi simbol L (*length*). Beberapa istilah yang digunakan mengenai panjang kapal adalah sebagai berikut:

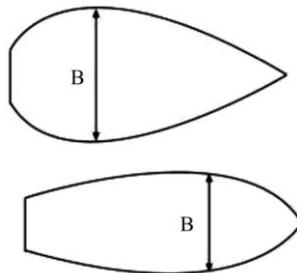
- a. *Length Over All* (LOA) adalah panjang kapal (jarak horizontal) dari ujung paling depan (*stem end*) sampai ujung paling belakang (*stern end*).
- b. *Length between Perpendicular* (LPP) adalah panjang kapal dari titik tegak lurus pada *load water line* (LWL) di haluan kapal (*Fore Perpendicular/FP*) sampai dengan titik tegak lurus LWL di buritan kapal (*Aft Perpendicular/AP*). LWL adalah garis perkiraan (pada saat kapal dirancang) yang merupakan batas bagian badan kapal yang terbenam di dalam air ketika kapal bermuatan penuh. Titik tengah dari LPP disebut sebagai tengah kapal (*midship*) dari badan kapal. Panjang LOA dan LPP kapal dapat Anda lihat pada Gambar 1.2.



Gambar 1.2.
Panjang LOA dan LPP kapal

2. Lebar Kapal

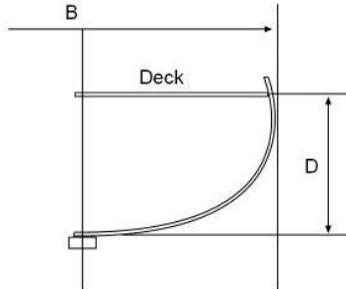
Lebar kapal biasanya diberi simbol B (*Breadth*). Lebar kapal dinyatakan sebagai jarak antara kedua sisi lambung kapal pada bagian kapal yang paling lebar. Lebar kapal dapat Anda lihat pada Gambar 1.3.



Gambar 1.3.
Lebar kapal

3. Dalam Kapal

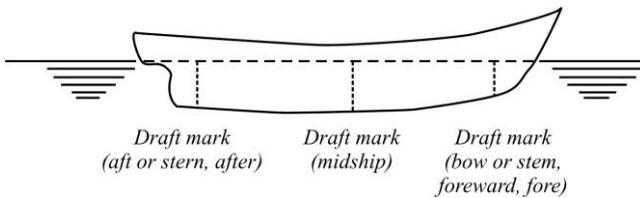
Dalam kapal biasanya dinyatakan dengan simbol D (*Depth*). Dalam kapal dinyatakan sebagai jarak antara dasar kapal sampai dengan dek kapal (*free board deck*) pada bagian tengah kapal (*midship*). Dalam kapal dapat Anda lihat pada Gambar 1.4.



Gambar 1.4.
Dalam (D) kapal

4. Draft Kapal

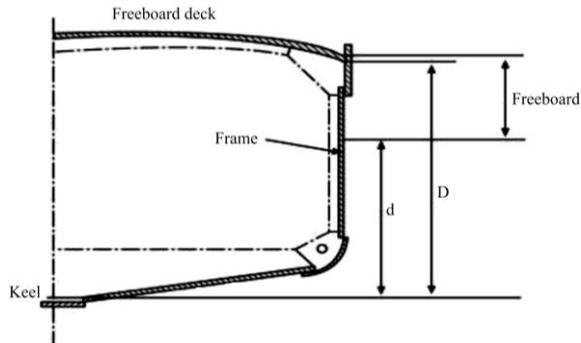
Draft (*draught*) biasanya dinyatakan dengan simbol d (*draft*). Pada prinsipnya *draft* kapal adalah jarak secara vertikal antara dasar kapal sampai dengan garis LWL ketika kapal dirancang. *Draft* kapal dapat Anda lihat pada Gambar 1.5.



Gambar 1.5.
Draft (d) kapal

5. Freeboard

Freeboard adalah jarak vertikal antara dek (*freeboard deck*) sampai dengan garis LWL pada saat kapal bermuatan penuh (*full load water line*). Secara sederhana *freeboard* dapat dihitung dengan cara: $\text{freeboard} = D - d$. Makin besar nilai *freeboard* makin besar gaya apung kapal. *Freeboard* kapal dapat Anda lihat pada Gambar 1.6.



Gambar 1.6.
Freeboard kapal

6. Kapasitas Palka Ikan

Kapal penangkap ikan pada umumnya memiliki palka tempat menyimpan hasil tangkapan. Akan tetapi, ada juga kapal yang tidak memiliki palka ikan sendiri dan ikan hasil tangkapan disimpan ke palka kapal lain. Kapasitas volume palka ikan (jumlah ruangan palka yang tersedia di kapal) merupakan bagian dari dimensi utama kapal perikanan.

7. Kapasitas Tangki-tangki

Berbagai tangki khusus disiapkan dalam kapal perikanan, di antaranya tangki bahan bakar, minyak pelumas, air tawar, dan *ballast*. Kapasitas masing-masing tangki tersebut juga merupakan dimensi utama kapal perikanan.

8. Kapasitas Akomodasi Awak Kapal

Informasi tentang jumlah akomodasi (jumlah tempat tidur untuk awak kapal) merupakan salah satu elemen ukuran utama kapal. Bahkan pada kapal penelitian dan kapal latihan, jumlah akomodasi diinformasikan dengan lebih terperinci, misalnya akomodasi untuk para perwira kapal, para peneliti dan untuk para peserta pelatihan.

9. Kecepatan Kapal

Informasi mengenai kecepatan kapal khususnya kecepatan servis (*vessel service speed*) adalah elemen dari ukuran utama kapal. Kecepatan servis merupakan kecepatan yang umumnya digunakan kapal ketika berlayar, bukan kecepatan pada saat mengoperasikan alat tangkap. Selain kecepatan servis, kapal juga memiliki kecepatan yang lain, yaitu kecepatan maksimum

(*maximum speed*). Namun, kecepatan maksimum jarang digunakan (kecuali untuk hal-hal mendesak dan khusus, misalnya kapal dalam keadaan situasi darurat). Pada saat kapal melaju dengan kecepatan maksimum, getaran yang terjadi pada badan kapal menjadi lebih besar dan konsumsi bahan bakar menjadi lebih boros.

10. Daya Mesin

Ukuran daya mesin utama (*main engine*), jumlah dan ukuran masing-masing mesin bantu (*auxiliary engines*) juga dicantumkan sebagai ukuran utama kapal. Daya mesin dinyatakan dalam satuan daya kuda (*Horse Power/HP*)

11. Jenis Alat Tangkap yang Digunakan

Pada prinsipnya setiap kapal dirancang secara khusus untuk mengoperasikan jenis alat tertentu dan dilengkapi dengan berbagai peralatan khusus untuk membantu memperlancar dan mempermudah pengoperasian alat tangkap. Jenis dan ukuran alat tangkap yang akan digunakan oleh kapal juga dicantumkan sebagai bagian dari ukuran utama kapal penangkap ikan.

12. Sistem Pendingin

Berbagai teknologi sistem pendingin telah tersedia untuk digunakan oleh kapal ikan, misalnya *air blast system*, *brine system*, *contact freezer system*. Untuk melengkapi informasi, sistem pendingin yang digunakan kapal penangkapan ikan juga dicantumkan sebagai ukuran utama kapal.

D. PERISTILAHAN UKURAN KAPAL

Ukuran yang umum untuk menyatakan besaran kapal adalah *tonnage* yang dalam bahasa Indonesia disebut sebagai tonase. Istilah *tonnage* pada kapal adalah menunjukkan ukuran volume. Namun demikian, terdapat berbagai sebutan yang menggunakan istilah *tonnage* sehingga sering membingungkan. Beberapa istilah yang menggunakan *tonnage* akan dijelaskan secara singkat sehingga dapat dibedakan satu dengan yang lain.

1. *Net Tonnage* (NT)

Volume bersih ruang di kapal (*net volume of space*) adalah volume ruangan kapal dikurangi dengan volume berbagai ruang. Ruangan-ruangan tersebut meliputi ruang awak kapal (*crews room*), ruang peta (*chart room*), ruang jangkar (*anchoring room*), ruang mesin (*engine room*), ruang mesin generator/bantu (*auxiliary engine room*), gudang (*store room*), tangki balas (*ballast tank*), dan ruang atau bangunan di atas dek kapal.

