

KAJIAN TINGKAH LAKU IKAN TERHADAP ALAT TANGKAP GILL NET

Oleh : Muhammad Syahdan, S.Pi, M.Si.¹

ABSTRACT

Knowledge about fish behaviour be factor important in determine success of operation catching because i this related to characteristics a target catching either through physical also the biological. Part from tool catch gill net influence behaviour fish there is six factor there are twine net, Strains distance body net, Shortening, Tall net, mesh size and Colour net. Target catching is fish pelagis in two condition, That is of condition net passive cause fish trapp with hooking part the fish gills while when net in a condition mobile so fish inclined trapp according to belit in body net. Efforts catching can do towards kind fish demersal that is with increase gravity net so that not formed ante-room part under net under of the sea. Limit maximum depth swimming a kind fish be matter important in determine success efforts catching.

Keywords: Behaviour fish, Gill net

PENDAHULUAN

Ikan sebagai hewan *nekton* di dalam perairan yang memiliki sifat senantiasa bergerak dari suatu tempat ke tempat lainnya memerlukan pengetahuan khusus untuk bisa memperolehnya. Penciptaan alat dan metode penangkapan merupakan upaya yang selama ini dilakukan untuk dapat mengeksploitasi sumberdaya ini secara optimal. Dari berbagai alat tangkap tersebut belumlah sepenuhnya dapat dioperasikan secara efektif dan efisien yang disebabkan oleh kurangnya pengetahuan serta terbatasnya/minimnya kemampuan ekonomi yang dimiliki oleh nelayan.

Salah satu hal yang perlu dipertimbangkan dalam pembuatan suatu alat tangkap di samping kondisi daerah penangkapan adalah karakteristik suatu target penangkapan baik secara fisik maupun biologisnya yang dapat diistilahkan sebagai tingkah laku ikan. Pengetahuan mengenai tingkah laku ikan menjadi penting karena ternyata dari berbagai telaahan dan pengalaman yang dilakukan bahwa ikan tidak begitu saja mudah untuk masuk dalam area penangkapan apalagi untuk tertangkap karena dapat saja melakukan upaya penghindaran atau meloloskan dari dari cakupan atau jebakan/jeratan alat tangkap. Oleh karena itu, bilamana tingkah laku ikan dalam daerah kemampuan suatu alat penangkapan serta hubungannya dengan berbagai faktor dapat kita ketahui, maka dapat dilakukan cara-cara tertentu untuk meningkatkan efisiensi dan kegunaan dari alat tangkap tersebut.

Selain untuk meningkatkan hasil dari suatu upaya penangkapan, pengetahuan tentang tingkah laku ikan juga dapat digunakan untuk melakukan manajemen terhadap sumberdaya ikan seperti penangkapan ikan untuk jenis dan ukuran tertentu yang didasarkan pada pengetahuan tentang morfologi, fisiologi dan berbagai faktor lain seperti jenis makanannya untuk ikan yang ditangkap dengan menggunakan umpan. Untuk ini tentunya perlu dilakukan eksperimen atau penelitian yang lebih jauh tentang hal ini agar upaya penangkapan dengan hasil uyang optimum bisa didapatkan.

Gill net merupakan alat tangkap yang begitu populer digunakan karena dari segi keterjangkauan ekonomi mudah diperoleh serta pengoperasiannya pun tidak begitu rumit. Untuk itu peningkatan pengetahuan dan informasi tingkah laku ikan terhadap gill

¹ Staf Pengajar Fakultas Perikanan Universitas Lambung Mangkurat Banjarbaru

net akan sangat membantu para nelayan agar dapat memfungsikan alat tangkap ini secara efektif dan efisien sehingga hasil tangkapan pun dapat meningkat.

