Devoted to

mom and yankee

BAHAN DAN DISAIN JARING INSANG HANYUT SERTA KASUSNYA DI KOTAMADYA TEGAL JAWA TENGAH

KARYA ILMIAH

oleh

NITA THIRTAWATY AMGYAT

C. 15 0165

INSTITUT PERTANIAN BOGOR

FAKULTAS PERIKANAN

1982

BAHAN DAN DISAIN JARING INSANG HANYUT SERTA KASUSNYA DI KOTAMADYA TEGAL JAWA TENGAH

KARYA ILMIAH

Dalam Bidang Keakhlian

Teknik dan Manajemen Penangkapan Ikan

Oleh

NITA THIRTAWATY AMGYAT

C.150165

INSTITUT PERTANIAN BOGOR

FAKULTAS PERIKANAN

1982

BAHAN DAN DISAIN JARING INSANG HANYUT

SERTA KASUSNYA DI KOTAMADYA TEGAL

JAWA TENGAH

KARYA ILMIAH

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh

gelar Sarjana Perikanan pada Fakultas Perikanan

Institut Pertanian Bogor

Oleh

NITA THIRTAWATY AMGYAT

C.150165

Mengetahui:

Panitia Ujian,

JOHAN BASMI, Ketua

18 September 1982

Tanggal lulus

DEPARTEMEN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN INSTITUT PERTANIAN BOGOR FAKULTAS PERIKANAN

Menyetujui:

Dosen Pembimbing,

DANIEL R. MONINTJA, Ketua

JOHN HALUAN, Anggota

RINGKASAN

NITA THIRTAWATY AMGYAT, C 15.0165. BAHAN DAN DISAIN JARING INSANG HANYUT SERTA KASUSNYA DI KOTAMADYA TEGAL, JAWA TENGAH (Dibawah bimbingan DANIEL R. MONINTJA dan JOHN HALUAN).

Jaring insang hanyut sebagai salah satu alat tangkap ikan pelagis yang terbanyak di Indonesia, merupakan alat tangkap yang sesuai dengan tujuan pembinaan kelestarian sumberdaya hayati perairan karena jaring ini mempunyai ukuran mata jaring yang sama dan pasif dalam pengoperasiannya sehingga selektif dalam penengkapannya.

Mengingat pengoperasian jaring insang hanyut adalah menghadang gerak ruaya ikan, maka keberhasilan operasi penangkapannya adalah bila rentangan jaring tidak terlihat oleh ikan di bawah permukaan air. Karenanya selain dibutuhkan pengetahuan tentang tingkah laku ikan, maka pengetahuan tentang bahan dan disain juga merupakan faktor yang perlu diperhatikan agar pengoperasian jaring insang hanyut lebih efektif dan produktif.

Nelayan di dunia umumnya dan di Indonesia khususnya telah mengganti pemakaian jaring dari serat alami menjadi pemakaian jaring dari serat sintetis. Serat sintetis lebih mahal tetapi tidak membutuhkan perawatan khusus seperti jaring dari serat alami.

Ditinjau dari segi pemakaian bahan jaring dan disain seperti tipe simpul jaring, ukuran mata jaring dan ukuran twine, warna jaring, tali ris dan hanging ratio, maka relatif ada kesesuaian antara teori dan kasus yang ada di perairan Tegal.

Jaring insang hanyut di daerah Tegal umumnya terbuat dari PA multifilament dengan tipe simpul jaring Weaver's knot dan ukuran mata jaring bervariasi antara 3,5 , 4,0 dan 4,5 inci. Ukuran twine yang dipakai umumnya 210 D/9 atau 210 D/12. Warna jaring yang biru cerah tidak mempengaruhi efisiensi penangkapan karena jaring dioperasikan pada malam hari. Biasanya jumlah jaring yang dioperasikan sekitar 60 - 65 pieces tergantung dari besar kapal dan tenaga kerja.

Dari segi penataan jaring, yaitu pemasangan pelampung dan pemberat di Tegal, sulit mendapatkan kesesuaian dan ketepatan perhitungan seperti dalam teori mengenai bouyancy dan sinking force dari pelampung dan pemberat. Nelayan di Tegal menggunakan pelampung-pelampung yang tidak seragam dari bahan-bahan sederhana seperti jerigen, bambu dan lain-lain. Pemberat yang digunakan juga terdiri dari bahan-bahan sederhana seperti batu kali, potongan-potongan besi dari berbagai ukuran dan sebagainya disamping penggunaan saran sebagai pemberat utama. Pemberat ini ditambah atau dikurangi tergantung pada musim Barat atau musim Timur, penambahan atau pengurangan ini dilakukan hanya berdasarkan pengalaman saja.

Untuk mengetahui ketepatan perhitungan buoyancy dan sinking force dari pelampung dan pemberat sederhana dengan ukuran yang tidak seragam ini, dibutuhkan penelitian lebih lanjut agar jaring terentang sempurna, baik pada musim Barat maupun pada musim Timur.

KATA PENGANTAR

Karya ilmiah ini disusun berdasarkan studi pustaka yang penulis lakukan di berbagai perpustakaan ditunjang dengan hasil studi kasus dan merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Perikanan pada Fakultas Perikanan Institut Pertanian Bogor.

Dalam tulisan ini penulis mengemukakan tentang bahan dan disain secara umum yang merupakan faktor yang mempengaruhi hasil tangkapan pada usaha penangkapan ikan yang terbatas pada alat tangkap jaring insang hanyut, dikaitkan dengan kasus yang ada di Kotamadya Tegal, Jawa Tengah.

Tidak lupa pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada Ir. Daniel R. Monintja dan Bapak Ir. John Haluan M.Sc. selaku dosen pembimbing penulis. Juga kepada semua pihak yang telah membantu penulis hingga terwujudnya karya ilmiah ini.

Penulis menyadari bahwa karya ilmiah ini masih jauh dari sempurna . Meskipun demikian penulis berharap semoga tulisan ini dapat bermanfaat bagi mereka yang membutuhkannya dan dapat dikembangkan lebih jauh. Untuk itu, saran dan kritik akan penulis terima dengan senang hati.

Bogor, September 1982

Penulis

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL

DAFTAR GAMBAR

DAFTAR LAMPIRAN

1 Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Jaring insang hanyut adalah salah satu alat penangkap ikan, yang menangkap ikan dengan cara menghadang arah ruaya ikan secara pasif. Ikan tertangkap dengan cara terjerat (gilled) dan terpuntal (entangled). Rentangan jaring terletak pada swimming layer tertentu antara permukaan dan dasar laut. Ikan yang menjadi tujuan penangkapan adalah ikan yang bersifat pelagic shoaling species seperti tuna, cakalang dan lain-lain.

Pengembangan perikanan harus selalu disesuaikan dengan tujuan pembinaan kelestarian sumberdaya hayati perairan. Bertolak dari hal ini, maka jaring insang sangat baik karena selain mempunyai ukuran mata jaring yang sama, juga pasif dalam pengoperasiannya sehingga selektif dalam penangkapannya.

Sifat selektif jaring insang menyebabkan hasil tangkapannya terdiri dari komposisi jenis-jenis ikan tertentu, tergantung dari ukuran mata jaring yang digunakan. Hal ini merupakan jawaban yang positif terhadap masalah penangkapan ikan di Indonesia yang mempunyai jumlah species yang besar itu.

Jaring insang hanyut adalah alat tangkap yang dewasa ini banyak sekali digunakan di Indonesia terlebih lagi setelah dihapuskannya penggunaan alat tangkap trawl, sehingga dibutuhkan pengetahuan yang lebih banyak tentang unit alat tangkapnya seperti kapal dan alat serta teknik penangkapannya.

Seperti telah diketahui, pengetahuan tentang tingkah laku ikan merupakan dasar pertimbangan yang penting untuk penataan disain dan perbaikan suatu alat tangkap. Tingkah laku ikan merupakan parameter untuk menentukan bahan, bentuk, ukuran, warna jaring dan sebagainya yang berhubungan dengan penataan jaring.

Mengingat prinsip penangkapan jaring insang hanyut adalah menghadang gerak ruaya atau gerombolan ikan pelagis pada suatu kedalaman tertentu, maka pengetahuan tentang tingkah laku ikan sangat dibutuhkan terutama pengetahuan tentang penglihatan ikan. Karena keberhasilan operasi penangkapan jaring insang hanyut adalah bila rentangan jaring tidak terlihat oleh ikan sehingga ikan menabrak jaring untuk selanjutnya terjerat atau terpuntal.

Berdasarkan hal-hal tersebut diatas, maka faktor lain yang perlu diperhatikan agar penangkapan dengan jaring insang hanyut lebih efektif dan produktif adalah bahan jaring, tipe simpul jaring dan ukuran twine, warna jaring, tali ris dan hanging ratio serta pelampung dan pemberat.

1.2 Tujuan

Penulisan karya ilmiah ini bertujuan untuk mengungkapkan berbagai aspek bahan dan disain jaring insang hanyut secara umum, kemudian dikaitkan pada kasus jaring insang hanyut di Kotamadya Tegal, Jawa Tengah.

1.3 Bahan dan cara

Karya ilmiah ini merupakan studi pustaka tentang jaring insang hanyut yang dilakukan di berbagai perpustakaan, ditunjang dengan mempelajari kasusnya di Kotamadya Tegal, dengan cara:

(1) Pengamatan langsung terhadap unit penangkapan jaring insang hanyut di lapangan.

(2) Pengumpulan data primer dan sekunder melelui wawancara dengan nelayan maupun instansi yang berwenang dan pengumpulan data yang telah ada di lokasi penelitian.

2 Bahan Jaring Insang Hanyut

2.1 Serat Alami

Sebelum pemakaian serat sintesis meluas, bahan jaring yang banyak digunakan untuk jaring insang adalah dari bahan alami seperti cotton, linen dan ramie. Linen biasanya digunakan untuk menangkap ikan salmon dan ramie banyak digunakan untuk drift net di perairan Asia. Bahan jaring dari serat cotton paling banyak digunakan untuk jaring insang hanyut dan jaring insang lainnya. (KLUST, 1973).

Selanjutnya dijelaskan bahwa serat tumbuhan adalah bagian dari tanaman mati dan masih mengandung cellulosa. Pada udara yang lembab atau pada saat tercelup di dalam air, jaring serat alami ini akan rusak oleh micro organisme pemakan cellulosa, khususnya bakteri.

Proses pembusukan ini adalah hal yang terpenting bagi pertahanan siklus kehidupan karena dengan pembusukan terjadi pembebasan bahan-bahan organik, seperti phospor, nitrogen dan pottasium yang ketersediaannya dibutuhkan bagi pertumbuhan tanaman baru. Dengan demikian, kelanjutan atau kelestarian hidup tanaman atau binatang dapat terjamin.

Empat faktor penting yang menentukan kecepatan pembusukan serat cellulosa adalah: jenis serat, temperatur air, daya pembusukan dari air dan lamanya terendam dalam air.

Jaring dari serat alami yang tidak diawetkan akan lebih cepat hancur pada laut yang subur atau pada air tawar yang mengandung persentasi organik substan yang tinggi, banyak kapur dan phospor (eutrophic water) dan biasanya banyak ikannya.

Alat tangkap yang terendam di dalam air dalam waktu yang lama dan secara terus menerus seperti jaring insang akan cenderung lebih cepat membusuk dari pada jika digunakan sekali-kali seperti alat tangkap lainnya. Karenanya penggunaan bahan sintetis untuk jaring insang adalah sangat sesuai.

Karena aktifitas bakteri juga tergantung dari temperatur air, maka pada iklim tropis seperti Indonesia, jaring dari serat alami lebih cepat membusuk, rusak dan tidak berguna lagi.

Kerusakan bahan jaring dari serat alami dipercepat lagi dengan adanya pengaruh abrasi. Ketahanan terhadap abrasi (abrasion resistance) dari serat alami relatif jauh lebih kecil dari pada serat sintetis. Akibat pengaruh abrasi dapat menurunkan kekuatan jaring. Penurunan kekuatan antara serat alami dan serat sintetis ini banyak sekali perbedaannya, pada jangka waktu dan kondisi yang sama. Sebagai contohnya, jaring dari serat manila akan kehilangan kekuatan sebanyak 62%, sedangkan jaring PA continuous filament hanya kehilangan kekuatan sebanyak 19 % akibat abrasi tersebut (KLUST, 1973).

Salah satu diantara jaring serat alami adalah jaring cotton. Jaring cotton mempunyai tensile strength yang rendah yaitu 2,5 - 4,0 gram/denier dalam keadaan kering dan 2,6 - 4,1 gram/denier dalam keadaan basah, elongation yang kecil yaitu 8 - 10% dalam keadaan kering dan 8 - 12% dalam keadaan basah. Tetapi jaring cotton mempunyai daya penyerapan air yang tinggi, yaitu 8,5% dibandingkan dengan jaring nylon yang hanya menyerap air sebanyak 4,5%. Jaring cotton juga mempunyai daya tahan terhadap asam yang kurang kuat (FUKUI FISHING NET Co. Ltd.). Untuk jelasnya, perbandingan antara kualitas serat alami dan serat sintetis dapat dilihat pada Lampiran 1.

Meskipun serat alami harganya lebih murah, akan tetapi karena memerlukan perawatan yang lebih sulit untuk mengatasi kecepatan pembusukannya, maka setelah serat sintetis dikenal,nelayan lebih suka menggunakan bahan jaring dari serat sintetis.

2.2 Serat Sintetis

Bahan sintetis adalah istilah ilmu pengetahuan dan teknik bagi suatu proses kimia, yaitu unsur-unsur kimia atau bentuk dasar dari zat-zat yang sederhana dikombinasikan dan dicampur menjadi susunan yang baru dengan sifat

sifat dan kegunaan yang baru pula. Serat sintetis buatan manusia dibuat dari zat-zat sederhana seperti phenol, benzena, acetylene, prussie acid, clorine dan lain-lain.

Bahan jaring yang sesuai untuk pembuatan jaring insang menurut KLUST (1973) adalah yang memenuhi syarat-syarat :

(1) Visibilitas yang rendah

(2) Ketipisan benang

(3) Kelembutan benang

(4) Breaking Strength yang tinggi

(5) Elongation dan elastisitas yang tinggi

Visibilitas berhubungan dengan warna dan ketipisan benang jaring. Visibilitas yang tinggi mempengaruhi efisiensi penangkapan. Kelembutan benang berpengaruh terhadap hasil tangkapan terutama bagi ikan yang tertangkap dengan cara terpuntal (entangled).

Breaking strength yang tinggi sangat dibutuhkan untuk menahan kekuatan dari ikan yang tertangkap dan berusaha untuk melepaskan diri serta baban yang ditimbulkannya. Sedangkan elongation dan elastisitas yang tinggi dibutuhkan untuk menjaga kestabilan luas mata jaring sehingga ikan yang terjerat atau terpuntal tetap pada jaring sementara jaring masih dalam posisi penangkapan atau dalam proses penarikan ke kapal.

Abrasion reristance (ketahanan terhadap abrasi) juga merupakan sifat yang penting bagi bahan jaring. Sebelum pengembangan serat sintetis, nelayan tidak begitu memperhatikan sifat ini karena jaring dari serat tumbuhan lebih cepat membusuk dari pada rusak karena abrasi.

Kerusakan serat sintetis lebih banyak dikarenakan oleh abrasi. Ketahanan terhadap abrasi adalah ukuran penting bagi jangka waktu pemakaian jaring dan nilai ekonominya. Semakin kecil suatu usaha perikanan, semakin penting investasinya di dalam jaring yang tergantung dari ketahanannya terhadap pemakaian dan kerusakan.

Selama operasi dan selama penanganan di darat dan di kapal, jaring bersentuhan dan bergesekan di permukaan yang berbeda-beda seperti gesekan dengan logam, kayu, melalui logam kasar yang tidak dilapisi dan lain sebagainya.

Pengaruh arus terhadap jaring juga merupakan faktor yang perlu diperhatikan. Jika permukaan jaring kasar seperti halnya jaring dari polyamide multifilament (PA multifilament), maka daya tahan terhadap arus yang datang besar. Tetapi jika permukaan tubuh jaring lembut seperti PA monofilament, maka jaring akan mudah terangkat oleh arus yang datang. Meskipun demikian, berat dibawah permukaan air adalah faktor yang memegang peranan penting. Benang yang mempunyai specifik gravity yang besar tidak akan mudah terangkat.

Menurut MORI (1968) pengaruh arus dapat diperhitungkan sebagai berikut (untuk luas jaring 1 m^2) :

$$\text{Tan } v^2 = W'/a\ (d/L)$$

v = kecepatan arus (cm/sec)

d = ketebalan benang (cm)

W'= berat jaring di bawah permukaan air

a = koefisien, yang berbeda-beda menurut bahan jaring

Nilai a untuk:

manila, hemp dan vinylon............... 18

saran, nylon, tevilon, krehalon........ 21

L = panjang bar (setengah panjang mesh)

Untuk mengetahui berat jaring di bawah permukaan air:

$$W' = w\ (1 - 1/sp)$$

W'= berat jaring di bawah permukaan air

w = berat jaring di atas permukaan air

sp= specific gravity dari bahan jaring

Seringkali kecepatan dan arah arus yang mengenai jaring dan kapal berbeda, sehingga akan merubah bentuk jaring di bawah permukaan air karena tenaga dorongannya. Arus yang arahnya bervariasi pada daerah penangkapan kadang-kadang juga membawa kegagalan operasi karena jaring akan terpuntal sesamanya atau dengan kapal. Pada perikanan jaring insang hanyut hal ini sangat mempengaruhi efisiensi penangkapan (FRIDMAN, 1973).

Sifat lain dari bahan jaring adalah ekstensibilitas (pemanjangan). Total ekstensibilitas berasal dari pemanjangan elastis dan pemanjangan tetap. Sebagian lagi berasal dari benang itu sendiri dan proses pembuatannya yang nilainya tergantung dari beban yang disanggnya. Pemanjangan yang disebabkan oleh proses pembuatannya seperti pilinan benang, mempunyai elastisitas yang kecil. Pemanjangan permanen yang disebabkan oleh beban, biasanya mempunyai elastisitas yg lebih besar.

elastisitas yang lebih besar.

KLUST (1959) menyatakan bahwa ekstensibilitas benang yang tinggi yang berasal dari karakteristik bahan dasar benang tersebut akan lebih baik digunakan dari pada ekstensibilitas yang tinggi yang berasal dari kuatnya pilinan benang. Selanjutnya dinyatakan bahwa ekstensibilitas dapat menyebabkan penurunan kekuatan. Penurunan kekuatan timbul segera setelah benang bersentuhan dengan air.

Benang jaring mempunyai efisiensi yang besar jika total ekstensibilitas dan elastisitasnya tinggi. Karena benang seperti ini akan menyerap energi kinetik dan akan sanggup menahan beban yang datang tiba-tiba lebih baik dari pada benang yang ekstensibilitasnya rendah. Oleh karenanya jaring insang juga memerlukan benang yang mempunyai ekstensibilitas yang tinggi agar dapat menahan beban, baik beban dari lembaran-lembaran jaring itu sendiri maupun beban yang berasal dari ikan-ikan yang tertangkap pada jaring. Sifat-sifat bahan sintetis lebih diperlengkapi pada Lampiran 2.

Bahan sintetis yang banyak digunakan dalam perikanan umumnya dan untuk jaring insang hanyut khususnya adalah nylon. Banyaknya penggunaan nylon sebagai bahan jaring ini dikarenakan nylon mempunyai breaking strength yang tinggi, elastisitas yang baik dan daya kembali ke bentuk semula yang relatif baik serta tahan terhadap pembusukan. Nylon mempunyai kekuatan yang tinggi yaitu 3,8 - 4,0 gram/denier. Kekuatan basahnya adalah 85 - 90%

dari kekuatan keringnya dan tahan terhadap gesekan. Nylon juga mempunyai daya higroskopis yang kecil, tahan terhadap asam-asam encer serta mempunyai elastisitas yang tinggi yaitu sekitar 25 - 36%. Jika diberikan penarikan 8%, maka tingkat elastisitasnya masih 100%. Jika diberikan penarikan 16%, maka elastisitasnya 91%. Tetapi disamping kelebihan-kelebihan itu, nylon juga mudah tergradasi oleh pengaruh sinar matahari. Setelah penyinaran lebih dari 16 minggu oleh sinar matahari, kekuatan nylon berkurang antara 23 - 50% (KNAGGS, 1972; ASIKIN, 1979).

Perbedaan kualitas antara bahan sintetis akan menyebabkan suatu jenis bahan sintetis tidak selalu baik untuk setiap alat tangkap. Perbandingan ini dapat dilihat pada Lampiran 3.

Keunggulan lain dari jaring bahan sintetis adalah tidak memerlukan cara pemeliharaan yang khusus. Pemeliharaan hanya dengan pembersihan biasa saja dan penambalan-penambalan pada tubuh jaring bila jaring koyak pada saat operasi penangkapan atau pada saat dilakukan penarikan jaring ke atas kapal.