2. *Tonase Benaman*

Tonase benaman (*displacement tonnage*) dinyatakan sebagai berat kapal yang terbenam di air (dalam satuan ton). Berat benaman ini bervariasi dengan adanya muatan kapal, seperti bahan bakar, air tawar, awak kapal, ikan hasil tangkapan, alat tangkap, dan muatan lainnya.

3. *Dead Weight Tonnage* (DWT)

DWT adalah selisih antara berat benaman kapal ketika tidak ada muatan atau kapal kosong (*light loaded displacement tonnage*) dengan berat benaman kapal pada saat kapal memiliki muatan penuh (*full loaded displacement tonnage*). Dengan kata lain, DWT adalah berat total muatan ketika kapal dimuati sampai penuh.

4. *Gross Tonnage* (GT)

Gross tonnage adalah istilah yang paling sering digunakan pada kapal perikanan. Pada prinsipnya GT adalah volume seluruh ruang tertutup di kapal. Pengukuran dan cara memperoleh *gross tonnage* kapal kerap kali berbeda antara satu negara dengan negara lainnya. Beberapa pertemuan internasional telah dilakukan untuk menyepakati cara memperoleh *gross tonnage* kapal. Salah satu di antaranya yang telah disepakati adalah *International Convention on Tonnage Measurement of Ship*, 1969, yang dilaksanakan di London dan disponsori oleh *Intergovernmental Maritime Consultation Organization* (IMCO).

Untuk menghitung *gross tonnage* kapal perikanan yang panjangnya lebih dari 24 m (formula internasional) adalah dengan menggunakan formula sebagai berikut:

$$GT = KV$$

Keterangan:

V = total volume seluruh ruangan tertutup di kapal dalam m^3 .

$K = 0,2 + 0,02 \log_{10} V$.

Pengukuran *gross tonnage* kapal secara internasional pada dasarnya tidak mudah untuk diimplementasikan oleh orang awam. Oleh karena itu, ditempuh berbagai cara praktis untuk memperkirakan GT kapal, terutama kapal perikanan yang ukurannya relatif kecil.

Cara yang praktis untuk memperkirakan GT kapal adalah dengan menggunakan cara pendekatan sebagai berikut:

$$GT = \{(L \times B \times D \times C_b)/2,83\}$$

Keterangan:

L = *Length over all* (LOA).

B = lebar kapal yang paling besar.

D = Kedalaman minimum kapal yaitu dari dek kapal sampai kulit perut kapal (bukan sampai lunas kapal).

C_b = koefisien balok (*Coefficient block*) kapal.

Catatan tentang C_b .

Sebuah balok dengan bentuk empat persegi panjang memiliki nilai koefisien balok (C_b) = 1. Bentuk badan kapal tidak seperti balok. Bagian lambung kapal selalu mengecil ke arah lunas. Oleh karena itu, nilai C_b dari kapal adalah <1 . Koefisien balok kapal perikanan berkisar antara 0,5 – 0,8.

E. DASAR PERHITUNGAN BEBERAPA ELEMEN KAPAL PENANGKAP IKAN

Untuk merancang kapal penangkap ikan dan mempersiapkan logistik yang dibutuhkan selama pelayaran dari pelabuhan pangkalan (*fishing base*) ke *fishing ground* dan sebaliknya serta selama hari-hari penangkapan ikan (*fishing day operation*) diperlukan perhitungan (perkiraan) elemen-elemen tertentu sehingga seluruh aktivitas dapat dikakukan dengan baik.

1. Daya Mesin Kapal

Kecepatan sebuah kapal dipengaruhi oleh banyak faktor antara lain: panjang, lebar dan dalam kapal, bentuk badan terutama lambung kapal yang

terbenam di dalam air, berat benaman, perkiraan kondisi perairan yang akan dihadapi oleh kapal (gelombang, angin dan arus laut). Kecepatan kapal biasanya dinyatakan dalam mil per jam (knot). Satu (1) mil laut = 1852 m. Kecepatan kapal sangat ditentukan oleh daya mesin utama kapal yang menggerakkan baling-baling (*propeller*). Ukuran daya mesin umumnya dinyatakan dalam *horse power* (HP) yang kita kenal dengan istilah daya kuda (DK). $1 \text{ HP} = 0,746 \text{ kW} = 75 \text{ kg.m/s}$.

Beberapa istilah yang berkaitan dengan daya mesin di kapal adalah sebagai berikut:

- a. *Indicated Horse Power* (IHP), ditentukan oleh besarnya tekanan yang dihasilkan oleh piston atau dihitung dengan menggunakan diagram daya mesin.
- b. *Breaking Horse Power* (BHP), adalah daya yang dihasilkan oleh *torque* yang memutar poros baling-baling kapal. BHP lebih kecil dari IHP karena adanya kehilangan tenaga pada piston mesin.
- c. *Shaft Horse Power* (SHP), sering juga disebut sebagai *Propeller Horse Power* (PHP). Daya ini adalah hasil pengukuran torsi meter pada poros baling-baling (*rotate shaft*).
- d. *Effective Horse Power* (EHP), adalah daya yang menggerakkan kapal. Besarnya biasanya dihitung dari hasil percobaan setelah kapal selesai dibangun atau percobaan pada model kapal yang akan dibangun.

2. Rasio antara Panjang Kapal dengan Kecepatan Kapal

Ukuran kapal, khususnya panjang kapal, berpengaruh langsung dengan kecepatan kapal. Keterkaitan ini disebutkan dengan istilah *speed length ratio*, yang bisa dihitung sebagai berikut:

$$\text{Speed length ratio} = V / \sqrt{L}$$

Keterangan:

V adalah kecepatan kapal dalam knot (1 knot = 1 mil/jam)

L adalah panjang kapal dalam kaki (*feet*).

Sebagai contoh, pada Tabel 1.5 disajikan kecepatan ekonomis kapal yang diinginkan dan kaitannya dengan panjang kapal.

Tabel 1.5.
Hubungan Kecepatan Kapal dan Kebutuhan Panjang Kapal

No.	Kecepatan Kapal yang Dinginkan (Knot) (V)	Kebutuhan Panjang Kapal (Feet) (L)	Speed length ratio (V/ \sqrt{L})
1.	5	25	1
2.	6	36	1
3.	7	49	1
4.	8	64	1
5.	9	81	1
6.	10	100	1
7.	11	121	1
8.	12	144	1

Beberapa kriteria *speed length ratio* (SLR) adalah:

- Low speed vessel* : jika SLR kurang dari ($\sqrt{L} \times 0,8$).
- Economic speed vessel* : jika SLR sekitar ($\sqrt{L} \times 1$).
- High speed vessel* : jika SLR lebih besar dari ($\sqrt{L} \times 1,2$).

Kecepatan sebuah kapal pada dasarnya mempunyai nilai maksimum jika dihubungkan dengan panjang kapal. Dengan kata lain, kecepatan kapal tidak dapat secara bebas kita naikkan (meskipun dengan memperbesar daya mesin utama), tetapi memiliki limit tertentu. Dari percobaan terhadap berbagai jenis kapal sangat sulit untuk mendapatkan nilai lebih besar dari ($1,5 \times \sqrt{L}$).

3. Hubungan Kecepatan dengan Daya Mesin Utama

Untuk memperkirakan besar daya mesin pada suatu kapal digunakan formula sebagai berikut:

$$\text{IHP} = \Delta^{2/3} V^3 / C$$

Keterangan:

Δ = *displacement tonnage*.

V = kecepatan kapal (knot).

C = *Admiralty coefficient*.

Nilai C sangat tergantung dari bentuk kapal. Jika desain kapal baik maka nilai C besar dan jika desain kapal buruk maka nilai C kecil. Nilai C biasanya berkisar antara 60-100.

4. Bahan Bakar dan Minyak Pelumas

Kebutuhan bahan bakar dan pelumas merupakan salah satu faktor yang perlu diperhitungkan pada saat kapal sedang dirancang maupun pada saat mempersiapkan kapal untuk melakukan *trip* penangkapan. Ukuran tangki bahan bakar dan pelumas diperhitungkan dengan mempertimbangkan beberapa faktor berikut ini:

- a. Total daya mesin yang digunakan di kapal (mesin utama, mesin bantu dan mesin lainnya).
- b. Lama *trip* operasi penangkapan (lama *trip* penangkapan, jarak *fishing ground* dengan *fishing base*, cara melakukan operasi penangkapan, misalnya apakah kapal terus-menerus menggunakan mesin utama pada saat mengoperasikan alat tangkap)..