METODE KAJIAN

Kajian dilakukan melalui studi literatur yang berasal berbagai referensi yang berkaitan dengan tingkah laku ikan dan alat tangkap gill net. Berbagai referensi tersebut seperti publikasi buku pegangan, hasil penelitian maupun berbagai tulisan yang relevan dijadikan dasar dalam penelaahan topik yang akan dibahas disertai dengan analisis secara mendalam.

HASIL KAJIAN DAN PEMBAHASAN

1.1 Profil Alat Tangkap Gill Net

Martasuganda (2002) menyatakan bahwa pengertian dari gill net (jaring insang) yang umum berlaku di Indonesia adalah satu jenis alat penangkapan ikan dari bahan jaring yang bentuknya empat persegi panjang dimana mata jaring dari jaring bagian utama ukurannya sama, jumlah mata jaring ke arah panjang atau ke arah horisontal (*Mesh Length/ML*) jauh lebih banyak daripada jumlah mata jaring ke arah vertikal atau ke arah dalam (*Mesh Depth/MD*), pada bagian atasnya dilengkapi dengan beberapa pelampung (*floats*) dan di bagian bawah dilengkapi dengan beberapa pemberat (*sinkers*) sehingga dengan adanya dua gaya yang berlawanan dapat dipasang di daerah penangkapan dalam keadaan tegak.

Metode pengoperasiannya umumnya dilakukan secara pasif, tetapi ada juga yang dioperasikan secara semi aktif atau dioperasikan secara aktif. Untuk jenis jaring insang yang dioperasikan secara pasif umumnya dilakukan pada malam hari dengan atau tanpa alat bantu cahaya. Untuk jaring yang dioperasikan secara semi aktif atau secara aktif, pemasangan jaring insang pada daerah penangkapan umumnya dilakukan pada siang hari atau dengan cara mengaktifkan jaring supaya ikan tertangkap atau dengan kata lain tidak menunggu supaya ikan memasuki mata jaring.

3.2 Beberapa Persyaratan bagi Gill Net

Diantara beberapa hal yang berperan dalam tertangkapnya ikan dengan gill net adalah material dan konstruksi alat tangkap tersebut. Berikut ini beberapa hal yang perlu diperhatikan untuk mendapatkan hasil tangkapan yang optimal berkaitan dengan sifat alat tangkap gill net, yakni :

1. Kekakuan twine

Twine yang digunakan untuk gill net hendaklah cukup lembut, tidak kaku dan luwes, utamanya bagi jenis gill net yang tertangkapnya ikan secara *gilled* atau *entangled*. Bahan *twine* yang memenuhi persyaratan untuk ini adalah *cotton*, *kenep*, *linen*, *emylon*, *nylon*, *kremon*, serta beberapa lainnya (Ayodhyoa, 1972). Seperti diketahui bahwa serat dari material tersebut umumnya lembut, lentur dan kuat. Selain memilih jenis-jenis *twine* yang memenuhi persyaratan sebagaimana disebutkan di atas, guna memperoleh *twine* yang lembut bisa juga diperoleh dengan jalan memperkecil diameter *twine* ataupun dengan jalan mengurangi jumlah pilinan per satuan panjang.

Hasil-hasil telaahan telah membuktikan, bahwa sesama gill net sekalipun tetapi berbeda bahan yang dipakai (telah dibandingkan antara gill net yang terbuat dari bahan sutera, *rami* dan *cotton*), lalu masing-masing jaring yang terbuat dari bahan yang berbeda tersebut dipertautkan satu sama lain dan dioperasikan secara bersamaan. Ternyata jumlah hasil tangkapan untuk masing-masing *piece* tersebut sangatlah berbeda. Hal yang terjadi pada percobaan tersebut diduga disebabkan oleh derajat kekakuan masing-masing *piece* yang berbeda tersebut (Ayodhyoa, 1972).