Bahan sintetis yang digunakan untuk jaring insang bermacam-macam tergantung dari ikan yang menjadi tujuan penangkapan, kondisi perairan (kecerahan) dan pengalaman nelayan setempat. Tetapi umummya bahan sintetis yang banyak digunakan untuk jaring insang hanyut adalah nylon PA monofilament, PA multifilament dan polyester (PES).

2.2.1 Jaring dari benang PA monofilament

Sesungguhnya benang jaring dari PA monofilament paling memenuhi syarat transparansi dan kesamaan indeks cahaya sehingga hampir tidak kelihatan di dalam air. Tetapi benang agak lunak jika pada diameter 0,20 sampai 0,25 mm, padahal ukuran terbaik bagi benang jaring insang adalah sekitar 0,15 mm. Monofilament setipis itu juga mempunyai breaking strength yang rendah yang tidak cukup untuk kekuatan jaring insang. Apabila diameter monofilament ditambah, maka kekakuan akan bertambah juga, sehingga tubuh jaring akan bertambah besar. Tetapi jaring dari bahan PA monofilament mempunyai ketahanan terhadap abrasi lebih besar dari pada PA multifilament (KLUST, 1973).

Bertambahnya diameter nylon monofilament akan memberikan kekuatan yang bertambah juga (FUKUI FISHING NET Co. Ltd.; 1978). Untuk jelasnya pertambahan kekuatan dengan bertambahnya diameter benang dapat dilihat pada Lampiran 4.

Banyak penangkapan ikan yang menggunakan jaring dari bahan PA monofilament berhasil, dan mempunyai efisiensi tinggi. Seperti di Jerman, jaring insang dengan jaring monofilament sangat baik untuk menangkap perch roach, sea bream, tench dan hake dengan efisiensi 1,9 kali lebih besar dari jaring yang menggunakan bahan cotton (MORI, 1968). Menurut (KLUST, 1973), keberhasilan penangkapan dengan jaring insang yang terbuat dari bahan sintetis PA monofilament adalah 2 sampai 12 kali lebih besar dari pada jaring yang terbuat dari bahan alami.

Bahan PA monofilament paling banyak digunakan di perairan Jepang untuk jaring insang hanyut yang menangkap herring dan salmon (Lampiran 5 dan 6).

2.2.2 Jaring dari benang PA multifilament

PA continuous filament (multifilament) merupakan bahan sintetis yang paling lunak dalam kondisi basah, tetapi warna putihnya yang berkilat terlalu kelihatan di dalam air jernih. Bahan ini harus dicelup (diberi warna) seperti jenis bahan putih lainnya yang terbuat dari continuous filament dan staple fibres seperti PES, PP dan PVA (KLUST, 1973).

Karena tidak ada pendapat yang seragam dan karena efisiensi penangkapan tergantung dari kondisi daerah penangkapan dimana jaring tersebut dioperasikan, species ikan yang menjadi tujuan penangkapan, maka tidak ada anjuran yang pasti dalam pemilihan warna.

Selanjutnya dinyatakan, PA multifilament mempunyai daya tahan terhadap arus yang besar, karena permukaan jaring dari bahan PA multifilament kasar. Jika permukaan tubuh jaring lembut seperti PA monofilament, maka jaring akan mudah terangkat oleh arus besar.

Jaring dari PA multifilament mempunyai total ekstensibilitas yang kecil. Continuous filament akan memberikan tahanan yang besar meskipun terhadap muatan yang kecil. Benang dari staple fibre mempunyai total ekstensibilitas yang lebih besar dari pada continuous filament. Benang PA staple fibres yang mempunyai ekstensibilitas yang tinggi ini kurang sesuai untuk jaring insang hanyut, karena pada jaring insang hanyut ikan tertangkap pada mata jaring. Maka jaring harus mempunyai ukuran mata yang sesuai dengan ikan yang tertangkap, maka pemanjangan harus tetap kecil. Tetapi ekstensibilitas dan elastisitas tidak perlu terlalu besar, cukup jika ikan tidak terlalu erat terikat pada mata jaring yang dapat menyebabkan kualitas ikan menjadi buruk selain sulit melepaskannya dari jaring. Dengan demikian benang dari PA multifilament yang mempunyai pemanjangan tetap tidak terlalu besar dan elastisitasnya relatif cukup, sesuai untuk jaring insang (KRISTJONSSON, 1959).

Selain itu juga dinyatakan bahwa PA multifilament mempunyai breaking strength yang sangat tinggi, serta abrasion resistance dan elastisitas yang tinggi. Tetapi PA multifilament mempunyai ketahanan yang lebih kecil dibandingkan dengan PA monofilament.

Contoh-contoh penggunaan jaring PA multifilament adalah: di Thailand untuk menangkap spanish mackerel (Lampiran 7). Di Srilanka untuk menangkap skipjack, yellowfin, bonito dan shark (Lampiran 8). Di perairan Perancis untuk menangkap herring (Lampiran 9). Di USA untuk menangkap salmon (Lampiran 10). Di Malabar dan India untuk menangkap udang (Lampiran 11). Diperairan Indonesia nelayan lebih suka menggunakan bahan jaring dari PA multifila -

ment ini untuk jaring insang hanyut dan jaring insang lainnya.

2.2.3 Jaring dari benang PES (polyester)

Polyester mempunyai warna dasar yang putih seperti PA multifilament sehingga perlu pencelupan untuk memberi warna yang sesuai dengan kondisi daerah penangkapan dan waktu pengoperasiannya. KRISTJONSSON (1959) menyatakan bahwa PES mempunyai breaking strength yang sangat tinggi, ekstensibilitas yang rendah, ketahanan terhadap abrasi yang sedang dan mempunyai ketahanan terhadap cuaca yang relatif baik. Ekstensibilitas yang kecil disertai dengan elastisitas yang tinggi sehingga sesuai untuk jaring insang hanyut (KRISTJONSSON, 1959).

KLUST (1973) menyatakan bahwa jaring insang mempunyai variasi yang besar dalam hal ukuran net, ukuran mata jaring, ikan yang menjadi tujuan penangkapan, pola pengoperasian, kondisi daerah penangkapan dan lain-lain, maka pemilihan bahan jaring untuk jaring insang tergantung dari faktor-faktor tersebut yang berlainan pada tiap daerah.

Contoh-contoh penggunaan jaring dari PES adalah di perairan Baltic dan Jerman (Lampiran 12).

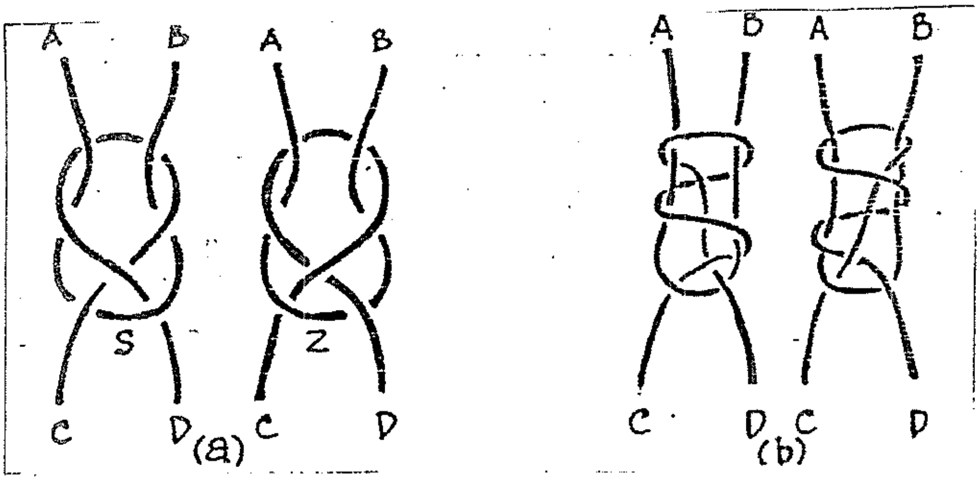
3 Disain Jaring Insang Hanyut

3.1 Tipe Simpul Jaring

Tipe simpul jaring pada jaring insang mempunyai peranan penting karena berhubungan langsung dengan bentuk mata jaring dimana beban ikan yang tertangkap sangat mempengaruhinya. Jenis simpul juga mempengaruhi berat jaring, sehingga secara tidak langsung juga mempengaruhi jumlah lebar dan panjang jaring yang dapat dioperasikan sesuai dengan kapasitas kapal dan jumlah tenaga kerja.

Pemilihan jenis simpul jaring sangat penting bagi perikanan jaring insang. Karena pada waktu ikan tertangkap, ikan akan mengadakan gerakan pembebasan diri. Bila simpul tidak kuat, maka kestabilan ukuran mata jaring akan berubah sehingga ikan mudah terlepas lagi. Dengan demikian jenis simpul jaring yang digunakan untuk jaring insang harus benar-benar kuat agar tidak mempengaruhi efisiensi penangkapan.

Simpul jaring insang hanyut yang banyak digunakan umumnya adalah jenis Weaver's knot atau biasa juga disebut English knot. Ikatan simpulnya ada dua macam yaitu single Weaver's knot (English knot) dan double Weaver's knot (Gambar 1).



Gambar 1 a. Weaver's knot (English knot)

b. Double Weaver's knot

Menurut KLUST (1973) Double Weaver's knot sebenarnya lebih kuat dari pada Weaver's knot (English knot), karena ikatannya yang berganda, sehingga knot slippage dapat dihindari lebih baik dari pada Weaver's knot (English knot). Tetapi double Weaver's knot mempunyai pengaruh terhadap berat jaring. Sebagai contoh pada PA monofilament dengan normal single Weaver's knot (diameter benang 0,55 mm) bila diberikan double Weaver's knot akan mempunyai pertambahan berat sekitar 66% (per berat knot). Selanjutnya dinyatakan bila jaring dengan benang tipis dan ukuran mata lebih besar, maka perbedaan dalam berat dan ukuran simpul jaring kurang berarti dan dapat diabaikan. Sebaliknya dengan penambahan diameter benang dan pengurangan ukuran mata, maka berat dan gumpalan-gumpalan simpul perlu diperhitungkan. Jika mungkin mendapatkan stabilitas knot dengan melalui perawatan, maka single Weaver's adalah lebih baik dari pada double Weaver's knot.

Nilai-nilai Weaver's knot breaking load, hasil penelitian KLUST (1973) dapat dilihat pada Lampiran 13, yaitu nilai-nilai knot breaking load untuk PA continuous filament, PA monofilament dan PES.

3.2 Ukuran Panjang dan Lebar Jaring

Ukuran panjang dan lebar jaring bervariasi untuk setiap kondisi perikanan. Panjang dan lebar jaring juga harus disesuaikan dengan ukuran kapal dan jumlah tenaga kerja.

Untuk menentukan lebar (tinggi) jaring, maka terlebih dahulu harus dilakukan penelitian atau percobaan penangkapan untuk mengetahui swimming layer ikan yang menjadi tujuan penangkapan. Lebar jaring untuk ikan yang tertangkap secara terpuntal akan lebih besar bila dibandingkan dengan lebar jaring untuk ikan yang tertangkap secara terjerat.

Untuk jaring insang hanyut hanya dibutuhkan ketahanan yang kecil terhadap arus, karena jaring insang hanyut tidak menggunakan jangkar melainkan jaring dibiarkan hanyut di dalam air.

AYODHYOA (1980) menyatakan, tinggi jaring insang di dalam air dapat dihitung dengan rumus:

$$H = a.n \sqrt{2S - S^2}$$

dimana:

H = tinggi jaring (m)

a = ukuran mata jaring (cm)

n = jumlah mata jaring pada lebar jaring

S = shortening

FRIDMAN (1973) menyatakan bahwa dalam jaring untuk jaring insang hanyut adalah antara 6,0 sampai 25,0 meter. Untuk menentukan dalamnya jaring, harus dipertimbangkan akibat arus dan gelombang yang dapat merubah bentuk jaring, dalamnya jaring yang menyebabkan berkurangnya daerah penangkapan serta bentuk mata jaring yang berubah. Sebab hal ini akan berpengaruh terhadap efisiensi penangkapan.

Hampir seluruh jaring insang tidak hanya terdiri dari satu helai jaring saja, tetapi beberapa lembar jaring digabungkan bersama menjadi untaian yang panjang agar luas daerah yang dihadang oleh jaring akan makin luas dan jumlah ikan yang tertangkap akan lebih banyak kemungkinannya. Hal ini menuntut adanya jaring yang lebih panjang dan lebih tinggi.

Panjang dan lebar jaring bervariasi pada setiap kondisi daerah penangkapan dan besar kapal serta jumlah tenaga kerja. Sebagai contohnya pada perikanan jaring insang hanyut di Thailand untuk menangkap salmon, biasanya nelayan menggunakan jaring sebanyak 400 pieces. Panjang masing-masing piece sekitar 60 meter sehingga panjang seluruhnya dalam pengoperasian kadang-kadang dapat mencapai 25 sampai 30 km (SEAFDC, 1978).

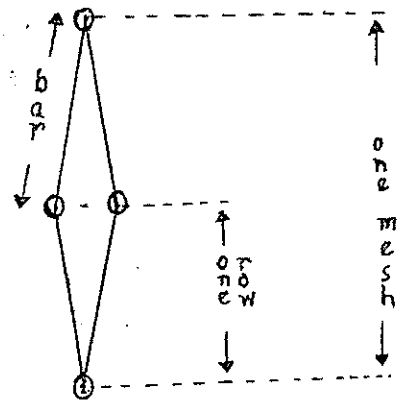
Jaring insang hanyut di Thailand untuk menangkap Spanish mackerel mempunyai lebar 15 m dan panjang 51 m per lembar, dalam pengoperasiannya panjang jaring dapat mencapai 7000 m (Lampiran 7). Pada Lampiran 8 lebar jaring insang hanyut di Srilanka untuk menangkap skipjack, yellowfin, bonito dan shark adalah 14 m dan panjangnya 47 m per lembar, untuk pengoperasiannya sekitar 15 - 17 lembar (FAO, 1975)

3.3 Ukuran Mata Jaring dan Ukuran Twine

Ukuran Mata Jaring

Dari seluruh faktor penting yang berhubungan langsung dengan jaring adalah ukuran mata jaring. Ukuran mata jaring sangat menentukan ukuran ikan yang tertangkap.

Ada banyak cara dalam mengukur besar mata jaring. Misalnya panjang total dari 4 sisi mata, pengukuran dari pusat salah satu simpul ke pusat dari simpul yang diagonal berlainan, besar row dari mata jaring yang ditarik dan penggunaan ukuran atau hanya panjang dari satu sisi (GARNER, 1974). Pengukuran yang dipakai secara internasional adalah sistim stretched dan pengukurannya adalah panjang dari 2 bar (SEAFDC, 1978). Gambar 2 memperlihatkan suatu mata jaring dan pengukurannya.



Gambar 2 Mata jaring

FRIDMAN (1973) dan ANDREEV (1966) berpendapat bahwa ukuran mata jaring dapat ditentukan berdasarkan persamaan Baranov, yaitu:

$$a = k.l$$

dimana:

a = ukuran mata jaring (mm)

l = panjang ikan (cm)

k = koefisien, bervariasi menurut species ikan

Persamaan Baranov lain menentukan ukuran mata jaring berdasarkan berat ikan. Karena berat ikan yang tertangkap bervariasi menurut besarnya ukuran mata jaring. Persamaan tersebut adalah:

$$a = k \sqrt[3]{p}$$

dimana:

a = ukuran mata yang optimal

p = berat rata-rata ikan yang menjadi tujuan (gr)

k = koefisien yang bervariasi menurut species ikan

Nilai k dari beberapa ikan yang ekonomis penting dapat dilihat pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1 Nilai koefisien k dari beberapa jenis ikan komersil (ANDREEV, 1966)

Species	Coefficient	Species	Coeff-cient
Mackerel	0,10	Redfin	0,14
Navaga(Eleginus sp)	0,10	Shad	0,15
White Sea Herring	0,11	Roach	0,15
Atlantic Herring	0,11	Ide (Leuciscus spp)	0,15
Sardine	0,11	Grass carp	0,16
Perch-pike	0,11	Azov roach	0,17
Caspian Herring	0,12	Aral and Caspion roach	0,18
Bonito	0,12	Bream	0,20
Asp (Aspius spp)	0,13	Vimba	0,14
Hors mackerel	0,14	Pink salmon	0,12

Menurut AYODHYOA (1980), untuk mendapatkan hasil tangkapan yang besar jumlahnya pada suatu daerah penangkapan, hendaklah ukuran mata jaring disesuaikan dengan tubuh ikan yang dikehendaki, yang merupakan jumlah ukuran terbanyak di daerah tangkapan yang dimaksud. Sehingga hanya ikan yang mempunyai panjang tubuh yang termasuk dalam range tertentu saja yang tertangkap pada jaring. Jadi selektifitas dari mata jaring ini besar sekali terhadap ukuran ikan yang tertangkap pada jaring. Untuk itulah perlunya penyesuaian ukuran mata jaring dengan ukuran ikan yang kelimpahannya paling besar di daerah operasi penangkapan jaring insang hanyut. Demikian juga halnya penangkapan ikan dengan jaring insang hanyut di Thailand untuk menangkap Spanish mackerel, digunakan jaring dengan ukuran 10,2 cm (4 inci). Pemilihan ukuran mata jaring ini karena melihat kelimpahan jumlah yang terbanyak dari ikan tersebut (SEAFDC, 1978).

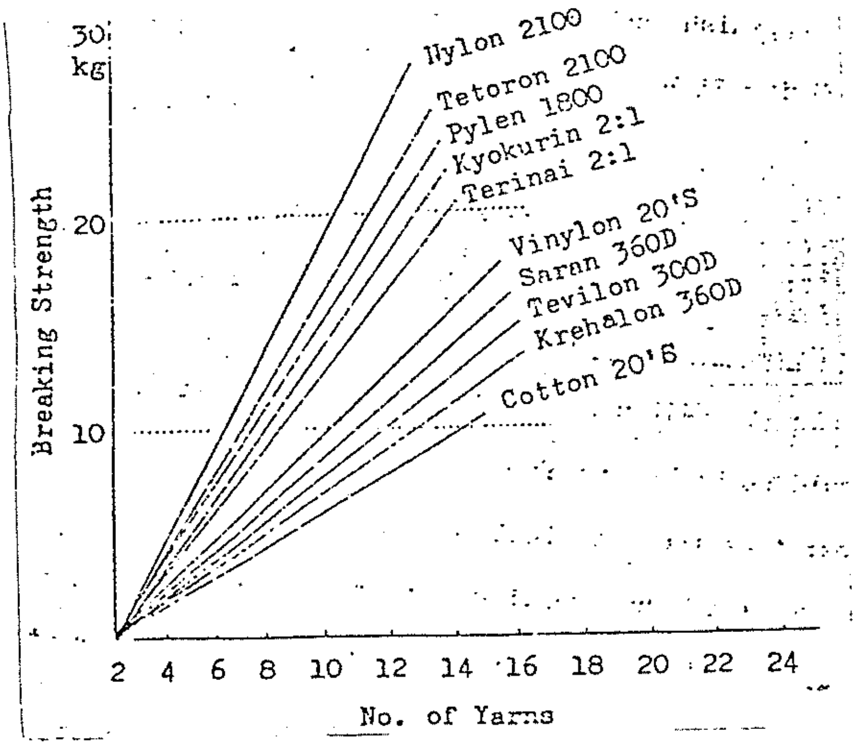
Pembagian ukuran mata jaring berdasarkan jenis ikannya dapat dilihat pada Lampiran 14. Pada Lampiran tersebut terlihat jelas perbedaan ukuran mata jaring berdasarkan jenis ikan yang menjadi tujuan penangkapan.

Ukuran Twine

Untuk mencapai efisiensi penangkapan yang tinggi, benang jaring untuk jaring insang hanyut harus tipis dan lembut. Semakin tipis diameter benang jaring, maka efisiensi penangkapan jaring insang hanyut akan bertambah. Hal ini terutama disebabkan kenyataan bahwa jaring akan berkurang visibilitasnya di dalam air, sehingga tidak terlihat oleh ikan yang menjadi tujuan penangkapan (FRIDMAN, 1973).

Benang yang terlalu tipis akan berlawanan dengan syarat-syarat lainnya bagi suatu jaring insang hanyut. Apabila hasil tangkapan lebih banyak dan saat itu cuaca sedang buruk, maka kekuatan jaring akan kurang untuk menanggung beban hasil tangkapan yang banyak itu. Selain itu, dengan pengurangan ketebalan benang jaring maka laju pemakaian benang jaring akan bertambah. Dengan bertambahnya jumlah jaring yang dioperasikan maka perawatan harus lebih ditingkatkan, waktu untuk penglepasan ikan dari jaring juga akan bertambah lama dan sebagainya. Karenanya diameter twine untuk jaring insang juga harus dipertimbangkan selain tipis juga mempunyai kekuatan yang tinggi.

Benang jaring untuk jaring insang diharapkan mempunyai breaking strength yang tinggi, untuk menghindari benang putus. Jika breaking strength rendah, benang akan mudah putus dan ikan yang tertangkap akan mudah lolos. Selain harus mempunyai breaking strength yang tinggi dan visibilitas yang rendah, ketipisan benang juga harus mempunyai elastisitas yang tinggi sehingga tidak memudahkan ikan terlepas dari mata jaring (MORI, 1968). Gambar 3 menunjukkan hubungan antara breaking strength dan jumlah yarns dari beberapa benang jaring.