Sebagai patokan untuk memperkirakan kebutuhan bahan bakar solar dan pelumas yang dibutuhkan mesin dengan ukuran tertentu (untuk mesin disel) adalah sebagai berikut:

Bahan bakar solar (liter) = 0,2 liter/HP/jam.

Pelumas (liter) = 0,03 × bahan bakar solar.

5. Air Tawar dan Bahan Makanan

Di kapal pada umumnya selalu tersedia tangki air tawar untuk kebutuhan awak kapal seperti minum dan kebutuhan dapur lainnya. Kebutuhan biasanya sangat tergantung dari jumlah orang yang ada di kapal dan lamanya suatu *trip* penangkapan. Pada kapal perikanan, kebutuhan air tawar dipersiapkan dengan saksama dan tangki air tawar diisi sejak kapal masih di pelabuhan. Kapal perikanan pada umumnya tidak dilengkapi dengan peralatan pembuat air tawar selama berada di laut. Kebutuhan air tawar adalah berkisar antara 14 - 20 liter/hari/orang.

6. Jumlah Tangkapan

Penggunaan ruangan kapal penangkap ikan biasanya diupayakan seefisien mungkin. Untuk maksud tersebut setiap ruangan yang disediakan diperhitungkan secara saksama baik manfaat maupun volumenya. Salah satu ruangan yang penting di kapal penangkapan ikan adalah palka tempat menyimpan hasil tangkapan. Ukuran palka ikan sangat terkait dengan jenis

alat tangkap yang digunakan, ikan yang menjadi tangkapan, lama operasi serta perkiraan hasil tangkapan ikan per *trip* operasi. Volume ruangan palka yang dibutuhkan untuk menyimpan tuna 1000 kg dengan kembang 1000 kg adalah berbeda. Sebagai contoh, untuk menyimpan tuna utuh seberat 600-700 kg dibutuhkan volume ruang palka 1 m^3 (*stowage factor* tuna adalah berkisar 0,6 – 0,7). Sedangkan untuk ikan pelagis kecil dalam ruangan 1 m^3 dapat menyimpan sekitar 800-850 kg (*stowage factor* 0,8 – 0,85). Perkiraan jumlah tangkapan dan *stowage factor*-nya serta sistem pendinginan yang digunakan menjadi faktor yang dipertimbangkan untuk menentukan ukuran palka ikan di kapal.

F. STABILITAS KAPAL

Alat tangkap yang dioperasikan di laut pada umumnya menggunakan kapal. Agar alat tangkap dapat dioperasikan dengan baik serta untuk keamanan dan kenyamanan awak kapal bekerja dibutuhkan kapal penangkap ikan yang baik. Salah satu indikator kapal yang baik adalah memiliki stabilitas yang baik, artinya kapal tidak mudah terbalik meskipun menghadapi cuaca buruk dan gelombang besar. Pada kapal yang memiliki stabilitas baik, gerakan-gerakan pada saat mengganguk maupun olengan kapal akibat cuaca buruk masih dalam batas-batas wajar sehingga awak kapal masih dapat bekerja tanpa memiliki risiko besar atau mengalami cedera.

Stabilitas atau keseimbangan kapal, merupakan sifat atau kemampuan sebuah kapal untuk tegak kembali sewaktu kapal menyenget (oleng) karena kapal mendapatkan pengaruh luar, misalnya angin dan ombak. Secara umum hal-hal yang mempengaruhi keseimbangan kapal dapat dikelompokkan ke dalam dua kelompok besar, yaitu sebagai berikut:

1. Faktor internal, yaitu tata letak barang dan muatan, bentuk serta ukuran kapal, dan kebocoran kapal.
2. Faktor eksternal, yaitu berupa angin, ombak, arus, dan badai.

Hukum Archimedes menyatakan bahwa berat kapal yang sedang berada di air sama dengan berat air yang dipindahkannya. Volume air yang dipindahkan oleh bagian kapal yang terbenam di air merupakan gaya apung kapal. Gaya yang diakibatkan oleh berat kapal dan gaya apung kapal tersebut adalah sama besar dan berlawanan arah sehingga kapal pada posisi seimbang di air. Sedangkan sebagian badan kapal yang tidak terendam di dalam air

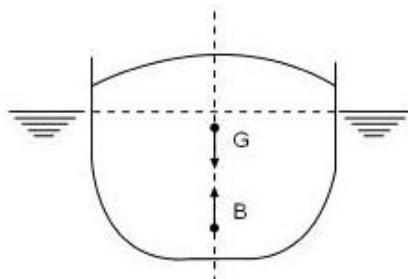
disebut “cadangan gaya apung kapal”. Secara sederhana dapat dikatakan bahwa *freeboard* yang dimiliki kapal adalah cadangan gaya apung tersebut. Oleh karena itu, sebuah kapal harus memiliki *freeboard* yang memadai sehingga kapal memiliki cadangan gaya apung yang cukup.

Untuk memahami beberapa titik penting tentang stabilitas kapal, perlu diperkenalkan beberapa istilah yang digunakan untuk mendiskusikan stabilitas kapal, antara lain berikut ini:

1. *Center of gravity*.
2. *Center of buoyancy*.
3. *Metacentric*.

Center of gravity atau titik berat (G) adalah suatu titik tangkap dari semua gaya-gaya yang menekan ke bawah di kapal dan menjadi pusat dari seluruh berat kapal. Posisi titik G pada badan kapal tergantung dari distribusi seluruh berat yang terdapat di kapal. Makin banyak barang atau bobot yang berada di bagian atas kapal makin tinggi letak titik G kapal atau makin besar jarak antara lunas (*keel*) kapal dengan titik G.

Center of buoyancy atau titik apung (B) adalah titik tangkap dari *resultante* gaya-gaya yang menekan kapal ke atas dari bagian badan kapal yang terbenam yang diakibatkan oleh air di sekeliling kapal. Posisi titik B sangat dipengaruhi oleh bentuk badan kapal yang terbenam di dalam air. Posisi titik B akan berubah jika terjadi perubahan sarat kapal. Titik G dan B pada suatu kapal dapat Anda lihat pada Gambar 1.7.



Gambar 1.7.
Titik G dan B pada Suatu Kapal

Pada saat kapal sedang dirancang dan belum dibangun, letak titik G dan B pada dasarnya sudah diperhitungkan dengan cermat. Untuk mengetahui letak kedua titik tersebut dengan pasti, setelah kapal dibangun dilakukan

percobaan (*inclining test*). Jika kapal dirancang dengan baik maka letak titik G dan B adalah segaris. Jika letak kedua titik tersebut tidak segaris maka harus diupayakan sampai menjadi segaris dengan cara menyesuaikan distribusi berat peralatan di kapal atau menambah *ballast* kapal.

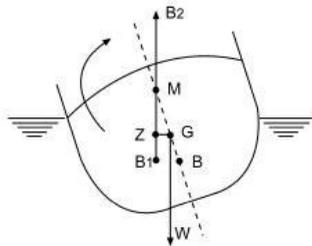
Metacentric atau titik metasentrik (M) sebuah kapal, merupakan sebuah titik semu yang posisinya tergantung dari bentuk kapal, distribusi berat kapal dan besarnya sudut senget. Apabila kapal senget pada sudut kecil ($<15^{\circ}$) maka titik apung B bergerak di sepanjang busur dan titik M merupakan titik pusatnya di bidang tengah kapal. Pada sudut senget yang kecil ini perpindahan letak titik M sangat kecil sehingga dapat dikatakan tetap.

Jika kapal oleng (senget) oleh gaya dari luar kapal, misalnya gelombang, namun berat kapal tetap (tidak berubah) maka posisi titik G pada kapal tidak berubah. Namun, pada saat yang sama titik B akan bergeser karena bentuk badan kapal yang terendam di dalam air. Akibat perubahan tersebut menyebabkan titik G dan B menjadi tidak segaris lagi. Apabila dua gaya yang besarnya sama dan berlawanan arah pada suatu benda tidak segaris, maka kedua gaya tersebut mengakibatkan momen yang cenderung memutar benda tersebut. Stabilitas positif dan momen penegak pada kapal dapat Anda lihat pada Gambar 1.8.

Kapal dapat memiliki beberapa kondisi stabilitas sebagai berikut.