2. Ketegangan rentang tubuh jaring

Yang dimaksud dengan ketegangan rentangan di sini adalah ketegangan rentangan tubuh jaring antara arah horisontal (arah panjang jaring) maupun arah vertikal (arah kedalaman jaring). Pada operasionalnya, jaring dapat saja terentang secara tegang sekali ataupun kendur. Ketegangan rentangan jaring ini mau tidak mau akan berkaitan langsung dengan banyak sedikitnya hasil tangkapan yang diperoleh. Jaring yang terentang dengan tegang, tentu saja akan sukar untuk menjerat ikan, bahkan yang sudah terjerat pun mungkin sekali akan terlepas kembali.

Ketegangan rentangan ini akan ditentukan oleh *bouyancy* (daya apung karena pelampung) dengan *sinking force* dari pemberat, demikian pula *shortening* jaring yang digunakan.

3. Shortening

Shortening adalah beda antara panjang jaring dalam keadaan terentang penuh (*stretch*) dengan panjang dinding jaring setelah dilekatkan pada *float line* maupun pada *sinker line* yang dinyatakan dengan persen (%). Adapun kegunaan dari pemberian *shortening* ini adalah agar ikan-ikan yang sudah tertangkap, baik secara terejerat (*gilled*) maupun secara terpuntal (*entangled*) pada jaring tidak akan mudah terlepas lagi.

Walau dari sekian banyak telaahan yang telah dilakukan telah diambil kesimpulan bahwa *shortening* terbaik bagi jenis gill net adalah 40 %, walaupun jenis ikan target penangkapan sangat menentukan dalam perbedaan pemberian *shortening* tersebut. Ayodhyoa (1972) mengetengahkan bahwa ikan *saury*, *herring* dan salmon umumnya berkisar antara 30-50 %. Ikan-ikan demersal seperti ikan sebelah, *croackers*, ikan-ikan karang, kakap, kakap merah, cucut dasar, *herring* dewasa maupun udang dan lobster adalah 35 - 68 %.

Telaahan-telaahan lain yang pernah dilakukan antara lain terhadap jenis kepiting "*king crab*" Jepang dengan menggunakan serangkaian lembar gill net. Masing-masing *piece* gill net tadi dipertautkan satu sama lain. Ukuran mata jaring untuk masing-masing mata jaring tersebut sama, hanya saja berbeda derajat *shortening*nya. Hasil yang diperoleh bahwa semakin tinggi derajat *shortening*nya maka ukuran *king crab* yang tertangkap semakin besar pula.

4. Tinggi jaring

Tinggi jaring yang dimaksud adalah untuk menyatakan jaring yang terentang antara *float line* dengan *sinker line* saat berada di dalam air. Jadi untuk gill net yang merupakan suatu badan jaring (dua dimensi) lebar jaring diidentikkan sebagai tinggi jaring yang dimaksud.

Sehubungan dengan gill net ini, umumnya lebar jaring pada jenis jaring insang permukaan maupun jaring insang hanyut (*surface and drift gill net*) akan jauh lebih lebar bila dibandingkan dengan jaring insang dasar (*bottom gill net*). Lebih lanjut dapat dikatakan bahwa jenis ikan yang tertangkapnya secara *gilled* memiliki jaring yang lebih

lebar/dalam dibanding jenis ikan yang tertangkap secara *entangled*. Selain itu sebenarnya hal ini bergantung pula pada pengetahuan tentang kisaran daerah renang (*swimming layer*) dari jenis-jenis ikan yang menjadi tujuan penangkapan. Dengan mengetahui *swimming layer* suatu jenis ikan maka akan dapat ditentukan tinggi jaring dari gill net tersebut yang akan digunakan untuk menangkap sesuatu jenis ikan yang menjadi target penangkapan.