Gambar 3 Hubungan antara breaking strength dan jumlah yarns (MORI, 1968).

Dari gambar diatas dapat dilihat bahwa nylon mempunyai breaking strength yang paling tinggi pada jumlah yarns yang paling sedikit, dibandingkan dengan bahan-bahan lainnya.

Reaksi ikan terhadap diameter benang jaring tidak sama, tergantung dari species ikannya. Hal ini dikarenakan daya lihat tiap species ikan berbeda-beda disebabkan perbedaan konstruksi penglihatannya (pada rod dan cones). Tabel 2 menunjukkan perbedaan reaksi ikan terhadap ukuran diameter benang dengan ukuran dan jenis bahan yang berbeda-beda.

Tabel 2 Reaksi ikan terhadap ukuran diameter benang jaring (STEINBERG, 1975)

Species ikan / Bahan jaring	Perch	Ruff	Pike perch	Roach	Bream
Cotton Nm 20/42	0	+0	0	+0	+0
Cotton Nm 50/15	0	+0	0	+0	+0
Cotton Nm 140/6	(0)	+0	0	+0	+0
PE Ø 2,5 mm twisted twine	+0	+0	+0	+0	+0
PA twine 290 den x 9	0	+0	+0	+0	+0
PE twine 100 den x 2	0	+0	0	0	0
PA mono Ø 0,60 mm	0	+0	0	0	0
PA mono Ø 0,35 mm	(0)	+0	(0)	(+0)	(0)
PA mono Ø 0,30 mm	(0)	(+0)	(0)	-	-
PA mono Ø 0,20 mm	-	(+0)	(0)	-	-
PA mono Ø 0,15 mm	-	(+0)	-	-	-

Keterangan:

+ = ikan berenang berputar

- = tidak bereaksi

() = kadang-kadang bereaksi

O = tidak sadar (nystagmus)

Dari Tabel 2 dapat dilihat perbedaan-perbedaan reaksi ikan terhadap diameter benang yang berbeda-beda dengan jenis ikan yang berbeda-beda pula.

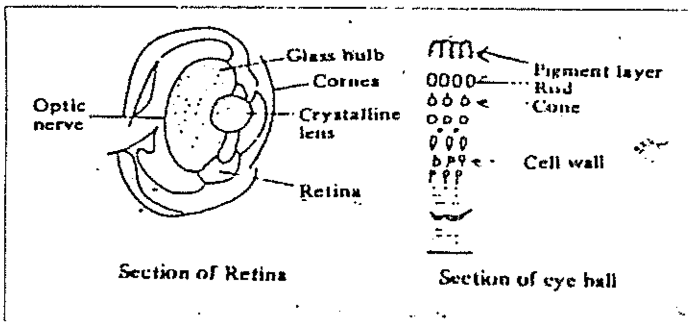
Benang jaring yang digunakan untuk jaring insang hanyut adalah benang yang mempunyai diameter antara 0,15 - 0,20 mm. Pada Tabel 2 terlihat bahwa PA monofilament dengan ukuran setipis itu cukup baik untuk jaring insang jika dioperasikan pada siang hari karena mempunyai visibilitas yang sangat kecil di dalam air sehingga ikan tidak dapat melihat dan mudah menabrak jaring sehingga terjerat atau terpuntal.

3.4 Warna jaring

Respons ikan terhadap rentangan jaring di dalam air selain tergantung dari ketebalan benang jaring, juga banyak dipengaruhi oleh warna jaring terutama jika pengoperasian jaring dilakukan pada siang hari. ANDREEV (1966) menyatakan bahwa jaring yang mempunyai warna cerah mempunyai daya tangkap yang rendah. Karena itu sebaiknya jaring diberi warna yang gelap, seperti kelabu dan coklat. Warna jaring untuk jaring insang mempunyai efek paling besar bila operasinya dilakukan pada siang hari atau di dalam air yang jernih.

Untuk mengetahui masalah yang sebenarnya, maka ter lebih dahulu harus diketahui sensibilitas penglihatan ikan. NOMURA (1975) menyatakan bahwa konstruksi mata ikan tidak terlalu berbeda dengan mata binatang. Perbedaannya hanya, pada mata binatang lensa cristalline akan berubah ketebalannya dalam memfokus suatu obyek dari jarak jauh ke jarak dekat. Tetapi pada ikan tidak terjadi perubahan bentuk ini. Mata ikan tidak tergantung pada aktifitas visuil. Oleh karenanya ikan tidak dapat menentukan jarak suatu obyek dengan baik.

Retina ikan dapat mengontrol sensibilitas penglihatan dengan mengirimkan rasa ke syaraf-syaraf optik. Yang terlihat di bagian retina ini, terdiri dari cones yang dapat membedakan warna dan rods yang dapat menentukan intensitas kecerahan (Gambar 4). Sehingga dengan demikian ikan hanya dapat membedakan warna dan kecerahan suatu obyek tanpa dapat mengetahui jaraknya.



Gambar 4 Konstruksi mata ikan (NOMURA, 1975)

Selanjutnya dinyatakan bahwa penglihatan ikan sangat banyak dipengaruhi oleh transparansi dari air disekelilingnya. Disamping penglihatan, ikan juga dapat merasakan pendengaran, penciuman, perasaan dan sentuhan.

Diantara semua ini, penglihatan adalah yang paling penting bagi ikan. Dengan penglihatan ikan dapat membentuk gerombolan dengan menjaga jarak pemandangan satu sama lain. Dengan penglihatan juga ikan dapat mengambil makanan. Pada malam hari ikan bergerak sebagai respons terhadap suara atau vibrasi dalam air.

Warna jaring di dalam air akan berubah menurut kedalaman air. Lebih panjang gelombang warna, maka relatif akan lebih cenderung untuk diserap oleh air sehingga akan kehilangan warna aslinya. Warna merah akan berubah menjadi hitam di dalam kedalaman air sekitar 50 meter. Sebaliknya, warna-warna dengan gelombang pendek seperti hijau atau biru akan tetap seperti warna aslinya meskipun pada kedalaman air yang lebih dalam lagi. Menurut hasil penelitiannya ternyata manusia dan ikan hampir sama dalam merasakan panjang gelombang cahaya (Lampiran 15).

MORI (1968) melakukan percobaan terhadap pemakaian 9 warna jaring yaitu merah (red), oranye (orange), kuning (yellow), biru (blue), hijau (green), ungu (pur - ple), putih (white), abu-abu (grey) dan hitam (black). Percobaan ini untuk melihat sifat-sifat refleksi ikan terhadap cahaya. Didapat hasil bahwa hasil tangkapan yang lebih baik pada siang hari adalah jika menggunakan jaring dengan warna gelap. Tetapi tidak ada perbedaan bila operasinya dilakukan pada malam hari karena warna jaring yang cerahpun tidak akan mempengaruhi hasil tangkapan. Hasil penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Pengaruh warna jaring terhadap hasil tangkapan sardine dan horse mackerel (MORI, 1968)

Warna Jaring	Jumlah lembar jaring	Sardine		Horse mackerel	
		F	f	F	f
putih	8	20,38	1,00	1,25	1,00
Hitam	8	32,70	1,60	2,00	1,60
Kelabu	9	22.22	1,09	1,89	1,51
Merah	8	36,63	1,80	2,25	1,80
Oranye	7	40,86	2,00	2,71	2,17
Kuning	7	33,85	1,66	2,86	2,29
Hijau	7	28,38	1,39	1,75	1,40
Biru	9	25,67	1,26	2,00	1,60
Ungu	9	31,56	1,53	1,44	1,15

Keterangan:

F = Jumlah ikan yang tertangkap per lembar jaring

f = Ratio penangkapan dengan 1,00 untuk warna putih

Dari tabel tersebut dapat disimpulkan:

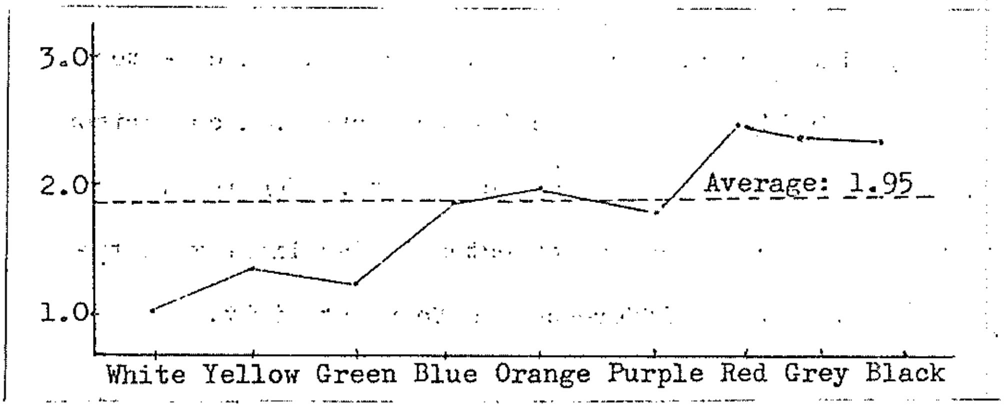
(1) Efisiensi penangkapan dari jaring dengan warna putih paling rendah.

(2) Antara warna putih, abu-abu dan hitam, warna hitam adalah yang mempunyai efisiensi yang paling tinggi.

(3) Merah, oranye dan kuning agak baik.

(4) Biru dan hijau kurang begitu baik, bila dioperasikan pada siang hari.

Percobaan MORI (1968) yang lain memperlihatkan hubungan antara kecerahan warna jaring dengan efisiensi penangkapan (Gambar 5).



Gambar 5 Hubungan antara kecerahan jaring dengan efisiensi penangkapan (MORI, 1968)

Dari percobaan tersebut ditarik kesimpulan sebagai berikut:

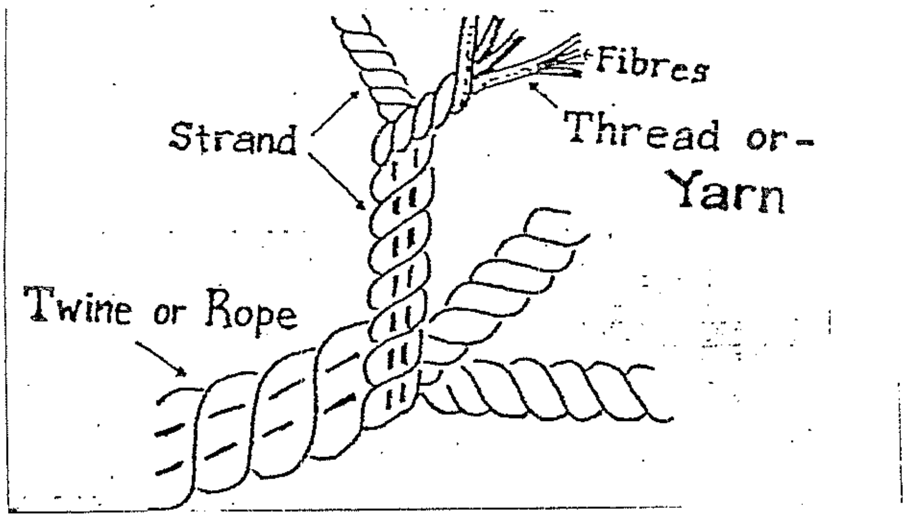
(1) Pada siang hari pengaruh warna besar sekali terutama pada warna merah, oranye, kuning, biru, biru kehijauan.

(2) Pada malam hari efisiensi penangkapan tidak dipengaruhi oleh warna jaring. Warna jaring paling efektif adalah biru dan kelabu cerah.

3.5 Tali Ris dan Hanging Ratio

Tali Ris

Batasan "twine" berarti pilinan benang tipis, sementara untuk pilinan yang keras yang diameternya lebih dari 3 mm digunakan batasan "rope" (IITAKA, 1968). Gambar 6 adalah konstruksi pilinan twine atau rope.



Gambar 6 Konstruksi pilinan twine atau rope
(IITAKA, 1968)

Rope dari bahan nylon mempunyai kekuatan yang paling tinggi, lebih fleksibel dan kemungkinan slip kurang. Dengan alasan ini rope dari bahan nylon paling banyak digunakan dalam perikanan. Sedangkan rope dari bahan kuralon banyak digunakan karena sifatnya yang tidak mudah slip. Kuralon juga mempunyai ketahanan yang besar terhadap sinar ultra violet dan mudah perawatannya (FUKUI FISHING NET Co.Ltd., 1978). Daftar berat dan kekuatan dari fishing ropes dapat dilihat pada Lampiran 16. Sedangkan penggunaan bermacam-macam tali yang sesuai bagi bermacam-macam alat tangkap dapat dilihat pada Lampiran 17.

Menurut SHIMOZAKI (1964) nelayan di Jepang lebih banyak menggunakan rope bahan alami dari pada bahan sintetis, karena elongation rope bahan alami lebih kecil dibandingkan dengan rope bahan sintetis. Elongation rope bahan manila 12-20%, sedangkan elongation rope bahan sintetis 25-50%. Untuk warp nelayan Jepang juga menggunakan Vinilon rope yang digabungkan dengan wire. Gabungan ini akan lebih efisien.

Untuk mendapatkan kekuatan yang memadai, biasanya tali ris yang digunakan untuk jaring diberi rangkap, dengan pilinan yang berbeda yaitu pilinan yang searah jarum jam (pilinan Z) dan pilinan yang berlawanan dengan arah jarum jam (pilinan S). Penggabungan pilinan yang berbeda ini dimaksudkan agar tidak membelit pada waktu digunakan. Bila pemakaian tali ris sekaligus dengan satu tali yang besar dan pilinannya kuat maka akan berakibat breaking strength berkurang, elongation bertambah dan berat persatuan panjang bertambah meskipun dengan demikian ketahanan terhadap abrasi lebih besar. Penggunaan tali ris yang mempunyai diameter besar akan menimbulkan kekakuan sehingga akan sulit penanganannya. Sehingga sulit melakukan penglepasan dan penarikan jaring serta sukar memasang pelampung dengan baik.

Menurut FRIDMAN (1973) dalam memilih rope harus diperhitungkan beban yang tidak selalu mempunyai distribusi yang sama di sepanjang tali-tali ini. Lenturan (uluran) suatu bagian warp adalah sebanding dengan beratnya dan berbanding terbalik dengan tekanan yang diderita. Dengan penambahan jarak dari kapal, lenturan warp akan bertambah. Sehingga pelampung-pelampung pada ujung-ujung jaring akan timbul satu sama lain dan menjadi terpuntal. Untuk alasan inilah dianjurkan memakai tali dari pilinan yang berbeda.

Kemudian ditambahkan, jika kecepatan kapal lebih lambat dari kecepatan penarikan jaring, maka tekanan pada untaian jaring akan bertambah karena tahanan dari lambung kapal. Beban jadi bertambah dan jika gelombang datang, beban tersebut menjadi dinamis. Besarnya beban ini tergantung dari hasil tangkapan, tenaga gelombang dan angin, besarnya kapal serta bahan dan dimensi dari penghubung elastis antara kapal dan alat tangkap.

ANDREEV (1966) menyatakan bahwa rope yang digunakan akan bebeda ukurannya tergantung dari kondisi daerah penangkapan dan kapal atau perahu yang digunakan. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4 Hubungan antara ukuran rope dengan kondisi daerah penangkapan (ANDREEV, 1966)

Kondisi daerah penangkapan	Keliling rope (mm)
Daerah penangkapan terlindung dari angin dan gelombang (danau, sungai dengan arus yang lemah)	10-12
Daerah penangkapan di laut dangkal dengan perahu kecil yang terbuka	14-18
Daerah penangkapan di laut bebas dengan small deck vessels	20-25
Daerah penangkapan di laut bebas dengan large vessels (dalam hal ini tali ris atas dan tali ris bawah memakai 2 rope dengan arah pilinan yang berlawanan)	20-25

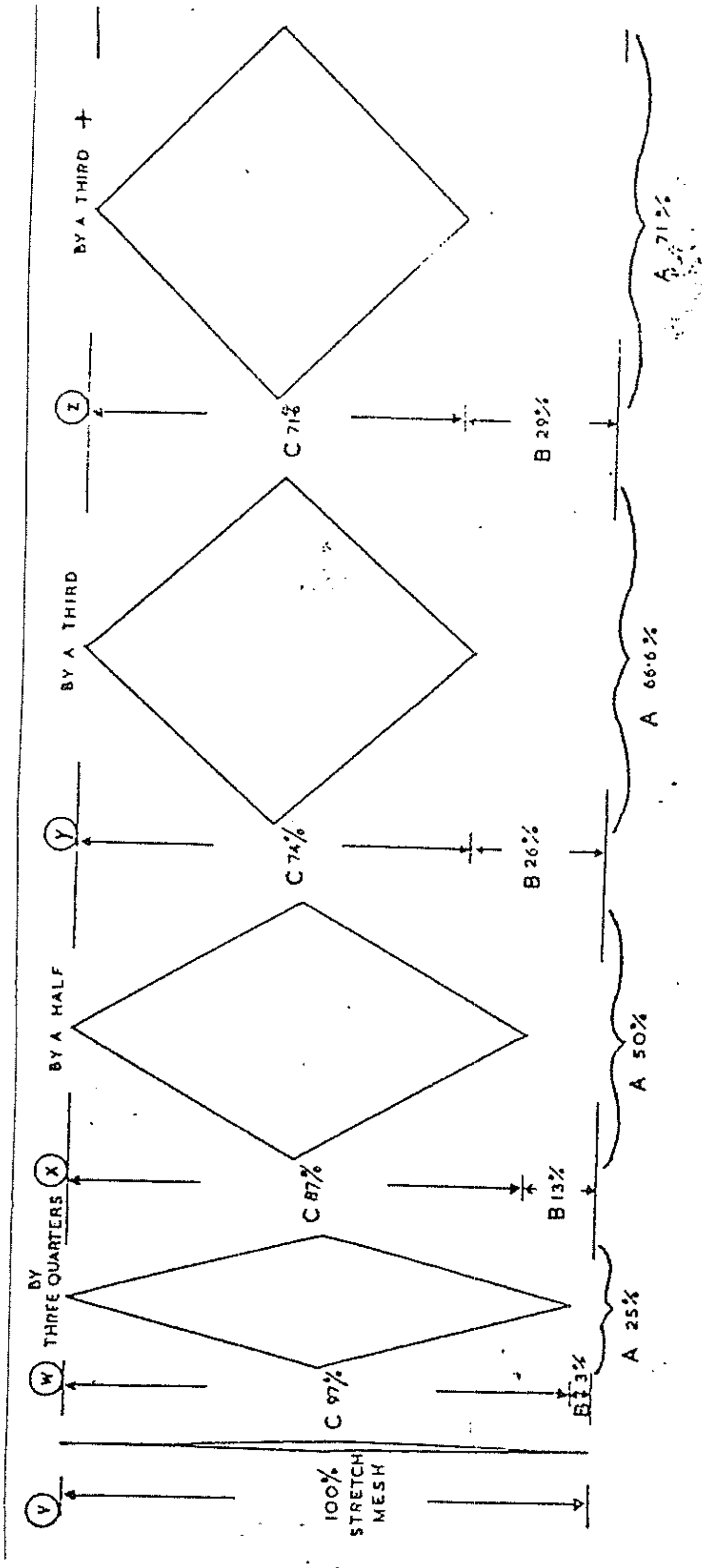
Dari tabel tersebut jelas terlihat bahwa semakin besar kapal dan semakin besar arus dan gelombang pada daerah penangkapan maka akan semakin besar pula tali ris yang dibutuhkan untuk menahan beban.

Pemasangan warp atau tali ris berbeda-beda pada tiap daerah penangkapan yang menggunakan jaring insang hanyut tergantung dari kebiasaan daerah setempat. Macam-macam pemasangan warp pada jaring insang hanyut dapat dilihat pada Lampiran 18.

Hanging Ratio

Pemberian shortening pada jaring insang hanyut harus tepat. Tidak terlalu besar dan tidak terlalu kecil, karena berpengaruh terhadap bentuk mata jaring di bawah air. Bila shortening terlalu besar maka jumlah untaian jaring akan lebih banyak sehingga tidak efisien dari segi pemakaian bahan. Sedangkan jika shortening terlalu kecil, maka akan memperbesar tegangan rentangan tubuh jaring sehingga mempengaruhi efisiensi penangkapan.

Penggunaan nilai shortening pada jaring insang berbeda berdasarkan pengalaman dan kebiasaan nelayan setempat. GARNER (1973) menyatakan bahwa masalah hanging jaring pada ropes dengan distribusi yang benar atau persentase pemendekan adalah sesuatu yang harus diperhitungkan dengan hati-hati. Gambar 7 memperlihatkan 5 contoh formasi sebuah mata jaring jika diberikan hanging yang berbeda-beda.



Gambar 7 Contoh formasi sebuah mata jaring jika diberikan hanging ratio yang berbeda-beda (Garner, 1973).

Pada gambar tersebut terdapat nilai-nilai A yaitu pembukaan mata horizontal yang mana adalah persentase bentuk dari stretched mesh. B adalah penaikan vertikal dari mesh dan C adalah tinggi atau pembukaan vertikal dari mata jaring.