1. Stabilitas positif (*Stable Equilibrium*).
2. Stabilitas netral (*Neutral Equilibrium*).
3. Stabilitas negatif (*Unstable Equilibrium*).

Stabilitas positif adalah suatu keadaan kapal yang titik M-nya berada di atas titik B sehingga kapal memiliki stabilitas mantap dan pada saat senget kapal memiliki kemampuan untuk tegak kembali. Keadaan ini dapat Anda lihat pada Gambar 1.8.

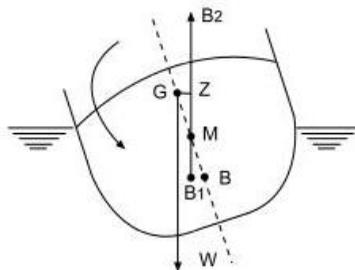


Gambar 1.8.
Stabilitas Positif dan Momen Penegak

Pada kapal yang memiliki stabilitas positif, jika kapal miring karena adanya gaya dari luar kapal, misalnya gelombang maka titik B pindah ke B_1 sehingga garis gaya berat bekerja ke bawah melalui G dan gaya ke atas melalui B_1 . Titik M merupakan busur dari gaya-gaya tersebut. Apabila dari titik G ditarik garis tegak lurus ke B_1M maka berimpit dengan sebuah titik Z. Momen penegak (*righting moment*) yang menegakkan kapal ke posisi semula dapat dihitung dengan mengalikan berat kapal (W) dengan jarak horizontal GZ . Garis GZ inilah yang disebut dengan lengan penegak (*righting arms*).

Stabilitas netral adalah suatu keadaan kapal yang titik G-nya berimpit dengan titik M. Kapal yang memiliki stabilitas netral, momen penegak kapal sama dengan nol atau kapal tidak memiliki kemampuan untuk menegak kembali. Ketika senget, kapal tetap miring pada sudut senget yang sama. Penyebabnya adalah terlalu banyak muatan di bagian atas kapal sehingga titik G terlalu tinggi dan berimpit dengan titik M.

Stabilitas negatif adalah keadaan kapal di mana titik G berada di atas titik M. Kapal yang memiliki stabilitas negatif sewaktu senget akibat pengaruh dari luar kapal tidak memiliki kemampuan untuk menegak kembali, bahkan sudut sengetnya cenderung bertambah besar yang dapat menyebabkan kapal menjadi terbalik. Stabilitas negatif dapat Anda lihat pada Gambar 1.9.



Gambar 1.9.
Stabilitas Negatif, Kapal Senget Cenderung Terbalik

Periode oleng kapal juga dapat digunakan untuk menilai baik atau buruknya stabilitas. Satu periode oleng lengkap adalah jangka waktu yang dibutuhkan mulai dari saat kapal tegak, miring ke kiri, kembali tegak dan miring ke kanan sampai kapal tegak kembali. Apabila periode oleng kapal sangat pendek artinya momen penegak kapal terlalu besar. Jika kapal memiliki momen penegak yang terlalu besar, dapat dikatakan bahwa nilai

stabilitas kapal adalah tinggi. Namun, di sisi lain gerakan oleng kapal sangat cepat sehingga dapat membahayakan barang-barang di kapal dan awak kapal sehingga awak kapal sulit bekerja dengan baik. Bagi kapal yang momen penegaknya kecil dan periode olengnya besar, proses oleng dan tegak maka kapal bergerak lambat, kapal menjadi tidak aman. Pada saat diterjang gelombang besar berkali-kali dari sisi yang sama, kapal dapat terbalik karena kapal belum sempat kembali ke posisi tegak semula. Kompromi antara kedua situasi ini harus ditemukan oleh perancang kapal.

Stabilitas kapal sangat penting untuk diketahui dan dipahami, terutama kapal penangkap ikan yang melakukan kegiatan penangkapan di perairan yang gelombang dan anginnya besar. Di samping itu, penempatan barang-barang di kapal, seperti alat tangkap, hasil tangkapan yang tidak diperhitungkan dan sembarangan akan mempengaruhi stabilitas kapal yang dapat mengganggu pengoperasian alat tangkap serta membahayakan awak kapal.



LATIHAN

Untuk memperdalam pemahaman Anda mengenai materi di atas, kerjakanlah latihan berikut!

Susunlah karya tulis tentang stabilitas awal kapal. Fokuskan tulisan Anda pada:

- 1) Momen penegak (*righting moment*) dilengkapi dengan gambar penjelas.
- 2) Keadaan-keadaan stabilitas kapal.

Petunjuk Jawaban Latihan

Pelajari baik-baik Modul 1 Kegiatan Belajar 2. Setelah itu bacalah literatur yang relevan dengan tema tersebut.



RANGKUMAN

Kapal perikanan memiliki keunikan tersendiri dan dipergunakan untuk melakukan tugas dan fungsi perikanan tertentu. Pada saat kapal dirancang dan dibangun difokuskan untuk memenuhi kebutuhan teknis

pengoperasian alat tangkap yang akan digunakan oleh kapal tersebut. Kapal perikanan digunakan untuk berbagai kegiatan perikanan yang meliputi penangkapan ikan, penanganan dan pengolahan hasil tangkapan, eksplorasi, penelitian, pengawasan, dan pelatihan sumber daya manusia perikanan.

Karakter umum kapal perikanan adalah konstruksi yang kuat, stabilitas yang baik, kecepatan relatif tinggi, kemampuan olah-gerak yang baik, ketahanan yang baik, mesin yang ideal, peralatan dan permesinan memadai, memiliki sarana penyimpanan ikan hasil tangkapan dan daya jelajah yang memadai.

Ukuran utama kapal (*principal dimension*) meliputi panjang kapal, lebar kapal, dalam kapal, draf kapal, kapasitas palka ikan, kapasitas tangki-tangki, kapasitas akomodasi awak kapal, kecepatan kapal, ukuran mesin utama, sistem pendingin yang digunakan dan jenis alat tangkap yang digunakan.

Ukuran yang umum untuk menyatakan besaran kapal adalah *tonnage*, yang pada umumnya adalah menunjukkan ukuran volume. Ukuran kapal dinyatakan dalam berbagai istilah yang memiliki pengertian berbeda antara satu dengan yang lain. Istilah-istilah tersebut adalah *net tonnage* (NT), *displacement tonnage*, *dead weight tonnage* (DWT), dan *gross tonnage* (GT).

Berdasarkan rasio antara kecepatan dengan panjang kapal, kapal dikelompokkan menjadi: *low speed vessel* (kurang dari $\sqrt{L} \times 0,80$), *economic speed vessel* (sekitar $\sqrt{L} \times 1$) dan *high speed vessel* (lebih besar dari $\sqrt{L} \times 1,2$).

Stabilitas kapal merupakan kemampuan kapal untuk menegak kembali sewaktu kapal menyenget (oleng) karena mendapatkan pengaruh dari luar kapal.

Center of gravity (G) adalah merupakan titik tangkap dari semua gaya-gaya menekan ke bawah di kapal dan menjadi pusat dari seluruh berat kapal. Letak titik G pada kapal tergantung dari distribusi seluruh berat yang terdapat di kapal.

Center of buoyancy (B) adalah titik tangkap dari *resultante* gaya-gaya yang menekan kapal ke atas (gaya apung). Letak titik B dipengaruhi oleh bentuk badan kapal yang terbenam di dalam air. Posisi titik B akan berubah sesuai perubahan sarat kapal.

Metacentric (M) merupakan sebuah titik semu yang posisinya tergantung dari bentuk kapal, distribusi berat kapal dan besarnya sudut senget. Jika kapal senget dengan sudut kecil ($<15^0$), titik apung B bergerak di sepanjang busur di mana titik M merupakan titik pusatnya di bidang tengah kapal. Pada sudut senget kecil perpindahan letak titik M masih dapat dianggap tetap.

Stabilitas positif adalah suatu keadaan yang titik M-nya berada di atas titik B, kapal memiliki stabilitas mantap dan pada saat senget kapal memiliki kemampuan untuk tegak kembali.

Stabilitas netral adalah suatu keadaan yang titik G-nya berimpit dengan titik M, momen penegak kapal sama dengan nol. Dengan perkataan lain, kapal tidak memiliki kemampuan untuk tegak kembali.

Stabilitas negatif adalah keadaan yang titik G-nya berada di atas titik M. Ketika kapal senget karena adanya pengaruh dari luar, kapal tidak memiliki kemampuan untuk menegak kembali dan sudut senget cenderung bertambah besar yang dapat menyebabkan kapal terbalik.