Keterangan gambar adalah:

v : mesh yang teregang sempurna dengan penutupan 100%.

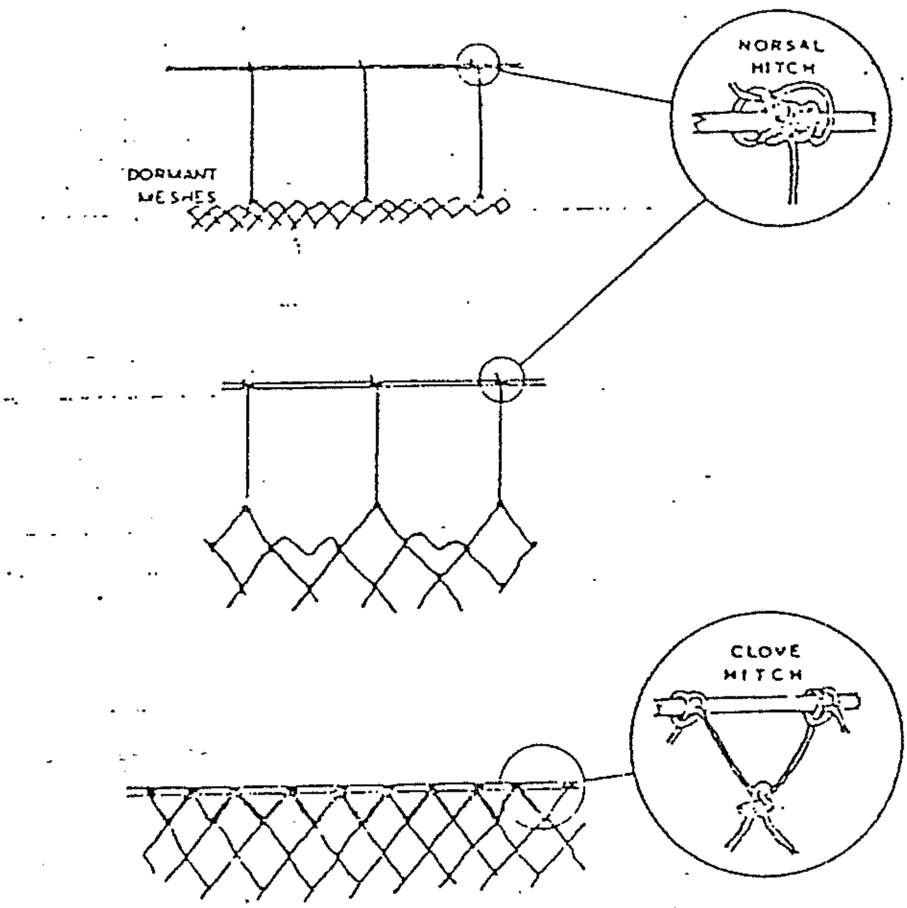
w : mesh bila diberikan hanging 75% dari regangan sempurna. Hasilnya adalah pembukaan vertikal 97% (shortening 3%).

x : mesh jika diberikan hanging 50% dari regangan sempurna. Hasilnya adalah pembukaan vertikal 87% (pemendekan 13%).

y : mesh dengan hanging 1/3 atau 33 1/3% dari regangan sempurna. Hasilnya adalah pembukaan vertikal 74% (pemendekan 26%). Ukuran ini paling banyak digunakan untuk jaring insang hanyut.

z : Persentase relatif jika sebuah mesh diberikan hanging sehingga memberikan bentuk persegi.

Selanjutnya dijelaskan bahwa prosedur hanging mempunyai cara tradisionil yang berbeda-beda pada setiap kelompok dan daerah serta biasanya mempunyai variasi yang berbeda-beda pula. Sebagian besar dari perbedaan-perbedaan ini dapat diabaikan dan tidak ada konsekuensi yang nyata. Gambar 8 memperlihatkan cara-cara menggantungkan jaring pada ropes untuk jaring insang hanyut.



Gambar 8 Menggantungkan jaring pada ropes untuk jaring insang hanyut (GARNER, 1967)

Dari kedua macam ikatan yang paling banyak digunakan adalah ikatan clove hitch seperti yang digambarkan diatas.

Menurut RUMELI (1976) dalam menentukan hanging ratio ada 3 cara yaitu: direct hanging method (metoda hanging secara langsung), indirect hanging method (metode hanging tidak langsung) dan conventional hanging method (metoda hanging konvensional). Rumus-rumus perhitungan bagi ketiga cara itu adalah:

(1) Direct hanging method:

$$H_d = \frac{L}{n} \times 100\%.$$

(2) Indirect hanging method:

$$H_i = \frac{n-L}{n} \times 100\%.$$

(3) Conventional hanging method:

$$H_c = \frac{n-L}{L} \times 100\%.$$

dimana:

H_d = direct hanging method.

H_i = indirect hanging method.

H_c = Conventional hanging method.

n = panjang net teregang sempurna (m).

L = panjang tali ris atas (m).

Antara direct hanging dan direct hanging method, terdapat hubungan langsung, yaitu $H_d + H_i = 100\%$. Dalam hal ini indirect disebut juga shortening atau shrinkage (pemendekan).

Menurut FRIDMAN (1973) koefisien hanging yang serendah-rendahnya bagi jaring insang hanyut adalah 0,5 - 0,4 jika penarikannya berat, karena ikan yang tertangkap tidak hanya terjerat tetapi juga terpuntal. Selama penangkapan berat beban dan warp merenggut jaring, maka lenturan jaring bertambah sehingga hanging koefisien berkurang. Semakin berat kabel warp, maka harus semakin besar hanging koefisien jaring insang hanyut. Jika hal ini tidak dipenuhi maka dalam menjerat ikan akan menemui kesulitan.

Sedangkan AYODHYOA (1980) menyatakan bahwa bila menghendaki agar ikan tertangkap secara terjerat (gilled) maka nilai shortening sebaiknya antara 30-40%. Tetapi bila menghendaki ikan tertangkap secara terpuntal (entangled) maka nilai shortening yang diberikan antara 35-60%.

ANDREEV (1966) menyatakan bahwa koefisien hanging untuk jaring insang hanyut biasanya adalah 0,6. Meskipun demikian di Laut Kaspia koefisien hanging jaring insang hanyut adalah 0,5 dan di Timur Jauh adalah 0,67. Hal ini mengungkapkan bahwa nilai shortening berbeda-beda menurut daerah, pengalaman dan kebiasaan nelayan setempat.

Shortening yang diberikan pada jaring insang hanyut nilainya bervariasi menurut jenis ikan yang menjadi tujuan penangkapan. Contoh-contoh pemberian shortening dapat dilihat pada Lampiran 19.

3.6 Pelampung dan Pemberat

Pelampung

NUKUNDAN dan NARAYANAN (1975) mengemukakan syarat-syarat bagi penggunaan pelampung sebagai berikut:

(1) Mempunyai daya apung yang besar

(2) Tahan terhadap pembusukan dan gesekan

(3) Sedikit menyerap air

(4) Mudah penggunaannya

(5) Murah harganya.

Daya apung (buoyancy) dari suatu pelampung sangat ditentukan oleh jenis bahan dan bentuk pelampung yang digunakan. Dalam memilih pelampung harus diperhitungkan specific gravity-nya serta ketahanannya terhadap air. Yang baik adalah yang mempunyai specific gravity yang kecil dengan ketahanan yang besar.

NOMURA (1975) menyatakan bahwa untuk menghitung daya apung dari suatu pelampung dapat digunakan rumus:

$$P = W\,(1/\rho - 1)$$

dimana:

P = daya apung dari pelampung (gr)

W = berat pelampung di udara (gr)

ρ = specific gravity dari pelampung

Selanjutnya untuk menentukan daya apung per satuan panjang, dapat dicari melalui rumus:

$$f = W_1 + W + W_2$$

dimana:

f = daya apung dari pelampung per satuan panjang (kg)

W = berat tubuh jaring (kg)

W_1 = berat tali ris atas dan selvage atas (kg)

W_2 = berat tali ris bawah dan pemberat (kg)

Sedangkan untuk mencari nilai W digunakan rumus:

$$W = W_a\,(1 - 1/\rho)$$

dimana:

W = berat jaring dalam air (kg)

W_a = berat jaring di udara (kg)

ρ = specific gravity dari bahan jaring

Sebelum pemasangan pelampung, harus diperhitungkan total daya apung dari pelampung agar tubuh jaring dapat terentang dengan baik di dalam air, yaitu ada kesetimbangan antara daya apung dari pelampung dengan daya tenggelam dari tubuh jaring dan peralatan lainnya, termasuk gaya-gaya eksternal yang timbul selama operasi penangkapan dilakukan. Jika tidak ada kesetimbangan ini maka tali pelampung akan tenggelam dan jaring tidak terentang sempurna.

Total daya apung dari pelampung dapat dihitung berdasarkan rumus:

$$Pf = q\ P_n$$

dimana:

Pf = total daya apung dari pelampung (kg)

q = faktor daya apung

Pn = berat jaring dalam air termasuk peralatannya

FRIDMAN (1973) menyatakan bahwa besarnya q untuk jaring insang hanyut adalah 20. Faktor q tersebut sudah termasuk daya apung tambahan yang digunakan untuk mengatasi beban yang ditimbulkan oleh ikan yang tertangkap.

Penentuan jumlah pelampung yang dibutuhkan berdasarkan panjang dan lebar jaring serta karakteristik dari bahan jaring. Untuk mengetahui jumlah pelampung yang dibutuhkan dapat dicari melalui rumus:

$$m = L/s$$

dimana:

m = Jumlah pelampung (buah)

L = panjang jaring (m)

s = jarak antar pelampung (m)

Dengan bertambahnya jarak antar pelampung, maka kehilangan luas jaring yang terentang akan bertambah besar. Untuk memperkecil kehilangan luas jaring tersebut, maka jumlah pelampung dapat lebih banyak (sampai batas maksimum tertentu) dari pada perhitungan di atas disesuaikan dengan kondisi daerah penangkapan.

Untuk pemasangan pelampung yang tepat sama jaraknya pada jaring dapat dihitung dengan rumus:

$$s = L/(n-1) - l$$

dimana:

s = jarak antar pelampung (m)

L = panjang jaring (m)

n = jumlah pelampung (buah)

l = panjang pelampung (m)

Menurut NUKUNDA dan NARAYANAN (1975) dalam perikanan dikenal dua macam pelampung, yaitu:

(1) Low density material, terdiri dari kayu, bambu, cork, karet, sponge, thermocol dan lain sebagainya.

(2) High density material, terdiri dari glass spheres, steel spheres, alumunium spheres dan polyethylene spheres.

Material pelampung-pelampung ini mempunyai specific gravity yang berbeda-beda. Beberapa contoh specific gravity dari beberapa jenis material pelampung dapat di lihat pada Lampiran 20. Sedangkan contoh-contoh dari synthetic rubber float (pelampung karet sintetis) dibe kan pada Lampiran 21.

Untuk jaring insang hanyut pelampung yang biasanya digunakan adalah kayu, bambu, thermocol, sponge plastik, karet, glass float dan aluminium float (NUKUNDAN dan NARA YANAN, 1975).

Pemberat

Sifat pemberat yang baik adalah yang mempunyai nilai specific gravity yang besar. Pemilihan bahan pemberat yang mempunyai specific gravity yang besar akan memberikan keuntungan karena memberikan daya tenggelam (sinking force) yang besar juga. Hal ini berguna untuk menghindari menggulungnya jaring dengan tali ris dan pelampung, karena cepatnya jaring terentang oleh sinking force yang besar.

NUKUNDAN dan NARAYANAN (1975) menyatakan, untuk mengetahui sinking force dari suatu material dapat dihitung melalui rumus:

$$S = W\ (1-1/s_g)$$

dimana:

S = sinking force (gr)

W = berat material (gr)

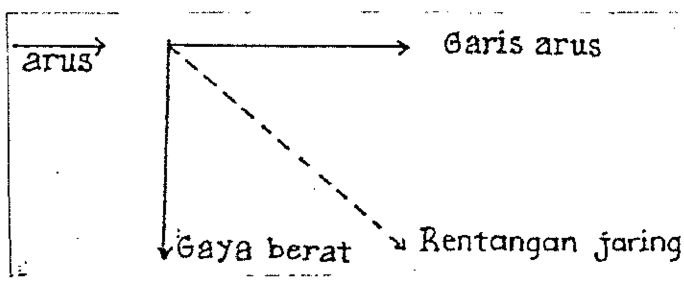
s_g = specific gravity dari material

Beberapa specific gravity dari material pemberat dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5 Specific gravity dan sinking force dar bebe rapa material pemberat (NOMURA, 1975).

Material	Specific gravity	Sinking force dalam volume 1 liter (kg)	Sinking force dalam berat 1 kilogram (kg)
Lead	11,35	10,35	0,912
Iron	7,21- 7,83	6,21 - 6,83	0,861-0,872
Brass	7,82	6,82	0,872
Glass	2,70	1,70	0,630
Stone	2,60- 2,70	1,60 - 1,70	0,615-0,630
Brick	1,90	1,90	0,474
Sand	1,80	0,80	0,444
Porcelain	1,72- 1,13	0,72 - 1,13	0,420-0,530
Concrete	3,00- 3,15	2,00 - 2,15	0,666-0,682

Secara umum pemberat sebenarnya berfungsi untuk menambah kecepatan dari jaring dan bersama dengan pelampung memberi bentuk pada jaring dan menahan perubahan bentuk oleh arus. Dapat digambarkan dengan sederhana bagaimana pemberat mempertahankan bentuk rentangan jaring terhadap arus yang kuat, sehingga jaring tidak tergulung atau kehilangan bentuk rentangan yang baik.



Gambar 9 Arah rentangan jaring yang diberi pemberat ketika diserang arus.

Dalam jaring insang hanyut, pemberat yang diberikan adalah saran sebagai pemberat utama. Pemberat lainnya adalah timah hitam, besi dan lain-lain. Pemberat senantiasa dapat ditambah atau dikurangi menurut keadaan cuaca, arus, gelombang dan angin pada saat operasi. Bila gelombang, arus dan angin besar maka pemberat ditambah untuk mengimbanginya sehingga kedudukan jaring di bawah air tetap baik.

Bahan pemberat yang baik untuk jaring insang hanyut adalah saran, timah hitam, karena kedua bahan ini mempunyai specific gravity yang relatif besar. Saran dapat memberikan gaya berat yang merata ke seluruh bagian tubuh jaring. Timah hitam dan saran yang mempunyai specific gravity 11,35 dan 1,70 sangat baik untuk mengimbangi berat jaring nylon yang hanya mempunyai specific gravity 1,14. Karena nylon yang mempunyai specific gravity 1,14 itu hanya berbeda sedikit dengan specific gravity air laut 1,03, sehingga nylon terlalu ringan di dalam air dan mempunyai sinking speed (kecepatan tenggelam) yang kecil dan mudah terpengaruh oleh serangan arus. Keadaan ini akan mempengaruhi bentuk rentangan jaring yang baik di dalam air, jika tidak diberi pemberat yang cukup.

Struktur pemberat timah hitam yang berlubang akan memudahkan pemasangan dan penglepasannya. Diusahakan dalam memasang pemberat timah hitam ini mempunyai jarak yang sama agar sinking force yang diberikan dapat merata sehingga rentangan jaring insang hanyut di bawah permukaan air dapat baik.

4 Jaring Insang Hanyut di Kotamadya Tegal

4.1 Bahan Jaring

Umumnya bahan jaring yang banyak digunakan di Kotamadya Tegal adalah bahan PA multifilament. Hanya sedikit sekali nelayan yang menggunakan bahan dari serat alami, karena serat alami sangat cepat membusuk jika perawatannya kurang cermat sehingga secara bertahap nelayan telah beralih pada penggunaan serat sintetis.

Dengan menggunakan bahan jaring PA multifilament ini nelayan mendapatkan hasil tangkapan yang memuaskan selain tidak perlu melakukan perawatan khusus seperti jaring dari serat alami. Meskipun visibilitas jaring dari PA multifilament lebih besar dari pada PA monofilament, tetapi dengan pemberian warna yang biru dan pengoperasian jaring yang dilakukan pada malam hari maka visibilitas dapat dikurangi dan kecerahan warna jaring dapat diabaikan.

Selain itu jaring dari PA multifilament juga mempunyai breaking strength yang tinggi sehingga sesuai dengan syarat bagi jaring insang. Karena benang harus menanggung beban yang berat dari hasil tangkapan yang terjerat pada jaring, maka breaking strength yang besar sangat diperlukan.

PA multifilament juga mempunyai elastisitas yang tinggi dan ekstensibilitas yang kecil. Hal ini sangat baik bagi jaring insang hanyut. Elastisitas yang tinggi dibutuhkan untuk menjerat ikan pada jaring agar tidak mudah ter lepas, tanpa harus melukai ikan. Selain itu elastisitas dan elongation bersama-sama dibutuhkan untuk menjaga kestabilan luas mata jaring, sehingga ikan yang tertangkap tetap pada jaring (terjerat atau terpuntal) selama jaring masih dalam posisi penangkapan atau dalam proses penarikan ke kapal.

Keunggulan lain dari jaring PA multifilament adalah mempunyai abrasion resistance yang tinggi. Seperti diketahui kerusakan jaring sintetis banyak disebabkan oleh abrasi selain oleh gesekan. Maka dengan abrasion resistance yang sangat tinggi ini, akan memberikan keuntungan yang besar karena jaring akan lebih awet.

4.2 Disain

4.2.1 Tipe simpul jaring

Simpul jaring insang hanyut yang banyak digunakan diperairan Tegal umumnya adalah jenis Weaver's knot atau biasa disebut English knot (Gambar 1). Bentuk ikatan ini sederhana dan cukup kuat untuk jaring insang hanyut dan tidak mudah slip. Ikatan double Weaver's knot yang digunakan tidak banyak mempengaruhi berat jaring karena benang jaring cukup tipis (0,20 mm) dengan ukuran mata jaring yang digunakan antara 3,0 - 4,0 inci. Sehingga dengan demikian ikatan simpul jaring yang digunakan di perairan Tegal cukup baik digunakan untuk jaring insang hanyut.

4.2.2 Ukuran panjang dan lebar jaring

Di perairan Tegal, ukuran panjang dan lebar jaring biasanya dinyatakan dengan depa. Satu depa sama dengan standard satu fathom atau sama dengan 6 kaki.

Umumnya jaring yang dioperasikan di perairan Tegal ini adalah sekitar 60 - 65 pieces (lembar). Satu lembar jaring panjangnya adalah 30 depa atau sekitar 55 meter. Lebar jaring yang digunakan adalah 9 depa atau 17 meter.

Jika dihitung berdasarkan rumus $H = a.n \sqrt{2S - S^2}$, maka tinggi jaring di bawah permukaan air untuk jaring insang hanyut di Tegal dengan ukuran mesh 3,5 inci dan nilai shortening 55%, adalah sekitar 16 meter. Perhitungan dapat dilihat pada Lampiran 22.

Penggunaan jaring sekitar 60 - 65 pieces adalah sesuai dengan ukuran kapal yang rata-rata kecil dan jumlah tenaga kerjanya (sekitar 8 orang). Bila jaring yang digunakan jumlahnya lebih dari itu, maka tenaga kerja yang dibutuhkan akan lebih banyak. Hal ini berakibat pada efisiensi kerja dalam kapal yang kecil dengan jumlah orang yang lebih banyak. Selain itu waktu yang dibutuhkan akan bertambah lama untuk tiap penebaran dan penarikan jaring, sedangkan pada sekali penawuran jaring belum tentu menghasilkan ikan yang banyak sehingga harus dilakukan lebih dari sekali penawuran pada setiap operasi penangkapan yang dilakukan pada malam hari.

4.2.3 Ukuran mata jaring dan ukuran twine

Ukuran mata jaring yang banyak digunakan di perairan Tegal bervariasi antara 3,5 inci, 4,0 inci dan 4,5 inci tergantung dari ketebalan benang yang digunakan dan ikan yang menjadi tujuan penangkapan.

Dengan ukuran mata jaring yang berbeda-beda ini akan memberikan hasil tangkapan yang berbeda-beda pula. Karena itu untuk mendapatkan hasil tangkapan yang besar jumlahnya, maka ukuran mata jaring disesuaikan dengan ukuran ikan yang dikehendaki. Tabel 6 menunjukkan ukuran ikan hasil tangkapan di Tegal yang tertangkap dengan jaring insang hanyut berukuran mata 3,5 inci, 4,0 inci dan 4,5 inci.

Tabel 6 Ukuran panjang total ikan tongkol dan tenggiri yang tertangkap dengan jaring insang hanyut ukuran mata jaring 3,5 inci, 4,0 inci dan 4,5 inci (SUKIYANTO, 1977).