Periode oleng kapal adalah waktu yang dibutuhkan mulai dari kapal tegak, miring ke kiri, kembali tegak dan miring ke kanan sampai kapal tegak kembali ke posisi semula. Besar kecilnya waktu oleng juga merupakan salah satu indikator stabilitas kapal.

Kapal memiliki momen penegak yang terlalu besar atau nilai stabilitas sangat tinggi, mengakibatkan gerakan oleng sangat cepat sehingga dapat membahayakan barang-barang dan awak kapal. Jika momen penegak kecil dan periode oleng besar, kapal tidak aman dan pada saat diterjang gelombang besar berkali-kali dari sisi yang sama, kapal bisa terbalik.



TES FORMATIF 2

Pilihlah satu jawaban yang paling tepat!

- 1) *Gross tonnage* (GT) adalah besarnya
 - A. volume ruang muatan di kapal
 - B. muatan kapal
 - C. seluruh ruangan tertutup di kapal
 - D. kapal

- 2) *Dead weight tonnage* adalah
 - A. berat kapal mati
 - B. volume kapal mati
 - C. volume muatan kapal ketika kapal dimuati penuh
 - D. berat muatan kapal ketika kapal dimuati penuh

- 3) *Displacement tonnage* adalah
 - A. volume kapal yang terendam di dalam air
 - B. badan kapal yang masuk ke dalam air

- C. berat kapal yang terbenam di air
 - D. volume kapal yang terapung dalam air
- 4) Stabilitas kapal tergantung kepada faktor yang mempengaruhinya seperti beberapa hal berikut, *kecuali*
- A. jenis kapal penangkap ikan
 - B. pengaruh luar (angin dan ombak)
 - C. bahan dan ukuran kapal
 - D. bentuk dan distribusi muatan kapal
- 5) Stabilitas jarak antara titik G dan M adalah sesuatu yang penting. Titik M tergantung pada
- A. bahan dan bentuk kapal
 - B. bentuk dan muatan kapal
 - C. muatan dan bahan kapal
 - D. jenis kapal
- 6) Pusat gravitasi bervariasi posisinya tergantung pada
- A. muatan
 - B. bentuk kapal
 - C. jenis kapal
 - D. bahan kapal
- 7) Kaitannya dengan bentuk dan ukuran kapal maka dalam menghitung stabilitas kapal sangat tergantung pada
- A. dimensi utama kapal
 - B. panjang kapal
 - C. lebar kapal
 - D. tinggi kapal
- 8) Letak titik B sangat tergantung pada
- A. dalam kapal
 - B. panjang kapal
 - C. lebar kapal
 - D. bentuk badan kapal
- 9) Titik apung merupakan titik tangkap dari resultan gaya-gaya yang menekan tegak ke atas dari bagian kapal yang terbenam dalam air, dikenal sebagai titik
- A. B
 - B. F

- C. G
- D. M

- 10) Stabilitas positif adalah titik
- A. G lebih tinggi dari titik B.
 - B. M lebih tinggi dari titik B.
 - C. M lebih rendah dari titik G
 - D. G sama dengan titik M

Cocokkanlah jawaban Anda dengan Kunci Jawaban Tes Formatif 2 yang terdapat di bagian akhir modul ini. Hitunglah jawaban yang benar. Kemudian, gunakan rumus berikut untuk mengetahui tingkat penguasaan Anda terhadap materi Kegiatan Belajar 2.

$$\text{Tingkat penguasaan} = \frac{\text{Jumlah Jawaban yang Benar}}{\text{Jumlah Soal}} \times 100\%$$

Arti tingkat penguasaan: 90 - 100% = baik sekali
80 - 89% = baik
70 - 79% = cukup
< 70% = kurang

Apabila mencapai tingkat penguasaan 80% atau lebih, Anda dapat meneruskan dengan Kegiatan Belajar 3. **Bagus!** Jika masih di bawah 80%, Anda harus mengulangi materi Kegiatan Belajar 2, terutama bagian yang belum dikuasai.

KEGIATAN BELAJAR 3**Cara Menangkap Ikan****A. UMUM**

Sejak umat manusia mulai melakukan kegiatan penangkapan ikan untuk memenuhi kebutuhan akan pangan, berbagai jenis alat tangkap ikan telah diciptakan. Dari berbagai jenis alat tangkap tersebut beberapa di antaranya sudah jarang atau tidak digunakan lagi, namun banyak juga yang dapat bertahan sampai sekarang dan masih terus digunakan dan dikembangkan.

Berbagai jenis alat tangkap berdasarkan bahan dasar yang digunakan dapat dikelompokkan sebagai berikut.

1. Alat tangkap yang terbuat dari tali dan pancing (*lines and hooks*).
2. Alat tangkap yang terbuat dari bahan jaring (*webbing or netting*).
3. Alat tangkap yang terbuat dari bahan lainnya (*miscellaneous*).

Contoh alat tangkap yang terbuat dari tali dan pancing adalah berbagai jenis rawai (*long line*), huhate (*pole and line*), pancing tangan (*hand line*), tonda (*trolling*), dan pancing cumi (*squid jigging*).

Contoh alat tangkap yang terbuat dari jaring adalah pukot udang/ikan (*trawl*), berbagai jenis jaring insang (*gill net, trammel net*), pukot cincin (*purse seine*), berbagai jenis jaring angkat (*lift net*), berbagai jenis perangkap dari jaring (*trap net, set net*), pukot pantai (*beach seine*).

Contoh jenis alat tangkap yang bukan terbuat dari tali dan pancing serta jaring adalah tombak, panah, *pot fishing*, bubu yang terbuat dari bambu, kayu atau kawat (*trap*).

Seiring dengan berjalannya waktu, secara alamiah berbagai jenis alat tangkap mengalami seleksi. Alat tangkap yang dianggap kurang atau tidak produktif dan efisien serta sukar dioperasikan secara perlahan ditinggalkan dan tidak digunakan. Hal ini terjadi karena perubahan tujuan penangkapan yang pada awalnya hanya untuk memenuhi kebutuhan sendiri berubah menjadi kegiatan ekonomi (kecuali penangkapan ikan yang sifatnya olahraga dan *hobby*).

Alat penangkapan ikan terus mengalami perubahan, perbaikan dan bukan mustahil muncul berbagai jenis alat tangkap ikan baru. Berbagai alat tangkap

yang masih bertahan dan tetap digunakan sampai sekarang selalu diupayakan menjadi lebih produktif dan efisien dengan cara-cara, berikut ini:

1. Memperbaiki rancangan alat tangkap.
2. Mengubah kapal yang mengoperasikan alat tangkap.
3. Menggunakan berbagai alat bantu penangkapan baik untuk memudahkan pengoperasian alat tangkap, mendeteksi keberadaan ikan di dalam air dan mengumpulkan ikan dalam jumlah yang banyak sebelum ditangkap.

B. BERBAGAI CARA PENANGKAPAN IKAN

Setiap jenis alat tangkap ikan memiliki karakter tersendiri seperti bahan yang digunakan, desain alat tangkap, peralatan bantu, kapal, dan cara alat tangkap dioperasikan. Pada dasarnya alat tangkap dirancang dan dioperasikan untuk menangkap jenis ikan tertentu atau kelompok ikan tertentu. Sifat dan kebiasaan hidup ikan yang akan ditangkap sangat berpengaruh pada rancangan dan bentuk alat tangkap serta cara mengoperasikannya.

Sesuai dengan cara (teknik) pengoperasiannya, alat tangkap ikan dapat dikelompokkan menjadi berikut ini:

1. Menghadang ikan.
2. Melingkari dan mengurung ikan.
3. Menarik dan menghela alat tangkap.
4. Mengangkat alat tangkap.
5. Memerangkap ikan.
6. Menggunakan umpan.
7. Memanah atau menombak.
8. Mengumpulkan ikan (rumpon, cahaya dan suara).

Ada jenis alat tangkap ketika dioperasikan hanya menggunakan salah satu cara yang disebutkan di atas, namun ada juga alat tangkap yang menggunakan lebih dari satu cara yang disebut di atas. Misalnya pukut cincin, di samping menggunakan cara melingkari dan mengurung kelompok ikan yang akan ditangkap, terlebih dahulu melakukan kegiatan mengumpulkan ikan sehingga hasil tangkapan ikan menjadi optimal.