Ukuran mata jaring (inci)	Selang panjang total (cm)		Ukuran terbanyak (cm)	
	Tongkol	Tenggiri	Tongkol	Tenggiri
3,5	39,60-79,47	50,30-64,26	39,60-44,41	61,46-64,26
4,0	35,40-64,37	52,90-87,28	51,50-54,73	72,00-73,58
4,5	42,30-77,94	57,20-99,05	54,24-58,23	71,15-75,81

Dari tabel di atas terlihat jelas bahwa ukuran mata jaring menentukan ukuran ikan yang tertangkap pada jaring. Semakin besar ukuran mata jaring, semakin besar pula ukuran ikan yang tertangkap, yang jumlahnya tergantung dari kelimpahan daerah operasi penangkapan.

Di perairan Tegal, benang yang digunakan umumnya adalah benang yang mempunyai breaking strength yang paling tinggi yaitu nylon, PA multifilament. Ukuran benang yang digunakan adalah 210 D/12 untuk mesh sizedengan ukuran 4 dan 4,5 inci. Untuk ukuran mata jaring 3,5 inci digunakan benang dengan penomeran 210 D/9.

Benang dengan ukuran 210 D/12 dapat juga ditulis dengan 210 D/4/3 yang artinya : setiap panjang 9000 meter, mempunyai berat 210 gram dan terdiri dari 4 yarns per strand, dengan konstrusi 3 strands yang membentuk benang itu.

Benang dengan ukuran 210 D/9 atau 210/3/3 mempunyai arti: setiap panjang 9000 meter benang tersebut mempunyai berat 210 gram, terdiri dari 3 yarns per strand dan terdiri dari konstruksi 3 strands juga.

Menurut pengalaman nelayan setempat selama bertahun-tahun, benang jaring dengan ukuran seperti tersebut di atas sangat cocok untuk jaring insang hanyut di perairan Tegal. Benang ini mempunyai ketipisan yang cukup, Kekuatan yang memadai dan elongation serta kelembutan yang baik. Karenanya benang ini tidak terlalu mempengaruhi ukuran mata jaring dan tidak terlalu mempengaruhi efisiensi penangkapan.

4.2.4 Warna jaring

Warna jaring yang umum digunakan untuk jaring insang hanyut diperairan Tegal adalah biru dan biru kehijauan. Meskipun warna-warna jaring ini cerah, tetapi karena penangkapan dilakukan mulai senja hari hingga malam hari maka warna jaring ini tidak berpengaruh terhadap efisiensi penangkapan.

4.2.5 Tali ris dan hanging ratio

Di perairan Tegal tali ris jaring insang hanyut digunakan tali dari bahan nylon dan kuralon. Pemilihan bahan tali ini sesuai dengan syarat dengan tali ris, karena keduanya mempunyai kekuatan yang tinggi dan tidak mudah slip. Kuralon juga mempunyai ketahanan yang besar terhadap sinar ultra violet.

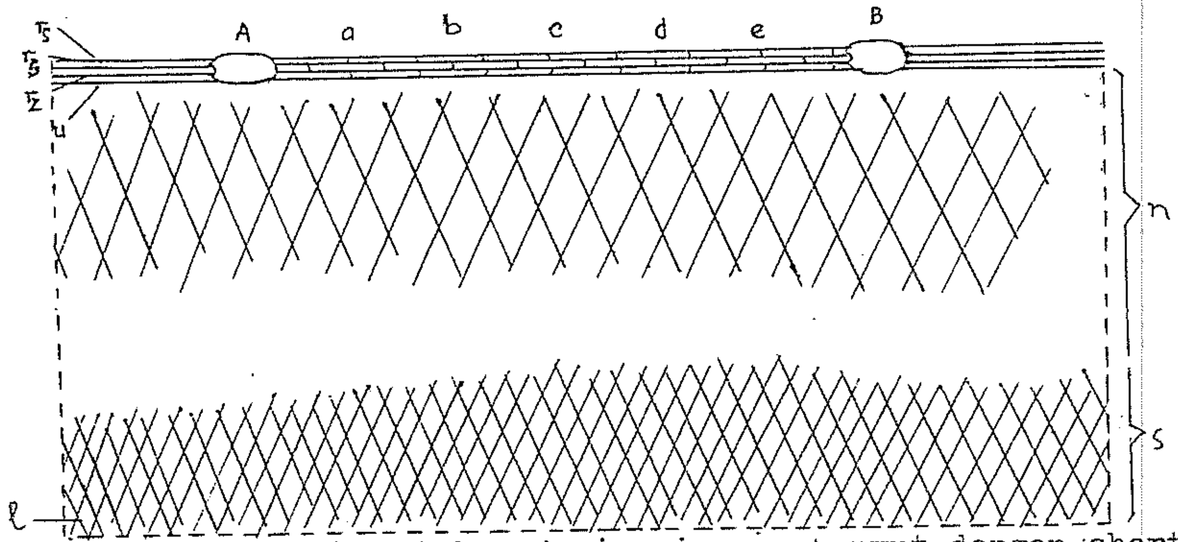
Tali ris yang digunakan di perairan Tegal untuk jaring insang hanyut mempunyai pilinan sedang, dengan diameter antara 5-10 mm. Untuk mencapai kekuatan yang memadai, maka penggunaan tali ris diberikan rangkap dua atau tiga tergantung dari banyaknya jaring yang dioperasikan dan tali-tali ini mempunyai pilinan yang berbeda yaitu pilinan S dan Z.

Keliling ropes dari ketiga tali ris atas ini bila digabungkan adalah sekitar 24 mm. Maka keliling ropes untuk jaring insang hanyut di Tegal ini masih termasuk dalam selang ukuran keliling rope bagi daerah penangkapan di laut

bebas dengan kapal yang kecil seperti yang dinyatakan oleh ANDREEV (1966) yaitu antara 20 - 24 mm.
Hal ini menunjukan kesesuaian karena jaring insang hanyut yang ada di Tegal juga dioperasikan di laut bebas dengan ukuran kapal yang rata-rata kecil.

Hanging ratio yang diberikan untuk jaring insang hanyut di Tegal untuk setiap 100 meter panjang jaring teregang sempurna (n) dan 45 meter tali ris atas (L) adalah: dengan menggunakan direct hanging method. Sehingga besarnya hanging ratio adalah 45% dan besar shortening 55%.

Tali ris atas yang dimasukan ke dalam mata jaring mempunyai pilinan Z. Antara tali ris dengan jaring diberikan ikatan clove hitch secara terputus-putus atau ikatan bersambung. Jarak antara ikatan adalah 5-6 mata atau sekitar 20 cm. Ikatan tidak boleh tepat pada knot agar jaring bebas dan tidak mudah putus. Gambar 10 memperlihatkan penatahan jaring insang hanyut di Tegal.



Gambar 10 Penatahan jaring insang hanyut dengan shortening 55% dan tiga rangkap tali ris atas.

Keterangan gambar:

A, B = pelampung utama

rS = tali ris pilinan S

rZ = tali ris pilinan Z

n = jaring dari bahan nylon (125 mata)

s = jaring dari bahan saran (15 mata) sebagai pemberat utama, dengan ukuran mata lebih kecil.

u = mata jaring teratas

l = mata jaring terbawah

AB = jarak pelampung (1,5 meter)

Aa = ab = bc = cd = de = eB = jarak tali pengikat (sekitar 20 cm).

Pemberian hanging ratio 45% untuk jaring insang hanyut di perairan Tegal sesuai dengan pendapat FRIDMAN (1973) yaitu koefisien hanging ratio serendah-rendahnya bagi jaring insang hanyut yang penarikannya berat karena ikan yang tertangkap tidak hanya terjerat tetapi juga terpuntal, adalah 0,5 - 0,4.

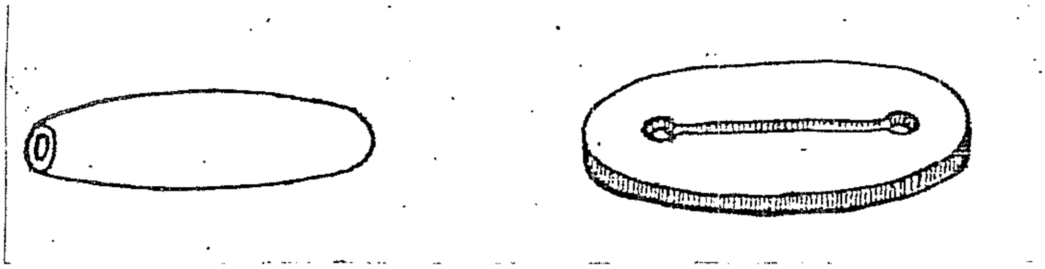
4.2.6 Pelampung dan pemberat

Pelampung

Pelampung yang digunakan untuk jaring insang hanyut di perairan Tegal adalah:

(1) Pelampung yang berada di bawah permukaan air digunakan synthetic rubber float dengan ukuran panjang 14 cm, keliling 11,5 cm dan diameter lubang 1 cm. Ada juga yang menggunakan pelampung dari plastik de

ngan ukuran panjang 21 cm, lebar 7 cm dan tebal 3,5 cm. Kedua jenis ini dapat dilihat pada Gambar 11.

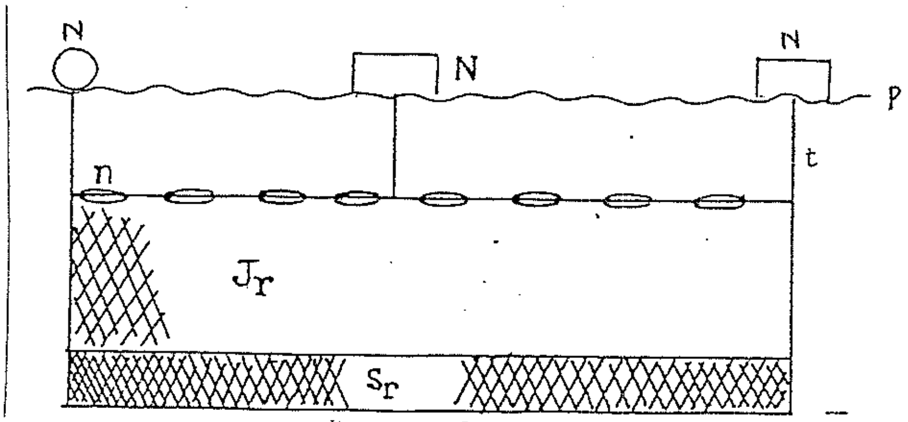


Gambar 11 Pelampung yang dipasang di bawah permukaan air pada jaring insang hanyut di Tegal.

(2) Untuk pelampung yang berada diatas permukaan air, yaitu sebagai ciri dari posisi jaring pada waktu di operasikan, digunakan pelampung-pelampung dari jerigen plastik bervolume 5 liter, yang dipasang pada setiap setengah piece jaring. Ada juga yang menggunakan plastik berbentuk seperti bola kaki. Tetapi umumnya nelayan menggunakan jerigen plastik karena harganya yang murah dan mudahnya mencari pengganti apabila ada yang rusak atau bocor.

Pemasangan pelampung-pelampung kecil yang berada di bawah permukaan air berjarak antara 2 sampai 3 meter tergantung dari jenis pelampung yang digunakan, banyaknya lembar jaring yang dioperasikan dan pengalaman para nelayan. Atau ada juga yang menggunakan jarak, setiap 6 kali ikatan jaring terhadap tali ris, diberikan sebuah pelampung.

Pelampung jerigen plastik atau pelampung bola berongga selain mencirikan kedudukan (posisi) jaring, juga menunjukkan perkiraan jumlah ikan yang tertangkap. Bila ikan yang tertangkap banyak, maka pelampung-pelampung jerigen atau bola plastik akan turun atau tenggelam. Pemasangan pelampung pada tubuh jaring insang hanyut di perairan Tegal dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12 Pemasangan pelampung pada tubuh jaring insang hanyut di perairan Tegal.

Keterangan gambar:

N = pelampung dari jerigen plastik atau dari bola plastik berongga

n = pelampung dari sintetic rubber atau dari plastik

J_r = jaring

S_r = saran, dengan ukuran mata lebih kecil

p = permukaan air

t = tali penghubung antara jaring dengan pelampung di atas permukaan air (buoy line)

Dalam hal pemasangan pelampung ini, di perairan Tegal sangat sulit mengetahui ketepatan perhitungannya. Selain pelampung yang digunakan bukan dari pelampung khusus yang telah diketahui ukuran-ukurannya dengan tepat, pemasangan nyapun tidak seragam tetapi bercampur antara beberapa macam pelampung bahkan ada juga yang menggunakan pelampung dari karet-karet bekas sandal jepit. Keterbatasan penggunaan pelampung-pelampung yang baik sehingga tidak perlu mempengaruhi efisiensi penangkapan, adalah dikarenakan keterbatasan kemampuan ekonomi nelayan. Rentangan tubuh jaring yang baik di bawah permukaan air didapatkan nelayan melalui pengalaman selama bertahun-tahun operasi penangkapan.

Pemberat

Pemberat jaring insang hanyut yang digunakan di perairan Tegal adalah saran sebagai pemberat utama, ditambah dengan pemberat timah hitam. Tetapi biasanya pemakaian kedua pemberat ini tidak memadai. Karenanya pemberat ditambah lagi dengan batu merah, batu kali atau potongan besi kecil untuk mempertahankan bentuk rentangan tubuh jaring di bawah permukaan air. Penambahan berat ini jumlahnya tergantung dari keadaan gelombang, arus dan angin pada saat dilakukan operasi penangkapan. Pada musim Barat, biasanya penambahan pemberat akan lebih banyak dari pada musim Timur. Karena pada musim barat angin, arus dan gelombang sangat besar, sehingga jaring akan mudah tergulung atau rentangannya tidak baik seperti yang diharapkan.

Pemberat saran yang digunakan adalah antara 9 - 14 mata sepanjang sisi jaring bagian bawah. Ukuran mata jaring saran adalah antara 3,3, sampai 4,0 inci.

Pemberat tambahan batu kali atau batu merah berukuran sekitar 1 kg. Pemasangannya pada setiap setengah lembar jaring yang telah dipasangi pemberat timah hitam dan saran. Pemberat batu merah yang digunakan adalah separuh ukuran penuhnya (setengah batang bata) dengan jarak pemasangan sekitar 5 depa.

sama halnya dengan pelampung, maka belum ada juga pemakaian yang seragam dalam pemberian pemberat tambahan. Dengan tidak diketahuinya ketepatan buoyancy dari pelampung, akan sulit juga mengetahui ketepatan jumlah sinking force yang dibutuhkan agar jaring dapat terentang sempurna pada swimming layer yang dikehendaki.

Untuk mengetahui ketepatan perhitungan buoyancy dan sinking force yang dibutuhkan dengan alat-alat sederhana seperti pelampung dan pemberat yang digunakan di Tegal tersebut, dibutuhkan penelitian dan waktu yang tersendiri. Selama ini nelayan melakukan pemasangan pelampung dan pemberat hanya berdasarkan pengalaman saja.

4.3 Komposisi Hasil Tangkapan

Komposisi hasil tangkapan jaring insang hanyut di Kotamadya Tegal adalah jenis-jenis tongkol (*Euthynnus* spp) dan tenggiri (*Scomberomerus* spp) sebagai hasil utama. Disamping hasil utama, terdapat hasil sampingan yang ikut terjerat pada jaring, yaitu ikan bawal (*Stromateus* spp), kembung (*Rastrelliger* spp), cucut (*Pristis* spp), golok-golok (*Chirocentrus dorab* spp), manyung (*Arius tholassius*) dan lain sebagainya yang jumlahnya cukup banyak.

Berat ikan tongkol dan tenggiri yang tertangkap rata-rata adalah 2,5 kg. Sedangkan ukuran panjangnya untuk ikan tongkol dan tenggiri bermacam-macam menurut ukuran mata jaring yang digunakan.

Untuk ukuran mata jaring 3,5 inci ukuran panjang ikan tongkol yang terbanyak adalah antara 39,60 - 44,41. Sedangkan tenggiri adalah antara 61,46 - 64,26 cm. Untuk mata jaring dengan ukuran 4 inci, panjang ikan tongkol yang tertangkap paling banyak antara 51,50 - 54,73 cm, sedangkan tenggiri antara 72,00 - 73, 58 cm. Pada mata jaring berukuran 4,5 inci, ukuran panjang ikan yang tertangkap adalah antara 54,24 - 58,23 cm untuk ikan tongkol, sedangkan untuk ikan tenggiri adalah antara 71,15 - 75,81 cm (SUKIYANTO, 1977).

Lampiran 23 memperlihatkan produksi ikan hasil tangkapan alat tangkap jaring insang hanyut di Kotamadya Tegal tahun 1981, yang terdiri dari ikan-ikan hasil tangkapan utama dan ikan-ikan hasil tangkapan sampingan. Seperti telah disebutkan di atas, hasil tangkapan utama ini terdiri dari ikan tongkol dan tenggiri. Hasil sampingan terdiri dari bermacam-macam ikan yang hasilnya tetap pada tiap penangkapan, tetapi mempunyai jumlah yang sangat besar meskipun nilai ekonomis lebih rendah dari pada ikan hasil tangkapan utama untuk setiap unit yang sama.

5 Kesimpulan

Jaring serat alami cenderung akan lebih cepat membusuk pada perairan tropis seperti di Indonesia, jika digunakan untuk alat tangkap yang terendam di dalam air secara terus menerus seperti halnya jaring insang hanyut.

Umumnya jaring sintetis yang banyak digunakan untuk jaring insang hanyut di dunia adalah PA monofilament, PA multifilament dan PES. Ketiga macam jaring ini memenuhi syarat-syarat yang baik bagi bahan jaring insang hanyut. Di Tegal bahan jaring insang hanyut yang banyak digunakan adalah PA multifilament. Dari segi pemakaian bahan, maka jaring insang hanyut yang ada di perairan Tegal sudah cukup baik dan memadai, karena jaring PA multifilament memenuhi ketentuan-ketentuan yang disyaratkan bagi suatu bahan jaring insang. Warna jaring PA multifilament yang biru cerah tidak berpengaruh terhadap efisiensi penangkapan karena jaring insang hanyut di Tegal dioperasikan pada malam hari.

Demikian juga halnya dengan disain, yaitu tipe simpul jaring, ukuran panjang dan lebar jaring, ukuran mata jaring dan ukuran twine serta tali ris dan hanging ratio cukup baik dan memadai. Faktor-faktor disain tersebut sudah memenuhi ketentuan-ketentuan bagi disain jaring insang hanyut yang baik.

Hanya faktor pelampung dan pemberat serta penatahannya masih belum memadai dengan ketepatan perhitungan buoyancy dan sinking forcenya. Sebelum pemasangan pelampung dan pemberat, harus diperhitungkan dulu total daya apung dari pelampung dan sinking force dari pemberat agar jaring dapat terentang dengan baik di bawah permukaan air pada swimming layer yang dikehendaki. Pelampung yang digunakan untuk jaring insang hanyut di Tegal belum ada keseragaman. Disamping pelampung yang khusus, banyak yang masih menggunakan pelampung dari bahan-bahan sederhana seperti jerigen plastik, bambu dan lain-lain.

Demikian juga halnya dengan pemberat, disamping penggunaan saran dan timah hitam, masih banyak yang menggunakan pemberat-pemberat sederhana seperti batu kali dan lain lain. Pada musim Barat penggunaan pemberat akan lebih banyak untuk mempertahankan kedudukan jaring dari serangan arus dan gelombang yang besar.

Untuk mengetahui ketepatan sinking force dan buoyancy dari alat-alat sederhana ini diperlukan penelitian lebih lanjut agar jaring dapat terentang sempurna baik pada musim Timur maupun pada musim Barat.

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 20 Maret 1960 di Jakarta, sebagai anak kedua dari lima bersaudara dari ibu bernama Mien Sofia dan ayah bernama Amgyat.

Pada tahun 1971 penulis lulus dari Sekolah Dasar Negeri I di Jakarta, tahun 1974 lulus dari Sekolah Menengah Pertama Negeri III di Jakarta dan tahun 1977 lulus dari Sekolah Menengah Atas Negeri VIII di Jakarta.

Sejak tahun 1978 penulis mengikuti pendidikan di Institut Pertanian Bogor, kemudian pada tahun 1979 memilih jurusan Teknologi dan Manajemen Penangkapan Ikan pada Fakultas Perikanan, Institut Pertanian Bogor. Pada tahun 1982 penulis dinyatakan lulus dari Fakultas Perikanan, Institut Pertanian Bogor dalam sidang ujian tanggal 18 September 1982.

DAFTAR PUSTAKA

Andreev, 1966. Handbook of Fishing Gear and It's Rigging. Israel Program for Scientific Translation, Jerusalem.

Asikin, 1979. Bahan Baku Benang Jaring. Majalah Teknik Ilmiah Populer, Vol. VII. Departemen Pertanian. Jakarta.

Atmadja, S.B., 1980. Suatu Studi Tentang Beberapa Faktor Yang Perlu Diperhatikan Dalam Menata Drift Gill Net. Karya Ilmiah. Fakultas Perikanan, Institut Pertanian Bogor.

Ayodhyoa, 1980. Fishing Methods. Bagian Penangkapan Ikan, Fakultas Perikanan, Institut Pertanian Bogor.

--------, 1976. Diktat Kuliah Daerah Penangkapan Ikan. Fakultas Perikanan, Institut Pertanian Bogor.