1. Menghadang Ikan

Penangkapan ikan dengan cara menghadang dilakukan ketika mengoperasikan jenis alat tangkap yang termasuk kelompok jaring insang

dan jaring tiga lapis (*trammel net*). Jaring insang biasanya dioperasikan dengan membentangkannya menghadang lintasan renang ikan-ikan yang akan ditangkap. Ketika ikan berenang dan membentur bentangan jaring maka ikan akan terjatuh pada mata jaring. Ikan yang menerobos bentangan jaring terjatuh pada bagian insang sehingga tidak dapat menerobos dan lepas dari jaring. Hal utama yang menentukan keberhasilan alat tangkap dengan cara menghadang adalah pengetahuan mengenai tingkah laku dan arah renang ikan pada suatu perairan. Jika alat tangkap dibentangkan sejajar dengan arah renang dan lintasan ikan maka peluang alat tangkap untuk berhasil menjadi kecil.

2. Melingkari dan Mengurung Ikan

Jenis alat tangkap yang pengoperasiannya dengan cara melingkari dan mengurung ikan antara lain adalah pukot cincin dan payang. Pada prinsipnya alat tangkap mengurung gerombolan ikan di tengah lingkaran jaring sehingga ikan tidak dapat keluar karena adanya dinding jaring di sekeliling ikan. Dengan pukot cincin setelah gerombolan ikan dilingkari, ikan tidak bisa lari keluar jaring secara horizontal. Selanjutnya, bagian bawah jaring ditutup dengan menggunakan tali kerut (*purse line*) sehingga ikan tidak dapat lolos ke arah bawah jaring (secara vertikal). Untuk mengoperasikan alat tangkap yang melingkari dan mengurung ikan dibutuhkan kapal yang bergerak cepat dan lincah sehingga proses pelingkaran dapat dilakukan dengan cepat. Di samping itu dibutuhkan berbagai peralatan bantu penangkapan yang digunakan untuk menutup jaring bagian bawah.

3. Menarik dan Menghela Alat Tangkap

Jenis alat tangkap yang pengoperasiannya dengan cara menarik dan menghela, antara lain pukot ikan/udang (*trawl*) dan tonda (*trolling*). *Trawl* termasuk kelompok alat tangkap yang terbuat dari bahan jaring, sedangkan tonda termasuk kelompok alat tangkap yang terbuat dari tali dan pancing. Alat tangkap yang dioperasikan dengan cara menarik dan dihela, digerakkan (ditarik atau dihela) oleh kapal yang memiliki laju. Alat tangkap bergerak pada kecepatan yang sama dengan kecepatan kapal. Alat tangkap tonda pada umumnya menangkap ikan-ikan pelagis seperti tuna, cakalang, dan ikan pelagis lainnya yang berukuran relatif besar. Ikan-ikan pelagis tersebut menyambar pancing yang diberi umpan (biasanya umpan palsu) sehingga ikan yang memakan umpan terkait pada pancing tonda.

Trawl yang terbuat dari jaring berbentuk kantong dan ditarik/dihela oleh kapal. Kecepatan kapal dan alat tangkap mengakibatkan mulut jaring terbuka karena *trawl* dilengkapi dengan *otter board*. Tekanan air yang diakibatkan oleh kecepatan kapal menyebabkan *otter board* pada kedua sisi jaring bekerja dan mengakibatkan mulut jaring membuka ke arah sisi kiri dan kanan. Pelampung dan pemberat pada jaring mengakibatkan mulut jaring membuka ke atas dan ke bawah (bayangkan sebuah kantong/karung beras yang berukuran super besar mulutnya terbuka yang ditarik di dalam air mengejar ikan). Jaring yang mulutnya terbuka bergerak di dalam air seolah-olah menyaring air. Ikan-ikan yang berada di dalam air “disaring” oleh *trawl* dengan kecepatan renang ikan lebih kecil daripada kecepatan gerak jaring sehingga tidak dapat menghindari mulut jaring dan masuk ke dalam jaring sehingga ikan tertangkap dengan *trawl*. Untuk mengoperasikan *trawl* dibutuhkan kapal dengan kekuatan mesin besar (karena beban menarik jaring di dalam air) sehingga kecepatan kapal pada saat beroperasi cukup untuk menangkap ikan-ikan yang berenang. Kapal *trawl* dilengkapi dengan berbagai peralatan bantu penangkapan untuk menurunkan (*setting*), menarik jaring di dalam air (*towing*) dan menaikkan *trawl* ke atas kapal (*hauling*) setelah selesai dioperasikan di dalam air. Di samping itu, pengoperasian *trawl* membutuhkan alat bantu penangkapan yang digunakan untuk mendeteksi ikan di dalam air (*fish finder* dan sonar) sehingga ikan dapat diketahui posisinya dan dapat dikejar di dalam perairan. Kapal juga dilengkapi dengan peralatan (*net sounder* dan *net recorder*) yang dapat mengetahui posisi jaring serta pembukaan mulut jaring di dalam air.

4. Mengangkat Alat Tangkap

Jaring angkat adalah alat tangkap yang terbuat dari jaring. Umumnya berbentuk bujur sangkar atau empat persegi panjang. Jaring angkat dilengkapi dengan rangka yang terbuat dari bambu, kayu atau bahan lainnya. Pada saat dioperasikan, alat tangkap dibiarkan berada di dalam perairan beberapa meter dari permukaan. Apabila terdapat kelompok ikan yang berada di atas alat tangkap (di antara alat tangkap dengan permukaan perairan) maka alat tangkap segera diangkat sehingga kelompok ikan tertangkap pada jaring angkat. Contoh jaring angkat antara lain adalah anco, bagan perahu, dan bagan tetap.

Anco biasanya dioperasikan oleh manusia tanpa menggunakan kapal, oleh karena itu ukurannya relatif kecil. Pada umumnya dioperasikan di perairan yang dangkal atau di sekitar pantai.

Bagan tetap merupakan jaring angkat yang dioperasikan di laut. Ukuran alat tangkap cukup besar (jauh lebih besar dari anco). Untuk mengangkat jaring ke permukaan perairan, pada umumnya menggunakan *kerekan* yang sudah dipasang pada bagan.

Bagan perahu ukurannya relatif besar. Jaring angkat dengan perahu biasanya dioperasikan oleh sepasang perahu. Jaring angkat dioperasikan di antara kedua perahu tersebut. Keuntungan jaring angkat yang menggunakan perahu adalah daerah penangkapannya dapat berpindah-pindah karena perahunya dapat bergerak. Jaring angkat bagan tetap maupun bagan perahu pada umumnya menggunakan atraktor (berupa lampu atau rumpon) untuk mengumpulkan kelompok ikan di atas jaring angkat yang sedang dioperasikan.

5. Memerangkap Ikan

Alat penangkap ikan dengan perangkap terbuat dari bahan jaring, bambu, kayu, kawat atau bahan lainnya. Perangkap yang terbuat dari bahan jaring biasanya berukuran besar bisa mencapai ratusan meter, sedangkan yang terbuat dari bambu, kayu dan bahan lainnya biasanya berukuran kecil (sering disebut dengan bubu).

Perangkap besar yang terbuat dari jaring disebut perangkap jaring tetap (*set net*). Alat tangkap *set net* memiliki tempat penampungan ikan yang sudah terperangkap (sering disebut kantong). Di samping itu, *set net* juga dilengkapi dengan lembar jaring (*leader net*) yang berfungsi untuk menggiring dan mengarahkan ikan masuk ke dalam perangkap. Jika ikan sudah masuk ke dalam tempat penampungan (terperangkap), ikan akan sulit untuk meloloskan diri (keluar dari perangkap). Alat tangkap perangkap berukuran besar umumnya dioperasikan secara tetap (tidak berpindah-pindah) dan diikat ke dasar perairan dengan menggunakan jangkar.