Bulletin Bekelitt Fabrikken, 1974. Buoy Fenders Floats, BACI Product. Drammensveien 30, Oslo, Norway.

Deptan, 1978. Sepuluh Tahun Departemen Pertanian, Departemen Pertanian, Jakarta.

FAO, 1969. FAO Catáloque of Fishing Gear Design. Food and Agriculture Organization of United Natin; Rome.

---, 1975. FAO Cataloque of Small Scale Fishing Gear, Fishing News (Book) Ltd., England.

Fridman, A.L., 1973. Theory and Design of Commercial Fishing Gear. Israel Program for Scientific Translation, Jerusalem.

Fukui Fishing Net Co. Ltd., 1978. Fukui's Net, Twine and Ropes. Revolutionary Mycle Net. Kagita-cho, Toyohashi, Japan.

Garner, John, 1973. How To Make and Set Net. Fishing News (Book) Ltd., London.

Iitaka, Y., 1968. Fishing Gear Materials Included Classification of Fishing Gears. Fishing News (Book) Ltd., London.

Klust, Gerhard, 1973. Netting Material For Fishing Gear. FAO Fishing News (Book) Ltd., London.

Knaggs, E.H., 1972. San Pedro Wet Fleet. Mayor Purse Seine Changes 1952 - 1972. Commercial Fisheries, May - June 1972. US Department of Commerce, Vol. 34.

Koike, A., 1969. A Preparative Study With Trout for Salmon Gill Net. Bull., Jap., Sac., Fish 25 (1).

Kristjonsson, Hilmar, 1959. Modern Fishing Gear of The World (I). Food and Agriculture Organization of The United Nation, Rome, Italy.

Mori, K., 1968. Gill Net Fishery in Japan. Misaki International, Fishery Training Centre, Overseas Technical Cooperation Agency.

Nomura, M., 1959. On Behaviour of Fish Shoal and Relation to Gill Net. Modern Fishing Gear of The World I.

----------, 1975. Fishing Techniques. Japan International Corporation, Tokyo.

Nukundan & Narayanan, 1975. Fishing Gear Material. Centre Institute of Fisheries Operatives, Cerchin, India.

Paryono, Trie Joko, 1980. Usaha Perikanan Drift Gill Net di Kotamadya Tegal, Propinsi Jawa Tengah. Karya Ilmiah. Fakultas Perikanan, Institut Pertanian Bogor.

Raka Asmara, Kusuma, 1980. Suatu Studi Tentang Disain dan Teknik Penangkapan Purse Seine Lemuru di Perairan Selat Bali. Karya Ilmiah. Fakultas Perikanan, Institut Pertanian Bogor.

Rosman, I., 1980. Fishing With Bottom Gill Net. FAO Training Series, Rome.

Rumeli, H., 1976. Purse Seine Sistem Modern dan Kemungkinan Pengembangannya di Indonesia. Lembaga Penelitian Perikanan Laut, Jakarta.

SEAFDC, 1978. Handbook for Fisheries Scientist and Technologist, Training Department, Southeast Asian Fisheries Development Centre. Phrapradaeng, Samutprakarn, Thailand.

Shimozaki, Y., 1964. Production and Characteristic of Synthetic Net and Rope in Japan. Modern Fishing Gear of The World II.

Steinberg, 1975. Monofilament Gill Net in Fresh Water Experiment and Practice. Modern Fishing Gear of The World I.

LAMPIRAN-LAMPIRAN

Tabel 7 Beberapa karakteristik jenis-jenis tali ris (Fukui Fishing Net Co. Ltd., 1978). Lampiran 1

		Nylon	Tetoron	Pylen	Kuralon	Polyethylene	Saran	Envilon	Cotton
Specific gravity		1,14	1,38	0,91	1,30	0,94	1,70	1,39	1,55
Tensile strength (g/d)	dry	6,4 - 8,7	6,3 - 7,5	7,5 - 9,0	3,8 - 6,2	5,0 - 9,0	1,5 - 2,6	2,7 - 3,7	2,5 - 4,0
	wet	5,9 - 7,4	6,3 - 7,5	7,5 - 9,0	3,2 - 5,0	5,0 - 9,0	1,5 - 2,6	2,7 - 3,7	2,6 - 4,1
Knot Breaking Strength (g/d)		5,4 - 6,5	4,3 - 4,8	4,5 - 6,0	2,4 - 4,0	3,5 - 5,7	1,0 - 2,0	1,8 - 2,7	2,0 - 3,2
Elongation (%)	dry	16 - 25	7 - 17	15 - 25	15 - 26	8 - 35	18 - 33	20 - 25	8 - 10
	wet	20 - 30	7 - 17	15 - 25	16 - 27	8 - 35	18 - 33	20 - 25	8 - 12
Water Absorption (%)		4,5	0,4	0	5,0	0	0	0	8,5
Softening point		180°C	238°C	140°C	-	100°C	150°C	60°C	-
Dissolution point		125°C	255°C	165°C	-	125°C	180°C	200°C	-
Against sun shine		B	A	B	A	A	A	A	A
Against acid		B	A	A	A	A	A	A	C
Yung percentage g/d	g/d	27 - 50	90 - 160	40 - 120	25 - 70	35 - 100	6 - 15	30 - 45	-
		280 - 510	1.100 - 2.000	330 - 1000	300 - 800	300 - 850	100 - 200	450 - 550	800

Keterangan: A = Sangat kuat
B = Kuat
C = Kurang kuat

Lampiran 2

Tabel 8 Sifat-sifat bahan synthetic fibres dan cotton (SAFDC, 197[illegible]).

Fibers / Properties	Cotton	Nylon 6	Saran	Tevilon	Tetoron	Poly-ethylene	Vinylon	Polypro-pylene
Specific gravity	1.55	1.14	1.71	1.39	1.38	0.95	1.30	0.91
Tenacity/dry (g/d)	2.5-4.0	6.4-8.4	1.5-2.6	2.7-3.7	6.5-7.5	5.0-9.0	4.2-[illegible].0	5.0-9.0
Tenacity/wet (g/d)	-	5.9-6.9	1.5-2.6	2.7-3.7	6.5-7.5	5.0-9.0	3.2-[illegible].8	5.0-9.0
Elongation at breaking Pt./dry(%)	7-10	16-22	10-33	15-30	7-13	10-40	17-[illegible]	25-60
Elongation at breaking pt./wet(%)	8	20-27	18-33	15-30	7-13	10-40	19-[illegible]	25-60
Moisture Regain 95% R.H. (%)	24.0-27.0	8.5	0-0.1	0.3	0.6-0.7	0.2	10.0-[illegible].0	0.2
Young's Modulus (kg/mm^2)	800	320-510	100-200	500-800	2000-2500	300-850	300-800	320-1000
Elastic Recovery	Fair	Excel-lent	Excel-lent	Good	Excel-lent	Good	Good	Good
Resistance to Abrasion	Fairly good	Good	Good	Good	Good	Good	Good	Good
Softenting Point (° C)	-	180	140-180	60-100	238-240	105-115	200	140
Melting Point (° C)	-	215	-	200	260	125-130	200	140
Affinity to Dyes	Good	Good	Fair *	Fair *	Good	Poor *	Good	Poor *
Resistance to Acids	Poor	Fair	Excel-lent	Good	Excel-lent	Good	Good	Good
Resistance to Alkalies	Good	Good	Good	Good	Good	*Good	Good	Good

*) Materials are dyed before the fibres making process is done.

Lampiran 3

Tabel 9 Perbandingan sifat-sifat bahan sintetis (Fukui Fishing Net Co. Ltd., 1978).

		NYLON	TETORON	PYLEN	KURALON	POLYETHYLENE	SARAN	ENVILON	COTTON
Specific Gravity		1.14	1.38	0.91	1.30	0.94-0.96	1.70	1.39	1.55
Tensile Strength (g/d)	Dry	6.4-8.7	6.3-7.5	7.5-9.0	3.8-6.2	5.0-9.0	1.5-2.6	2.7-3.7	2.5-4.0
	Wet	5.9-7.4	6.3-7.5	7.5-9.0	3.2-5.0	5.0-9.0	1.5-2.6	2.7-3.7	2.6-4.1
Knot Breaking Strength (g/d)		5.4-6.5	4.3-4.8	4.5-6.0	2.4-4.0	3.5-5.7	1.0-2.0	1.8-2.7	2.0-3.2
Elongation (%)	Dry	16-25	7-17	15-25	15-26	8-35	18-33	20-25	7-10
	Wet	20-30	7-17	15-25	16-27	8-35	18-33	20-25	8-12
Water Absorption (%)		4.5	0.4	0	5.0	0	0	0	8.5
Softening Point		180°C	238°C	140°C	—	100°C	150°C	60°C	—
Dissolution Point		125°C	255°C	165°C	—	125°C	180°C	200°C	—
Against Sun Shine		A	Ⓐ	A	Ⓐ	Ⓐ	Ⓐ	Ⓐ	Ⓐ
Against Acid		A	Ⓐ	Ⓐ	Ⓐ	Ⓐ	Ⓐ	Ⓐ	B
Yung Percentage	g/d	27-50	90-160	40-120	25-70	35-100	6-15	30-45	—
	kg/m²	280-510	1100-2000	330-1000	300-800	300-850	100-200	450-550	800
Applications									
Gill Net		◎	○	◎	△	×	×	×	×
Purse Seine		◎	◎	△	◎	×	×	×	○
Trawl Net		◎	○	○	○	◎	×	×	×
Fixed Net		○	○	○	○	○	◎	◎	△
Lift Net		◎	○	○	○	×	×	△	△
Long Line		◎	○	○	◎	×	×	○	△

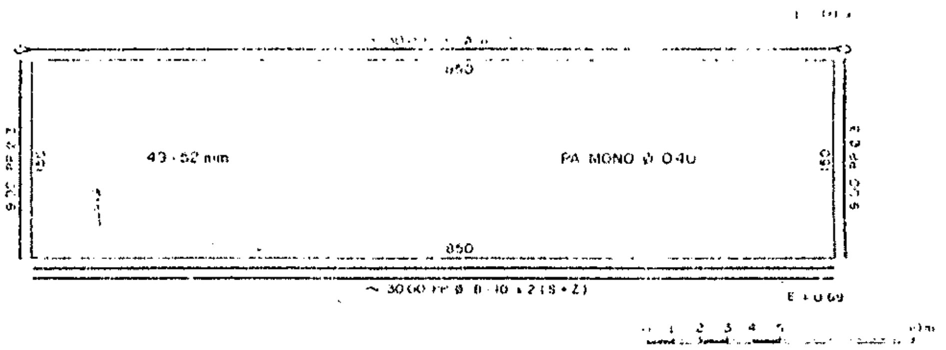
Ⓐ -- Very Strong A - Strong B - Weak ◎ — Most Applicable ○ -- Applicable △ — Not so good × -- Not Applicable

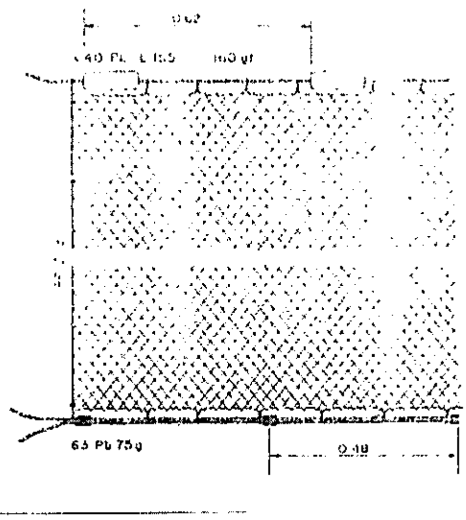
Lampiran 4

Tabel 10 kekuatan benang nylon monofilament, unit : kg (FUKUI FISHING NET Co.Ltd.)

No.	Dia. (mm)	Strength
0,4	0,10	0,6
0,6	0,12	0,8
0,8	0,14	0,9
1	0,16	1,4
1,5	0,20	1,8
2	0,23	2,7
3	0,28	3,6
4	0,33	4,5
5	0,37	5,4
6	0,40	6,8
7	0,44	8,2
8	0,47	9,0
10	0,52	11,5
12	0,57	14,0
14	0,62	16,0
16	0,66	18,0
18	0,70	20,0
20	0,74	23,0

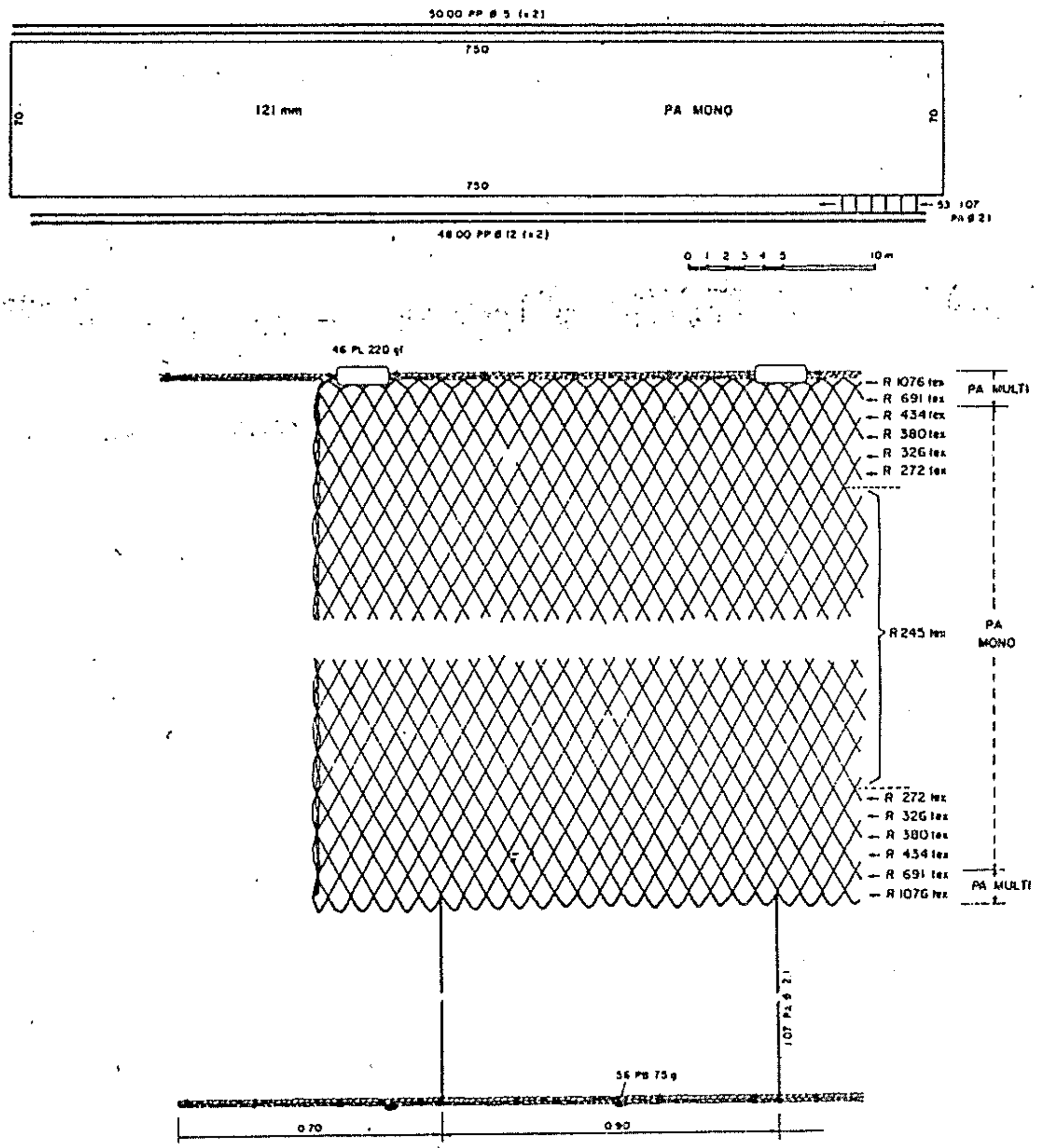
Lampiran 5





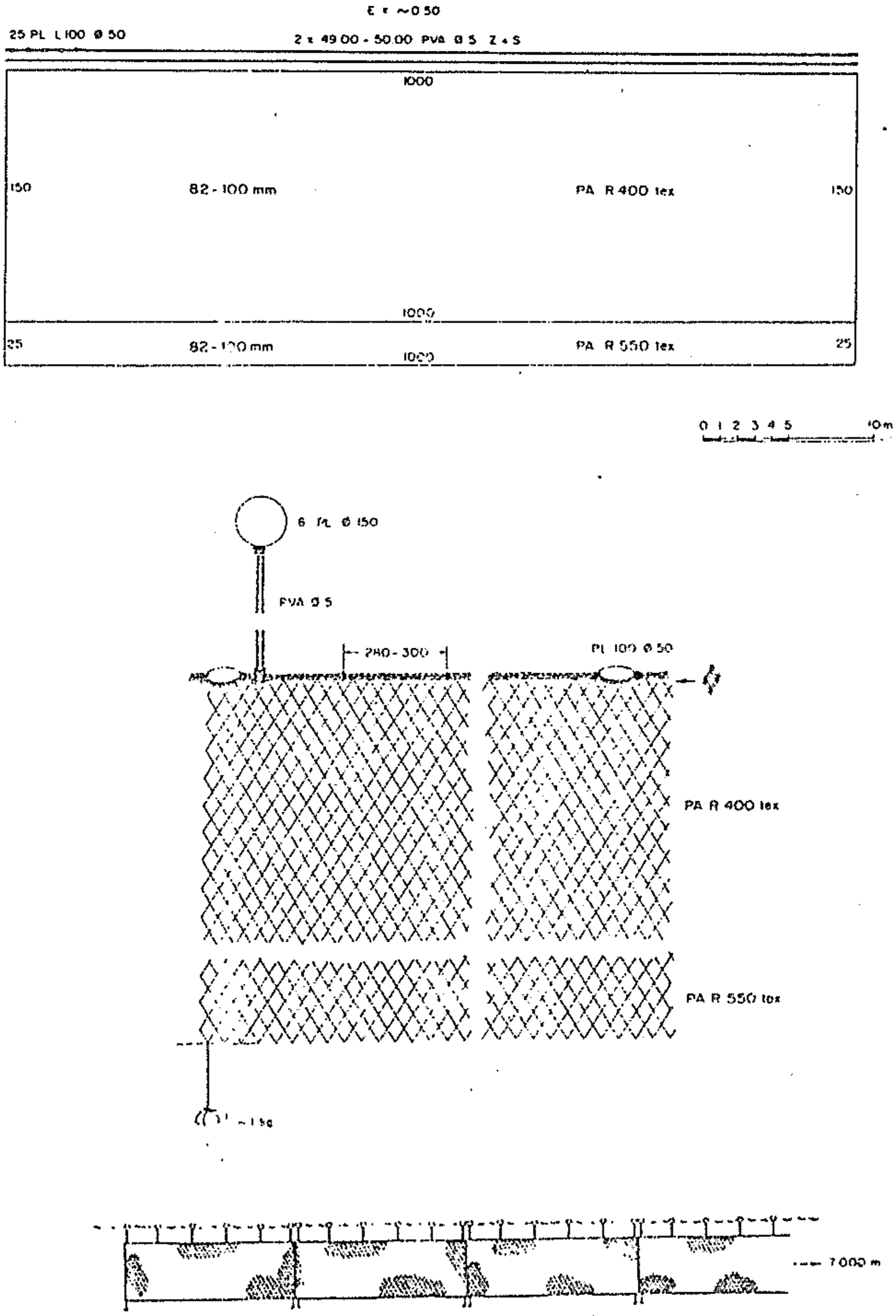
Gambar 13 Jaring insang hanyut untuk menangkap herring di Jepang (FAO, 1975)

Lampiran 6



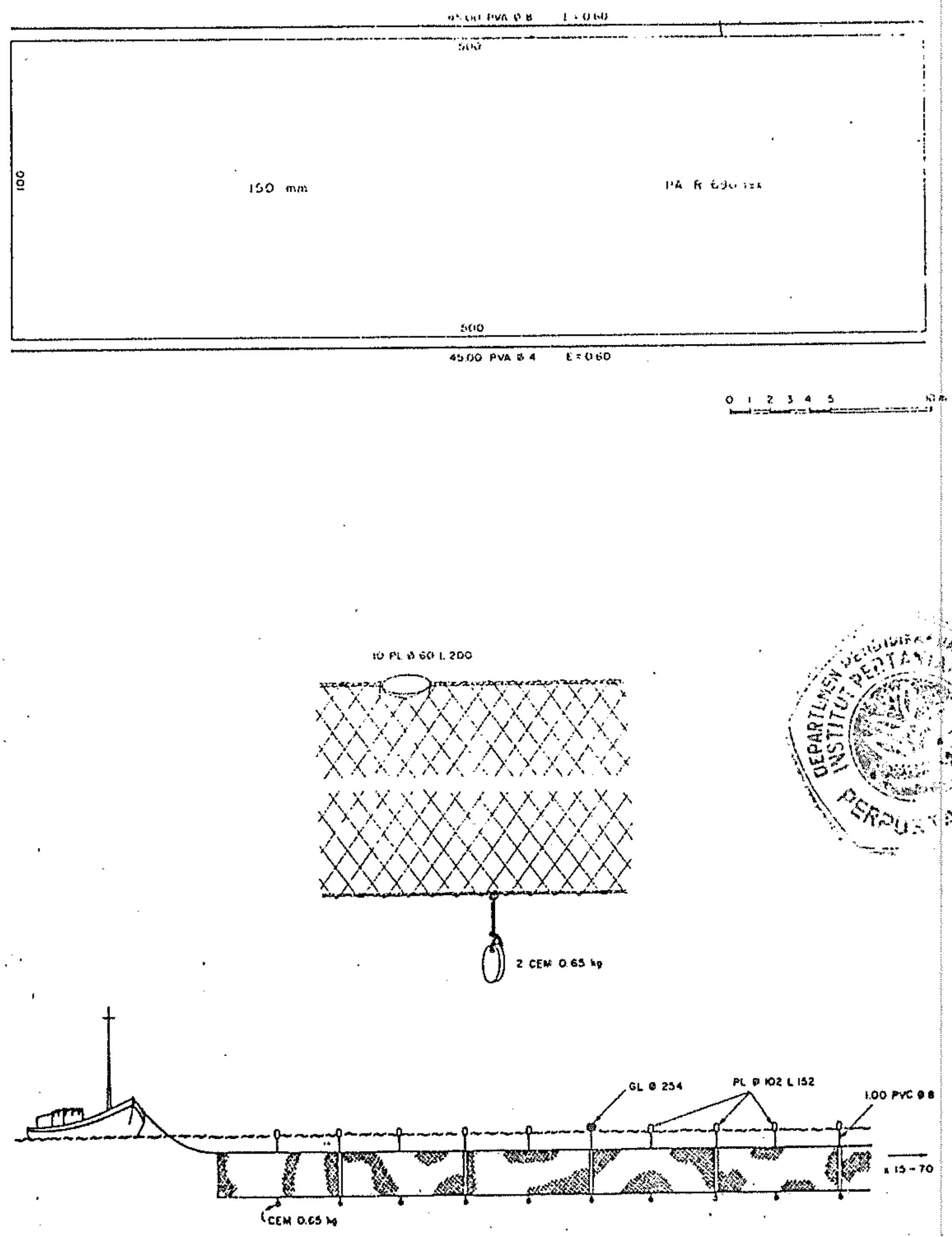
Gambar 14 Jaring insang hanyut untuk menangkap salmon di Jepang (FAO, 1975).