Alat tangkap perangkap yang berukuran kecil disebut bubu. Alat tangkap bubu dapat dipindahkan karena ukurannya kecil sehingga mudah diangkat dengan kapal. Bahan pembuat bubu sangat beragam, misalnya bambu, kayu, pot dari tanah dan juga dari jaring. Bubu memiliki satu atau lebih mulut sehingga ikan dapat masuk dan terperangkap. Jika ikan sudah masuk ke dalam bubu, kecil kemungkinannya untuk dapat keluar. Pada saat

dioperasikan jumlah unit alat tangkap biasanya banyak, puluhan sampai ratusan unit. Pengoperasian alat tangkap bubu, ada yang menggunakan umpan, tetapi ada juga yang tidak menggunakan umpan. Bentuk alat tangkap bubu sangat beragam, ada yang seperti kotak, silinder, bundar, limas, dan bentuk lainnya. Dewasa ini, alat tangkap bubu dirancang untuk dapat dilipat. Bubu yang bisa dilipat memiliki keuntungan, yaitu ketika tidak digunakan dapat dilipat sehingga volumenya menjadi lebih kecil dan dapat diangkut dalam jumlah yang banyak. Bubu lipat biasanya terbuat dari bahan jaring dengan kerangka dari bambu, besi atau plastik.

6. Menggunakan Umpan

Alat tangkap yang menggunakan umpan biasanya dari kelompok tali dan pancing. Umpan yang digunakan adalah umpan asli (ikan utuh, potongan daging ikan) dan umpan buatan (*artificial bait*). Jenis alat tangkap yang menggunakan umpan adalah rawai tuna, pancing tangan, tonda, dan pancing cumi.

Umpan yang digunakan untuk rawai runa adalah ikan utuh, baik ikan yang sudah mati atau ikan yang masih hidup. Umpan rawai tuna yang sudah mati adalah berbagai jenis ikan pelagis kecil, seperti kembung, layang, lemuru, dan selar. Umpan hidup yang digunakan pada rawai tuna biasanya ikan bandeng (di kapal harus disediakan tempat penyimpanan bandeng hidup sehingga dapat dibawa ke *fishing ground* dalam keadaan hidup). Umpan dikaitkan pada pancing rawai tuna. Jika ada ikan pelagis besar yang memakan umpan tersebut maka ikan dapat terkait pada bagian mulutnya.

Pada alat tangkap tonda dan pancing cumi digunakan umpan buatan dari bahan karet, plastik, kain, bulu ayam dan lain sebagainya. Agar lebih atraktif terhadap ikan yang menjadi target tangkapan, umpan biasanya berwarna mencolok dan cerah.

7. Memanah atau Menombak

Menangkap ikan dengan memanah atau menombak termasuk kelompok penangkapan ikan dengan cara melukai. Memanah dilakukan untuk menangkap jenis biota laut berukuran sangat besar, seperti paus. Alat tangkap panah dilepaskan dari kapal. Panah biasanya berukuran besar dengan daya lontar yang keras sehingga dapat menghujam dengan kuat pada tubuh target tangkapan. Anak panah dilengkapi dengan tali yang kuat sehingga ikan yang terpanah tetap terhubung dengan kapal dan dapat ditarik mendekati kapal.

Pada anak panah biasanya dilengkapi dengan sejenis bus sehingga ikan yang terpanah segera lemas dan tidak banyak memberikan perlawanan. Pada saat pengoperasian, kapal yang dilengkapi alat tangkap jenis panah mendekati paus dan pada jarak yang ideal melepaskan anak panah ke tubuh ikan.

Menangkap ikan dengan menggunakan tombak, dewasa ini sudah jarang dipraktikkan. Biasanya tombak digunakan untuk menangkap ikan di sungai yang dangkal dan airnya jernih sehingga ikan yang menjadi target tangkapan dapat terlihat dengan jelas. Pada sekitar abad ke-19, upaya penangkapan paus dilakukan dengan menggunakan tombak, sebelum cara menangkap dengan anak panah dilakukan.

8. Mengumpulkan Ikan menggunakan Atraktor

Kegiatan penangkapan ikan adalah suatu kegiatan ekonomi. Oleh karena itu, upaya menangkap ikan tidak lepas dari berbagai faktor ekonomi yang meliputi perhitungan untung-rugi, penghematan, produktivitas, dan efisiensi. Faktor-faktor yang disebutkan di atas menjadi sangat kental dan menjadi faktor yang dipertimbangkan. Dalam rangka optimasi kegiatan penangkapan ikan di laut, pemanfaatan teknologi yang tersedia, pengetahuan mengenai sifat dan tingkah laku ikan, teknik penangkapan ikan dan ide-ide baru selalu bermunculan dan berkembang terus-menerus.

Faktor lain yang dapat mempengaruhi keberhasilan kegiatan penangkapan adalah kemampuan untuk mengetahui (mendeteksi) keberadaan ikan dalam jumlah yang banyak di dalam air. Berbagai peralatan deteksi dalam air digunakan untuk mengetahui lokasi ikan yang menjadi target tangkapan. Di samping penggunaan peralatan deteksi, cara lain untuk mengumpulkan ikan adalah dengan menggunakan atraktor berupa penggunaan rumpon dan cahaya.

Rumpon adalah alat bantu penangkapan yang digunakan untuk mengumpulkan ikan sebelum ditangkap. Rumpon dikenal dengan istilah *Fish Aggregating Device* (FAD). Jenis dan bentuk rumpon sangat beragam, namun pada prinsipnya rumpon terdiri atas komponen utama, yaitu pelampung, tali dan pemberat atau jangkar. Pelampung (sering juga terbuat dari rakit bambu, batang bambu atau bahan lain) berfungsi untuk mengapungkan rumpon di permukaan laut sehingga mudah terlihat. Tali berfungsi untuk menghubungkan pelampung dengan pemberat atau jangkar yang mengikat rumpon dengan dasar perairan sehingga tidak terbawa oleh arus perairan. Pada pelampung yang terapung di permukaan perairan

digantung (dipasangi) daun kelapa atau lembaran kain sehingga ikan-ikan bermain, berlindung dan berkumpul di rumpon. Rumpon dibiarkan beberapa hari di laut sehingga cukup waktu untuk ikan-ikan yang berada di perairan sekitar datang dan berkumpul di rumpon. Alat tangkap yang menggunakan rumpon untuk mengumpulkan ikan adalah pukot cincin, payang, dan pancing tangan.

Cahaya juga digunakan sebagai alat bantu penangkapan untuk mengumpulkan ikan. Penggunaan cahaya untuk mengumpulkan ikan dilakukan pada malam hari. Penggunaan lampu untuk penangkapan ikan dilakukan dengan dua cara, yaitu lampu dipasang di sekitar permukaan perairan dan lampu yang dipasang di dalam perairan (*under water lamp*). Warna cahaya yang sering digunakan sebagai alat bantu pengumpulan ikan adalah putih, kuning, biru, dan hijau. Jenis lampu yang sering digunakan oleh para nelayan adalah lampu petromaks, merkuri, dan halogen. Jenis alat tangkap yang menggunakan lampu sebagai alat bantu penangkapan adalah pukot cincin, pancing cumi, bagan tetap, bagan perahu, dan pancing tangan.

C. ALAT TANGKAP AKTIF DAN PASIF

Alat tangkap dapat dikelompokkan menjadi dua menurut sifat penangkapannya, sebagai berikut:

1. Alat tangkap yang bersifat aktif.
2. Alat tangkap yang bersifat pasif.

Alat tangkap yang bersifat aktif adalah alat tangkap ikan (biasanya bersama dengan kapal) yang pada saat dioperasikan bergerak dengan aktif memburu, mengurung atau memprovokasi ikan. Contoh alat tangkap yang bersifat aktif adalah *trawl*, tonda, pukot cincin, payang, dan pukot pantai.

Alat tangkap pasif adalah alat tangkap yang ketika dioperasikan tidak bergerak (diam saja). Alat tangkap pasif menggunakan umpan sebagai atraktor untuk menarik ikan-ikan yang menjadi target tangkapan dan memanfaatkan sifat dan tingkah laku ikan. Contoh alat tangkap yang bersifat pasif adalah berbagai jenis rawai, bubu, set net, dan jaring insang.

Alat tangkap aktif lebih agresif dan sifatnya mengejar atau mengurung ikan, namun di sisi lain biaya untuk mengoperasikan alat tangkap dan kapalnya umumnya lebih besar karena kapal bergerak sehingga konsumsi bahan bakar lebih banyak. Pada alat tangkap pasif, biaya untuk

mengoperasikan alat tangkap dan kapalnya lebih rendah, namun upaya penangkapan tergantung dari aktivitas ikan yang menjadi target tangkapan.