Lampiran 7



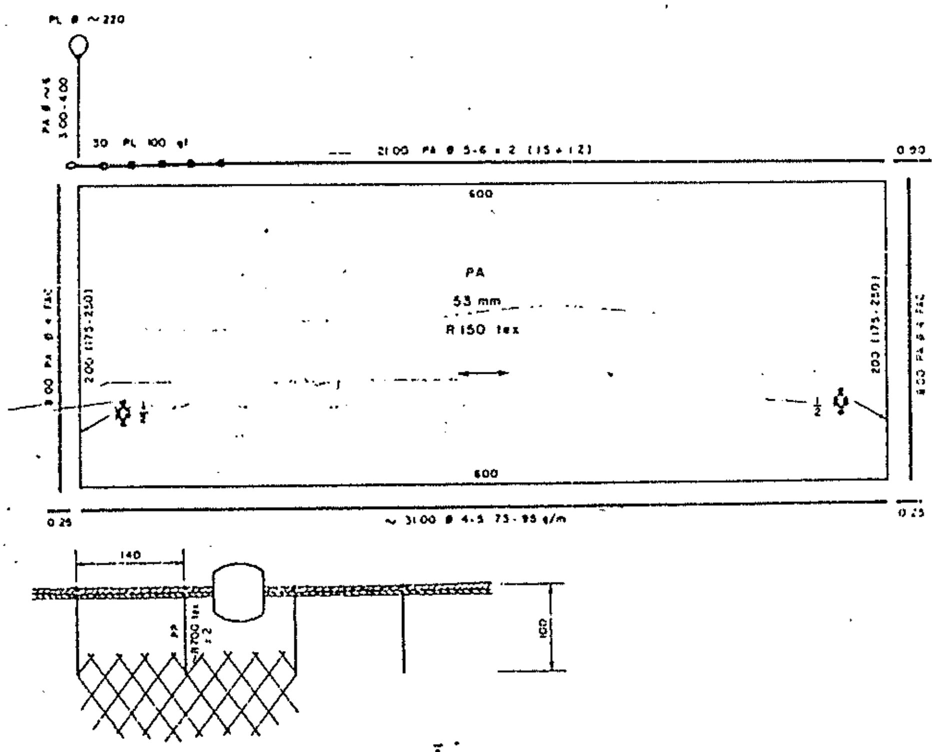
Gambar 15 Jaring insang hanyut untuk menangkap Spanish mackerel di Thailand (FAO, 1975).

Lampiran 8



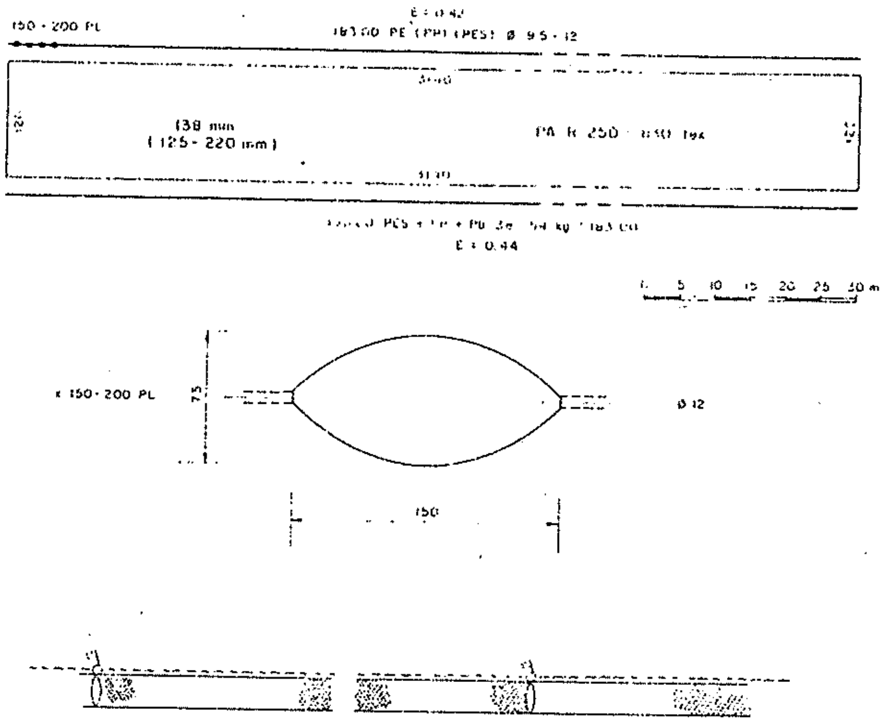
Gambar 16 Jaring insang hanyut untuk menangkap skip-jack, yellowfin, bonito dan shark di Srilanka (FAO, 1975)

Lampiran 9



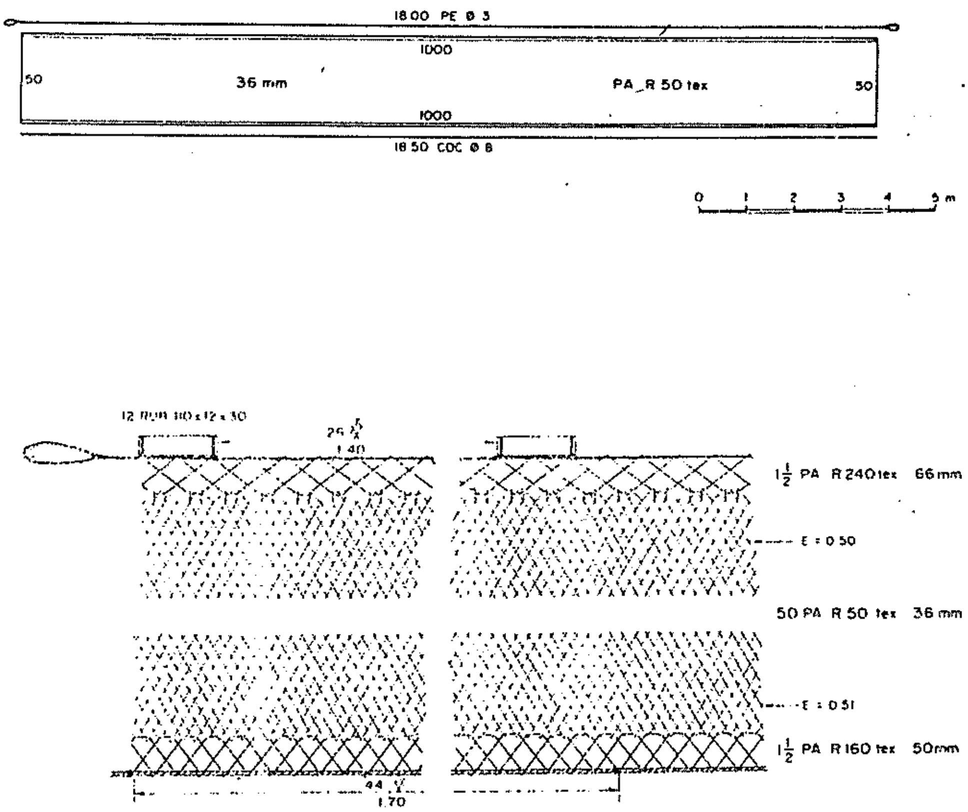
Gambar 17 Jaring insang hanyut untuk menangkap herring di Perancis (FAO, 1969)

Lampiran 10



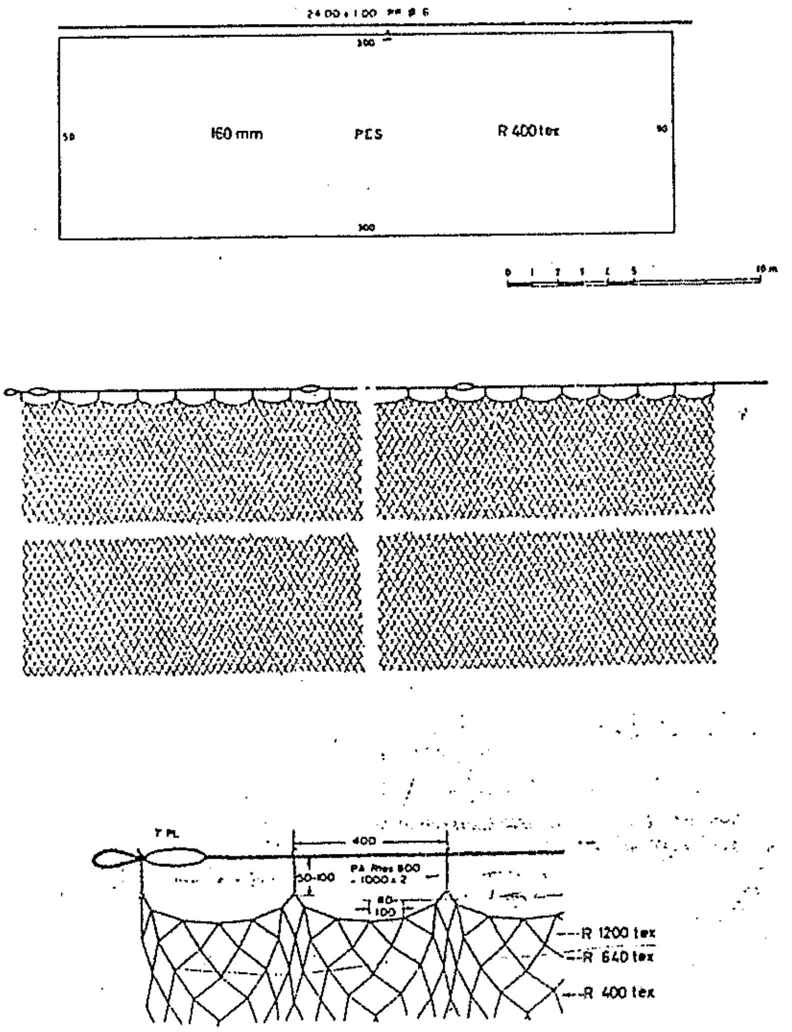
Gambar 18 Jaring insang hanyut untuk menangkap salmon di Amerika Serikat (FAO, 1975)

Lampiran 11



Gambar 19 Jaring insang hanyut untuk menangkap udang di Malabar, India (FAO, 1975)

Lampiran 12



Gambar 20 Jaring insang hanyut untuk menangkap salmon di perairan Baltic, Republik Federasi Jerman (FAO, 1969)

Lampiran 13

Tabel 11 Nilai-nilai Weaver's knot breaking load pada PA monofilament (KLUST, 1973).

—SINGLE POLYAMIDE MONOFILAMENTS (PA WIRES)

No.	a Nominal diameter mm	b tex	c Runnage m/kg	d Breaking load in kgf dry unknotted	e Breaking load in kgf wet knotted	(1/2)
1	0.10	11	90 900	0.65	0.8	(0.4)
2	0.12	16	62 500	0.9	1.1	(0.55)
3	0.15	23	43 500	1.3	1.5	(0.75)
4	0.18	30	33 300	1.6	1.9	(0.95)
5	0.20	44	22 700	2.3	2.8	(1.4)
6	0.25	58	17 200	3.1	3.5	(1.75)
7	0.30	90	11 100	4.7	5.4	(2.7)
8	0.35	120	8 330	6.3	7.2	(3.6)
9	0.40	155	6 450	7.7	8.8	(4.4)
10	0.45	185	5 400	9.5	11	(5.5)
11	0.50	240	4 170	12	13	(6.5)
12	0.55	280	3 570	14	15	(7.5)
13	0.60	330	3 030	17	17.5	(8.8)
14	0.70	480	2 080	24	25	(12.5)
15	0.80	600	1 670	29	30	(15)
16	0.90	755	1 320	36	38	(19)
17	1.00	920	1 090	42	44	(22)
18	1.10	1 110	900	47	50	(25)
19	1.20	1 320	760	55	59	(29.5)
20	1.30	1 540	650	65	70	(35)
21	1.40	1 790	560	75	80	(40)
22	1.50	2 060	490	86	91	(45.5)
23	1.60	2 330	430	98	104	(52)
24	1.70	2 630	380	110	116	(58)
25	1.80	2 960	340	120	130	(65)
26	1.90	3 290	300	132	144	(72)
27	2.00	3 640	270	145	150	(75)
28	2.50	5 630	180	220	225	(112.5)

Lanjutan Lampiran 13

Tabel 12 Nilai-nilai Weaver's knot breaking load pada PA continuous filament (KLUST, 1973)

—BRAIDED NETTING YARNS MADE OF POLYAMIDE (PA) CONTINUOUS FILAMENTS

No.	a Rtex	b Runnage m/kg	c Breaking load in kgf dry unknotted	d wet knotted	(1/2)
1	1 350	740	82	88	(44)
2	1 550	645	92	97	(48.5)
3	1 700	590	95	103	(51.5)
4	1 950	515	110	119	(59.5)
5	2 450	410	138	148	(74)
6	2 800	360	154	162	(81)
7	3 550	280	195	198	(99)
8	4 000	250	220	224	(112)
9	4 300	233	235	234	(117)
10	5 000	200	270	270	(135)
11	6 000	167	320	310	(155)
12	7 200	139	360	355	(177.5)
13	8 700	115	435	430	(215)
14	9 300	108	460	450	(225)
15	10 500	95	520	490	(245)
16	12 300	81	600	550	(275)
17	14 000	71	680	630	(315)
18	17 500	57	840	780	(390)

Lanjutan Lampiran 13

Tabel 13 Nilai-nilai Weaver's knot breaking load pada PA continuous filament (KLUST, 1973)

.—TWISTED NETTING YARNS MADE OF POLYAMIDE (PA) CONTINUOUS FILAMENTS

With regard to the description in column "a" of heavier netting yarns, see 2.2.3.1 and Table 5.

	a	b	c	d	e	f	
No.	Description	Rtex	Runnage m/kg	Diam. mm	Breaking load in kgf		
					dry unknotted	wet knotted	(1/2)
1	23tex × 2	50	20 000	0.24	3.1	3.6	(1.8)
2	23tex × 3	75	13 300	0.30	4.6	5.4	(2.7)
3	23tex × 4	100	10 000	0.33	6.2	7.2	(3.6)
4	23tex × 6	155	6 460	0.40	9	11	(5.5)
5	23tex × 9	230	4 350	0.50	14	17	(8.5)
6	23tex × 12	310	3 230	0.60	18	22	(11)
7	23tex × 15	390	2 560	0.65	22	27	(13.5)
8	23tex × 18	470	2 130	0.73	26	32	(16)
9	23tex × 21	540	1 850	0.80	30	36	(18)
10	23tex × 24	620	1 620	0.85	34	42	(21)
11	23tex × 27	700	1 430	0.92	39	44	(22)
12	23tex × 30	780	1 280	1.05	43	48	(24)
13	23tex × 33	860	1 160	1.13	47	52	(26)
14	23tex × 36	950	1 050	1.16	51	56	(28)
15	23tex × 39	1 030	970	1.20	55	58	(29)
16	23tex × 45	1 200	830	1.33	64	67	(33.5)
17	23tex × 48	1 280	780	1.37	67	70	(35)
18	23tex × 54	1 430	700	1.40	75	79	(39.5)
19	23tex × 60	1 570	640	1.43	82	86	(43)
20	—	1 690	590	1.5	91	94	(47)
21	—	2 000	500	1.6	110	112	(56)
22	—	2 600	385	1.9	138	145	(72.5)
23	—	3 180	315	2.0	165	167	(83.5)
24	—	3 400	294	2.2	178	179	(89.5)
25	—	4 000	250	2.4	210	208	(104)
26	—	5 000	200	2.75	260	250	(125)
27	—	6 000	175	2.85	320	300	(150)
28	—	8 000	125	3.35	420	380	(190)
29	—	11 000	91	3.8	560	500	(250)

Lanjutan Lampiran 13

Tabel 14 Nilai-nilai weaver's knot braking load pada PES (KLUST, 1973)

TABLE 14.—TWISTED NETTING YARNS MADE OF POLYESTER (PES) CONTINUOUS FILAMENTS With regard to the description in column "a" of heavier netting yarns see 2.2.3.1 and Table 5.

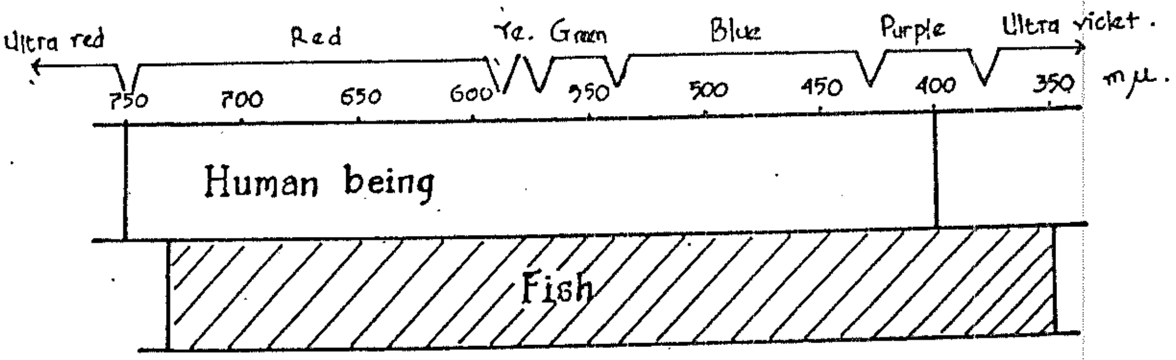
	a	b	c	d	e	f	
No.	Description	Rtex	Runnage m/kg	Diam. mm	Breaking load in kgf		
					dry unknotted	wet knotted	(1/2)
1	28tex × 3	90	11 100		5.3	5.6	(2.8)
2	28tex × 6	180	5 550	0.40	10.5	10	(5)
3	28tex × 9	275	3 640	0.50	16	14.5	(7.3)
4	28tex × 12	370	2 700	0.60	21	18.5	(9.3)
5	28tex × 15	460	2 180	0.70	27	23	(11.5)
6	28tex × 18	555	1 800	0.75	32	28	(14)
7	28tex × 21	670	1 500	0.80	37	32	(16)
8	28tex × 24	750	1 330	0.85	~~42~~	36	(18)
9	28tex × 27	830	1 200	0.90	46	40	(20)
10	28tex × 30	925	1 080	0.95	50	44	(22)
11	28tex × 33	980	1 020	1.00	54	47	(23.5)
12	28tex × 36	1 110	900	1.05	60	51	(25.5)
13	28tex × 39	1 200	830	1.10	63	55	(22.5)
14	28tex × 42	1 290	775	1.15	68	58	(29)
15	28tex × 45	380	725	1.20	73	60	(30)
16	28tex × [illegible]	1 500	665	1.25	78	64	(32)
17	28tex × [illegible]	1 850	540	1.35	96	80	(40)
18	28tex × [illegible]	3 700	270	1.95	180	155	(77.5)

Lampiran 14

Tabel 15 Macam-macam ukuran mata jaring berdasarkan jenis ikannya (SAFDC, 1978)

Net Particulars / Fish Aimed	Kinds of Gill Net	Mesh Size (cm)		Number of Yarn		Depth (number of Mesh)	
		Range	Mode	Range	Mode	Range	Mode
Sardine	Drift gill net	2.5- 4.5	4.0	4- 6	4	140-700	-
Herring	"	5.5- 7.5	6.0	4- 9	6	60-200	200
Flying fish	"	4.5- 6.0	5.5	4- 6	4	40-100	-
Bonito	"	6.0-10.5	8.0	6-18	9	40-500	-
Mackerel	"	7.0-10.0	8.0	4-18	6	60-500	-
Salmon	"	11.5-13.5	12.0	12-15	15	60- 75	60
Trout	"	9.0-12.0	10.0	8-12	12	25- 75	55
Spanish mackerel	Drift gill net Entangle net	7.5-18.0	10.0	12-30	18	40-200	150
Horse mackerel	Drift gill net	5.5- 8.5	7.5	4- 9	6	20-100	-
Shark	Drift entangle net	15.0-30.0	20.0	15-45	27	20- 40	25
King crab	Bottom entangle net	35.0-55.0	45.0	15-24	21	6- 15	7
Crab	"	8.0-18.0	15.0	9-18	12	5- 60	-
Cod	"	12.0-17.0	12.0	9-12	12	15- 40	20
Bream	"	8.0-20.0	12.0	9-24	15	10- 45	25
Shrimp	"	4.0-10.0	5.0	3- 6	4	10-150	-

Lampiran 15



Gambar 21 Panjang gelombang cahaya yang dapat ditangkap oleh mata manusia dan ikan (NOMURA, 1975)

Lampiran 16

Tabel 16 Daftar berat dan kekuatan dari fishing ropes (Fukui Fishing Net Co. Ltd., 1978)

Diameter		Circumference	Nylon			Kuralon			Tetoron			Pylen (Spun)		
			weight/200 mtrs		strength	weight/200 mtrs		strength	weight/200 mtrs		strength	weight/200 mtrs		strength
m/m	inch	inch	kg	lb	ton	kg	lb	ton	kg	lb	ton	kg	lb	ton
2.5	3/32	5/16	0.77	1.70	0.11	0.80	1.77	0.08	0.97	2.14	0.12	0.59	1.30	0.09
3.0	1/8	3/8	1.11	2.45	0.19	1.14	2.52	0.11	1.37	3.02	0.17	0.86	1.90	0.12
4.0	5/32	1/2	1.97	4.35	0.33	2.01	4.44	0.18	2.47	5.45	0.28	1.52	3.35	0.20
5.0	3/16	5/8	3.08	6.79	0.50	3.13	6.90	0.26	3.86	8.51	0.41	2.38	5.25	0.31
6.0	1/4	3/4	4.43	9.77	0.71	4.50	9.92	0.36	5.55	12.30	0.58	3.42	7.54	0.44
7.0	9/32	7/8	6.03	13.30	0.94	6.16	13.70	0.46	7.56	16.70	0.78	4.66	10.30	0.58
8.0	5/16	1	7.86	17.40	1.21	7.96	17.60	0.58	9.87	21.80	1.00	6.08	13.40	0.75
9.0	3/8	1 1/8	9.94	22.00	1.51	10.00	22.10	0.78	12.50	27.60	1.23	7.70	17.00	0.94
10.0	13/32	1 1/4	12.30	27.20	1.85	12.40	27.40	0.97	15.40	34.00	1.50	9.50	21.00	1.14
11.0	7/16	1 3/8	14.80	32.70	2.21	14.90	32.90	1.19	18.70	41.30	1.79	11.50	25.40	1.36
12.0	1/2	1 1/2	17.70	39.10	2.61	17.80	39.30	1.40	22.20	49.00	2.11	13.00	28.70	1.60
14.0	9/16	1 3/4	24.00	53.00	3.49	24.20	53.40	1.80	30.20	66.60	2.83	17.10	[illegible]	2.18
16.0	5/8	2	31.30	69.00	4.49	31.50	69.50	2.40	39.50	87.10	3.61	23.20	51.20	2.81
18.0	3/4	2 1/4	39.70	87.60	5.61	39.80	87.80	3.16	50.00	111.00	4.49	30.50	67.30	3.56
20.0	13/16	2 1/2	48.90	108.00	6.84	49.00	108.00	3.86	61.70	136.00	5.43	37.00	81.60	4.41
22.0	7/8	2 3/4	59.20	131.00	8.19	59.20	131.00	4.73	74.70	165.00	6.52	45.00	99.20	5.26
24.0	1	3	70.40	156.00	9.64	70.40	156.00	5.62	88.90	196.00	7.68	53.00	117.00	6.00
26.0	1 1/16	3 1/4	82.60	182.00	11.30	82.50	182.00	6.43	104.00	230.00	8.90	62.00	137.00	7.27
28.0	1 1/8	3 1/2	95.80	212.00	12.90	95.60	211.00	7.55	121.00	267.00	10.20	71.00	157.00	8.31
30.0	1 3/16	3 3/4	109.00	241.00	14.60	109.00	241.00	8.60	139.00	307.00	11.60	82.00	181.00	9.57
32.0	1 1/4	4	125.00	276.00	16.50	124.00	274.00	9.82	159.00	351.00	13.00	94.00	203.00	10.80
34.0	1 3/8	4 1/4	141.00	311.00	18.60	140.00	309.00	11.23	179.00	395.00	14.70	104.00	230.00	12.11
36.0	1 7/16	4 1/2	158.00	349.00	20.70	157.00	347.00	11.75	201.00	444.00	16.30	117.00	258.00	13.55
38.0	1 1/2	4 3/4	176.00	389.00	22.90	175.00	386.00	13.15	223.00	492.00	17.90	131.00	289.00	15.30
40.0	1 5/8	5	195.00	430.00	25.20	194.00	428.00	14.45	247.00	545.00	19.80	144.00	318.00	16.50
42.0	1 11/16	5 1/4	215.00	474.00	27.70	213.00	470.00	15.80	272.00	600.00	21.20	158.00	349.00	17.10
45.0	1 25/32	5 5/8	246.00	543.00	31.00	245.00	541.00	17.90	313.00	690.00	24.60	180.00	397.00	20.70
50.0	2	6 1/4	304.00	671.00	38.50	302.00	666.00	21.60	386.00	851.00	29.90	221.00	488.00	25.20
55.0	2 3/16	6 7/8	368.00	812.00	46.70	355.00	783.00	25.70	467.00	1030.00	35.70	272.00	600.00	30.30
60.0	2 3/8	7 1/2	438.00	966.00	51.50	433.00	955.00	29.60	555.00	1224.00	41.00	320.00	706.00	[illegible]
65.0	2 9/16	8	513.00	1131.00	61.30	508.00	1120.00	33.90	652.00	1438.00	48.70	376.00	829.00	41.30
70.0	2 3/4	8 11/16	596.00	1314.00	72.80	589.00	1299.00	39.00	756.00	1667.00	55.80	439.00	968.00	47.60
75.0	3 15/16	9 1/4	683.00	1506.00	82.50	675.00	1489.00	44.10	868.00	1914.00	53.50	506.00	1116.00	51.10
80.0	3 5/32	9 7/8	777.00	1713.00	93.60	767.00	1691.00	50.20	988.00	2179.00	71.60	575.00	1268.00	60.10

Diameter		Circumference	Pylen (Multi)			Polyethylene			Envilon			Manila		
			weight/200 mtrs		strength	weight/200 mtrs		strength	weight/200 mtrs		strength	weight/200 mtrs		strength
m/m	inch	inch	kg	lb	ton	kg	lb	ton	kg	lb	ton	kg	lb	ton
2.5	3/32	5/16	0.62	1.37	0.10	0.64	1.41	0.07	0.97	2.14	0.06			
3.0	1/8	3/8	0.89	1.97	0.14	0.91	2.01	0.10	1.38	3.05	0.09			
4.0	5/32	1/2	1.58	3.49	0.24	1.66	3.66	0.15	2.45	5.41	0.14	2.35	5.18	0.13
5.0	3/16	5/8	2.48	5.47	0.37	2.60	5.74	0.27	3.80	8.38	0.21	3.67	8.09	0.19
6.0	1/4	3/4	3.56	7.85	0.52	3.71	8.18	0.38	5.46	12.10	0.30	5.28	11.70	0.27
7.0	9/32	7/8	4.85	10.70	0.69	5.03	11.10	0.51	7.40	16.40	0.40	7.19	15.90	0.36
8.0	5/16	1	6.34	14.00	0.89	6.60	14.60	0.65	9.64	21.30	0.51	9.40	20.80	0.46
9.0	3/8	1 1/8	8.02	17.70	1.11	8.31	18.40	0.81	12.10	26.70	0.64	11.89	26.30	0.57
10.0	13/32	1 1/4	9.90	21.90	1.40	10.30	22.70	0.99	14.90	32.90	0.77	14.68	32.40	0.70
11.0	7/16	1 3/8	12.00	26.50	1.68	12.40	27.40	1.18	18.00	39.70	0.93	17.76	39.20	0.81
12.0	1/2	1 1/2	14.30	31.60	2.00	14.80	32.70	1.39	21.40	47.20	1.09	21.14	46.60	0.98
14.0	9/16	1 3/4	19.00	41.90	2.63	20.10	44.40	1.84	29.10	64.20	1.45	23.77	63.50	1.30
16.0	5/8	2	25.00	55.20	3.37	26.30	58.00	2.36	37.90	83.60	1.86	37.58	82.90	1.67
18.0	3/4	2 1/4	31.50	69.50	4.20	33.30	73.50	2.94	47.40	105.00	2.31	47.56	105.00	2.68
20.0	13/16	2 1/2	39.00	86.00	5.10	41.10	90.60	3.57	58.70	130.00	2.81	58.72	130.00	2.53
22.0	7/8	2 3/4	47.50	105.00	6.17	49.80	110.00	4.26	71.10	157.00	3.31	71.05	157.00	3.02
24.0	1	3	56.50	125.00	7.20	59.20	131.00	5.00	84.50	187.60	3.91	84.56	187.00	3.55
26.0	1 1/16	3 1/4	66.00	146.00	8.62	69.50	154.50	5.60	99.00	219.00	4.57	99.24	219.00	4.17
28.0	1 1/8	3 1/2	77.00	170.00	9.54	80.60	[illegible]	6.65	113.60	250.00	5.24	115.10	254.00	4.73
30.0	1 3/16	3 3/4	87.50	193.00	10.80	92.50	204.00	7.56	131.00	289.00	5.94	132.12	292.00	5.38
32.0	1 1/4	4	100.00	[illegible]	12.30	105.00	232.00	8.52				150.33	332.00	6.05
34.0	1 3/8	4 1/4	113.60	250.00	13.70	119.00	263.00	9.53				169.71	375.00	6.79
36.0	1 7/16	4 1/2	126.00	278.00	15.40	133.00	293.00	10.60				190.26	420.00	7.55
38.0	1 1/2	4 3/4	141.00	311.00	16.80	148.00	327.00	11.71				211.99	468.00	8.34
40.0	1 5/8	5	156.00	344.00	18.50	164.00	362.00	12.83				234.89	518.00	9.18
42.0	1 11/16	5 1/4	171.00	377.00	20.40	181.00	399.00	14.10				258.96	571.00	10.05
45.0	1 25/32	5 5/8	196.00	433.00	23.10	203.00	449.00	16.16				[illegible]	656.00	11.43
50.0	2	6 1/4	243.00	535.00	28.10	257.00	567.00	19.47				367.01	810.00	13.90
55.0	2 3/16	6 7/8	293.00	646.00	33.50	310.00	684.00	23.22				444.09	979.00	16.60
60.0	2 3/8	7 1/2	349.00	770.00	39.50	370.00	816.00	27.78				528.58	1166.00	19.57
65.0	2 9/16	8	410.00	904.00	45.70	434.00	957.00	31.63				620.25	[illegible]	22.65
70.0	2 3/4	8 11/16	476.00	1050.00	52.40	501.00	1105.00	36.27				719.35	[illegible]	26.00
75.0	3 15/16	9 1/4	546.00	[illegible]	60.20	577.00	1272.00	41.22				825.78	[illegible]	29.56
80.0	3 5/32	9 7/8	621.00	1369.00	67.20	657.00	1449.00	46.43				939.56	2072.00	33.33

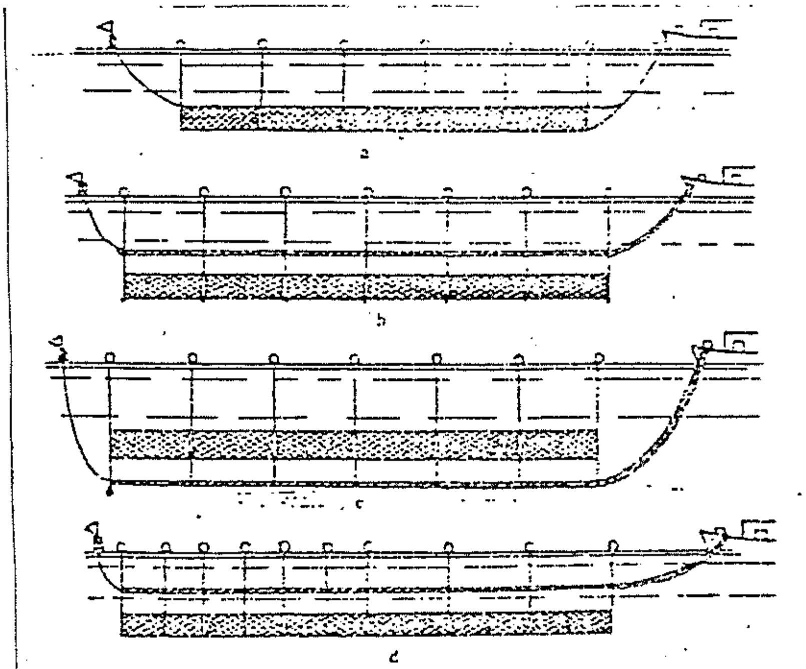
Lampiran 17

Tabel 17 Penggunaan bermacam-macam tali yang sesuai bagi bermacam-macam alat (Fukui Fishing Net Co. Ltd., 1978)

Alat tangkap	Nylon	Tetoron	Pylen	Kuralon	Saran	Polyethylene	Envilon	Cotton
Gillnet	A	E	A	F	G	G	G	G
Purse seine	A	A	F	A	G	G	G	E
Trawl net	A	E	E	E	G	A	G	G
Fixed net	E	E	E	E	A	E	A	F
Lift net	A	E	E	E	G	G	F	F
Long line	A	E	E	A	G	G	E	F

Keterangan: A = Most applicable
E = Applicable
F = Not so good
G = Not applicable

Lampiran 18



Construction of a fleet of driftnets.

Gambar 22 Macam-macam pemasangan warp pada jaring insang hanyut (ANDREEV, 1966)

Lampiran 19

Tabel 18 Nilai shortening pada beberapa jenis jaring insang di beberapa daerah perairan Jepang (nama daerah tidak diterakan) (AYODHYOA, 1980).

Jenis jaring insang	Shortening (%) yang diberikan pada	
	Float line	Sinker line
Jaring insang hanyut untuk menangkap sardine	30	30
	40	40
	36	34
	36	32
	27	27
	39	36
	30	30
	40	40
	35	34
	39	33
	36	33
	36	36
	30	29
Jaring insang hanyut untuk menangkap mackerel	33	25
	31	31
	40	40
	46	44
	30	32
Jaring insang hanyut untuk menangkap Pacific Saury	24	24
	26	26
	25	40
Jaring insang hanyut untuk menangkap flying fish	33	32
	34	34
Jaring insang hanyut untuk menangkap Spanish mackerel	33	-
	36	-
	30	-
	37	-
	40	-
Jaring insang untuk menangkap horse mackerel dan jack mackerel	38	38
	28	34
	33	33
	22	22
Jaring insang untuk menangkap herring	44	47
	40	38
	48	50

Lanjutan Lampiran 19

Jenis Jaring insang	Shortening (%) yang diberikan pada	
	Float line	Sinker line
Jaring insang untuk menangkap herring	50 48	50 48
Jaring insang dasar untuk menangkap udang	50 67 53 69 41	50 66 51 69 48

Lampiran 20

Tabel 19 Specific gravity dari beberapa bahan pelampung (NUKUNDAN dan NARAYANAN, 1975)

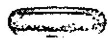
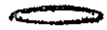
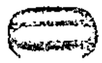
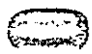
Jenis bahan	Specific gravity
Gabus	0,22 - 0,26
Aluminium	2,70
Glass	2,60 - 3,70
Plastic	0,95

Tabel 20 Specific gravity dari synthetic float dan buoyancynya (NOMURA, 1975)

Material	Berat jenis	Buoyancy per volume 1 liter (gr)	Buoyancy per berat 1 kilo gram (kg)
Vinyl sponge lunak	0,099	901	9,10
Vinyl sponge keras	0,129	871	6,75
Cork	0,175	825	4,71
Rubber sponge	0,243	752	3,03
Artificial cork	0,294	706	2,40
Ebonite	0,375	625	1,66
Vinyl pipe	0,379	621	1,64

Lampiran 21

Tabel 21 Beberapa jenis synthetic rubber float (pelampung karet sintetis) dengan sifat-sifatnya (Fukui Fishing Net Co. Ltd., 1978).

Shape	Size (m/m)	Capacity (cc)	Weight (g)	Buoyancy (g)	Specific gravity	Drawing of Floats	USE
Flat	L W T 242×63×42	425	124	301	0.29		Deep Sea
Flat	L W T 191×44×33	160	35	120	0.22		Shallow Sea
Cylindrical	L O.D. H.D. 185×122×25	1,900	280	1,620	0.15		Shallow Sea
Cylindrical	L O.D. H.D. 165×108×17	1,300	225	1,275	0.15		Shallow Sea
Cylindrical	L O.D. H.D. 118× 72×18	400	125	275	0.31		Deep Sea
Rectangular	L W T 272×160×82	2,700	410	2,290	0.15		Shallow Sea
Rectangular	L W T 170× 80×55	620	100	520	0.16		Shallow Sea
Stick	L D 185 × 14	27	10	17	0.37		Deep Sea
Arched	L W T 152× 21×10	26	10	16	0.39		Deep Sea
Round	O.D. H.D. 121 × 9	950	320	630	0.34		Deep Sea
Oval	L O.D. H.D. 173×106×19	1,180	175	1,005	0.15		Shallow Sea
Oval	L O.D. H.D. 254×128×15	2,300	510	1,790	0.23		Deep Sea

Lampiran 22

Perhitungan tinggi jaring insang hanyut di dalam air:

Ukuran mata jaring 3,5 inci = sekitar 9 cm = 0,09 m

Lebar jaring sekitar 17 meter berisi 125 mata jaring dan 15 mata pemberat saran = 140 mata jaring

Shortening = 55%

$$H = 0{,}09 \times 140 \sqrt{2 \times 0{,}05 - (0{,}55)^2}$$

$$= 12{,}60 \sqrt{0{,}7975}$$

$$= 10{,}04850 \text{ meter}$$

Jadi tinggi jaring insang hanyut di dalam air sekitar 10 meter.

Tabel 22. Produksi ikan menurut jenis ikan dengan alat tangkap gill net se-Kota Madya Tegal 1981 (Dinas Perikanan Kota Madya Tegal)

Jenis ikan	Hasil tangkapan per bulan (kg)											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agt	Sep	Okt	Nop	Des
Tongkol	91560	107766	78004	76941	60450	52525	74918	14298	65304	57144	58155	73078
Tenggiri	13667	15259	8617	13001	21466	13731	10965	5172	21540	2232	15734	10541
Bawal	4541	2705	3905	4897	8998	6724	5252	919	6547	1572	4901	3792
Kembung	1857	2152	15233	1021	1290	[illegible]	2152	1035	1267	3730	8265	–
Manyung	2017	1271	1292	–	14052	[illegible]	15130	995	7793	3365	9601	6421
Cucut	5225	10896	2998	–	14448	[illegible]	16463	1946	8779	9614	12945	12039
Tembang	1216	50	8321	4656	9967	3615	2216	3620	5056	1117	15	–
Bang-bangan	3950	2130	3148	5274	20554	15813	17177	1193	10014	3005	15090	9617
Udang jerbung	1672	1188	1365	–	746	315	268	65	495	245	55	2730
Selar	–	–	–	805	–	–	–	–	–	–	–	540
Layur	–	–	–	–	–	40	–	–	–	–	–	–
Tigawaja	–	–	–	–	1445	–	631	15	50	–	200	345
Petek	–	–	–	5497	–	–	–	–	20	–	20	–
Tanjan	–	–	–	4723	–	–	–	–	–	–	–	–
Pari	–	–	–	8219	4061	1012	4221	774	1521	4070	450	1505
Lain-lain	13332	30651	39532	48250	42801	42509	21504	6285	20199	3775	15817	13748
Jumlah	139037	174068	162435	163248	200316	167556	171309	38596	140485	110165	141333	134954