LATIHAN

Silakan Anda kunjungi pelabuhan perikanan yang terdekat. Susunlah karya tulis tentang tiga jenis alat tangkap yang paling dominan digunakan oleh para nelayan. Fokuskan tulisan Anda pada:

- 1) Termasuk kategori apa alat tangkap tersebut ditinjau dari cara pengoperasiannya.
- 2) Jenis alat bantu apa yang digunakan oleh alat tangkap tersebut.
- 3) Jenis-jenis ikan apa yang dominan tertangkap dengan alat tangkap tersebut (sebutkan minimal 3 jenis ikan dan persentasenya terhadap keseluruhan hasil tangkapan).

Petunjuk Jawaban Latihan

Pelajari baik-baik Modul 1 Kegiatan Belajar 3 sebelum Anda mengadakan kunjungan ke pelabuhan terdekat. Adakan wawancara dan diskusi dengan para nelayan berkaitan dengan topik yang akan Anda tulis.



RANGKUMAN

Berdasarkan bahan yang digunakan, alat tangkap dapat dikelompokkan menjadi: alat tangkap yang terbuat dari tali dan pancing (*lines and hooks*), alat tangkap yang terbuat dari bahan jaring (*webbing or netting*) dan alat tangkap yang terbuat dari bahan lainnya (*miscellaneous*).

Agar alat tangkap menjadi lebih produktif dan efisien dilakukan berbagai cara, antara lain memperbaiki dan atau mengubah rancangan alat tangkap, mengubah kapal yang mengoperasikan alat tangkap, dan menggunakan berbagai alat bantu penangkapan.

Penangkapan ikan dengan cara menghadang digunakan pada jenis alat tangkap jaring insang dan jaring tiga lapis (*trammel net*).

Jenis alat tangkap yang pengoperasiannya dengan melingkari dan mengurung, antara lain pukot cincin dan payang.

Jenis alat tangkap yang pengoperasian dengan cara menarik dan menghela, antara lain pukot ikan/udang (*trawl*) dan tonda (*trolling*).

Jaring angkat adalah alat tangkap yang umumnya berbentuk bujur sangkar atau empat persegi panjang, dilengkapi dengan rangka yang terbuat dari bambu, kayu atau bahan lainnya. Contoh jaring angkat, antara lain anco, bagan perahu, dan bagan tetap.

Alat penangkap ikan dengan cara memerangkap dapat terbuat dari jaring, bambu, kayu, kawat atau bahan lainnya. Perangkap yang terbuat dari bahan jaring biasanya berukuran besar dan dioperasikan dengan lokasi yang tetap. Perangkap yang terbuat dari bambu, kayu, dan bahan lainnya biasanya berukuran kecil dan mudah dipindah. Contoh alat tangkap dengan cara memerangkap adalah perangkap jaring tetap (*set net*) dan bubu.

Alat tangkap yang menggunakan umpan adalah dari kelompok tali dan pancing, seperti rawai tuna, pancing tangan, tonda, dan pancing cumi.

Menangkap ikan dengan memanah atau menombak termasuk kategori menangkap ikan dengan cara melukai. Alat tangkap dengan cara memanah biasanya untuk menangkap jenis biota laut berukuran sangat besar. Menangkap ikan dengan menggunakan tombak, sudah jarang digunakan di sungai yang dangkal dan airnya jernih sehingga target tangkapan dapat terlihat dengan jelas.

Rumpon (*Fish Aggregating Device/FAD*) adalah alat bantu untuk mengumpulkan ikan sebelum ditangkap. Alat tangkap yang menggunakan rumpon adalah pukot cincin, payang, dan pancing tangan.

Cahaya digunakan sebagai alat bantu untuk mengumpulkan ikan, dan dilakukan pada malam hari. Penggunaan lampu dipasang di sekitar permukaan perairan dan dipasang di dalam perairan (*under water lamp*). Warna cahaya yang sering digunakan adalah putih, kuning, biru, dan hijau. Contoh alat tangkap yang menggunakan lampu pukot cincin, pancing cumi, bagan tetap, bagan perahu, dan pancing tangan.

Alat tangkap aktif adalah alat tangkap yang pada saat dioperasikan bergerak dengan aktif memburu, mengurung atau memprovokasi ikan. Contoh alat tangkap aktif adalah *trawl*, tonda, pukot cincin, payang, dan pukot pantai.

Alat tangkap pasif adalah alat tangkap yang ketika dioperasikan tidak bergerak. Alat tangkap pasif menggunakan umpan sebagai atraktor. Contoh alat tangkap pasif adalah berbagai jenis rawai, bubu, set net, dan jaring insang.

**TES FORMATIF 3**

Pilihlah satu jawaban yang paling tepat!

- 1) Berikut adalah jenis alat tangkap yang terbuat dari bahan jaring, *kecuali*
 - A. *trawl*
 - B. *tonda*
 - C. *set net*
 - D. *payang*

- 2) Berikut adalah alat tangkap yang terbuat dari tali dan pancing, *kecuali*
 - A. *huhate*
 - B. *squid jigger*
 - C. *rawai*
 - D. *bubu*

- 3) Berikut adalah upaya yang dilakukan untuk meningkatkan produktivitas dan efisiensi alat tangkap, *kecuali* ...
 - A. memperbaiki dan atau mengubah rancangan alat tangkap
 - B. memperbesar ukuran alat tangkap
 - C. mengubah rancangan kapal yang mengoperasikan alat tangkap
 - D. menggunakan berbagai alat bantu penangkapan

- 4) Alat tangkap yang cara operasinya dengan menghadang ikan adalah ...
 - A. *tuna long line*
 - B. *pole and line*
 - C. *purse seine*
 - D. *trammel net*

- 5) Alat tangkap yang cara operasinya dengan mengurung ikan adalah ...
 - A. jaring insang
 - B. payang
 - C. pukot ikan
 - D. pukot udang

- 6) Alat tangkap yang cara operasinya dengan dihela/ditarik adalah
 - A. *trolling*
 - B. *trawl*
 - C. *lift net*
 - D. *long line*

- 7) Alat tangkap yang menggunakan cahaya adalah
- A. *pole and line*
 - B. *long line*
 - C. *squid jigger*
 - D. *trawl*
- 8) Berikut adalah alat tangkap yang menggunakan umpan pada pancing, kecuali
- A. *tuna long line*
 - B. *trolling*
 - C. *pole and line*
 - D. *squid jigger*
- 9) Alat tangkap yang menggunakan rumpon adalah
- A. *trawl*
 - B. *set net*
 - C. *purse seine*
 - D. *gill net*
- 10) Alat tangkap berikut tergolong aktif, kecuali
- A. *trawl*
 - B. *purse seine*
 - C. *trammel net*
 - D. *pole and line*

Cocokkanlah jawaban Anda dengan Kunci Jawaban Tes Formatif 3 yang terdapat di bagian akhir modul ini. Hitunglah jawaban yang benar. Kemudian, gunakan rumus berikut untuk mengetahui tingkat penguasaan Anda terhadap materi Kegiatan Belajar 3.

$$\text{Tingkat penguasaan} = \frac{\text{Jumlah Jawaban yang Benar}}{\text{Jumlah Soal}} \times 100\%$$

Arti tingkat penguasaan: 90 - 100% = baik sekali
80 - 89% = baik
70 - 79% = cukup
< 70% = kurang

Apabila mencapai tingkat penguasaan 80% atau lebih, Anda dapat meneruskan dengan modul selanjutnya. **Bagus!** Jika masih di bawah 80%, Anda harus mengulangi materi Kegiatan Belajar 3, terutama bagian yang belum dikuasai.

Kunci Jawaban Tes Formatif

Tes Formatif 1

- 1) A.
- 2) A.
- 3) B.
- 4) C.
- 5) D.
- 6) A.
- 7) A.
- 8) C.
- 9) B.
- 10) B.

Tes Formatif 2

- 1) C.
- 2) D.
- 3) C.
- 4) A.
- 5) B.
- 6) A.
- 7) A.
- 8) D.
- 9) A.
- 10) B.

Tes Formatif 3

- 1) B.
- 2) D.
- 3) B.
- 4) D.
- 5) B.
- 6) B.
- 7) A.
- 8) C.
- 9) C.
- 10) C.

Daftar Pustaka

- Kristjonson, H. (1959). *Modern Fishing Gear of the World I, II dan III*. London: Fishing News Book.
- Nomura, M and T., Yamazaki. (1975). *Fishing Techniques I*. Tokyo: Japan International Cooperation Agency.
- Nomura, M. (1985). *Fishing Techniques*. Tokyo: Japan International Cooperation Agency.
- Von Brandt, A. (1984). *Fish Catching Methods of the World*. London: Fishing News Books.