5. Ukuran mata jaring (*mesh size*)

Bagi ikan yang tertangkap secara *gilled*, maka ukuran ikan yang tertangkap sangat ditentukan oleh ukuran mata jaring. Hal ini dapat dikatakan bahwa ikan-ikan yang tertangkap dengan gill net terbatas pada ukuran tertentu saja yang berarti bahwa gill net termasuk alat tangkap dengan selektivitas yang baik terhadap ukuran ikan. Tertentunya suatu *mesh size* maka akan tertentu pula ukuran luas maksimum dari *mesh size* tersebut. Guna lebih menjelaskan maksud penyesuaian luas mata jaring dengan ukuran ikan terbanyak yang ada di daerah penangkapan di atas, maka diuraikan pada uraian berikut ini.

a. Gaya-gaya yang bekerja pada mata jaring

Sehubungan dengan penentuan *mesh size*, maka sifat memanjang dan memendek pun terjadi sehubungan dengan faktor absorpsi daya mulut, elastisitas, keadaan simpul sebagai akibat dari bekerjanya gaya-gaya oleh adanya arus. Begitu juga gaya-gaya yang sifatnya insidental, antara lain dikarenakan gelepar ikan yang berhasil terjat, serta sejumlah gaya-gaya lainnya semua itu menuntut pula untuk ikut diperhitungkan.

b. Simpul-simpul

Seperti kita ketahui, sesuatu mata jaring dibentuk oleh adanya empat simpul. Sesuatu mata jaring akan terbuka secara maksimum, bila pada keempat simpul tersebut akan bekerja gaya-gaya yang sama besarnya, dua gaya pada arah horisontal yang bekerja secara berlawanan arah. Baik dalam hal besar maupun arahnya, keempat gaya tadi haruslah seimbang, walau keadaan air berubah sekalipun. Hal ini harus dipenuhi bila mata jaring harus tetap terbuka secara maksimum. Kenyataannya hal demikian tentulah akan sukar untuk tetap dipertahankan. Lebih jauh gaya yang bekerja pada keempat simpul yang tidak sama besar dan arah yang tidak tertentu, justru akan menyebabkan terputusnya bagian *twine* yang berada dekat simpul (*knot slippage*). Hal ini berarti bahwa penentuan jenis simpul yang digunakan pun merupakan hal yang terpenting pula (Nomura dan Yamazaki, 1975).

c. Pemilihan bentuk simpul

Simpul mata jaring dibedakan atas dua jenis yaitu *trawl knot* atau *english knot* dan *flat knot*. *Trawl knot* umumnya dibuat dengan cara manual yaitu dengan tenaga manusia, yang maksudnya agar kedudukan simpul atau ukuran mata jaring tidak berubah atau konstan. Sedangkan *flat knot* umumnya dibuat dengan tenaga mesin dengan simpul yang mudah bergeser.

Bila tubuh jaring yang terbentuk tersusun dari jenis simpul *flat knot*, maka hal ini berarti bahwa tubuh jaring akan menjadi lebih ringan, materi *twine* akan lebih sedikit bila dibandingkan dengan badan jaring yang berbentuk dari jenis simpul *trawl knot*. Dengan sifat simpul yang mudah meregang dan melonggar pada *flat knot* memungkinkan mata jaring menjadi lebih elastis sehingga lebih membuka peluang yang lebih besar bagi ikan untuk masuk dan terjat di dalam jaring.

6. Warna Jaring

Yang dimaksud dengan warna jaring di sini adalah warna yang mencakup baik lembar jaringnya sendiri, pelampung, pemberat, tali-temali serta bagian lainnya walaupun bagian terbesar dari sesuatu gill net adalah lembar jaringnya. Guna mencegah terjadinya pembusukan maupun kerusakan oleh mikroorganisme dan lain sebagainya adalah hal yang umum bahwa serat-serat alami biasanya mengalami pencelupan. Walau dalam pencelupan tersebut tidak digunakan warna-warna spesifik, namun pencelupan itu sendiri sudah menghasilkan pewarnaan bagi jaring.

Lain halnya dengan bahan sintesis, bahan ini sudah tidak lagi memerlukan pencelupan demikian. Pewarnaan umumnya sudah diberikan pada *twine*. Pemilihan warna jaring, umumnya untuk memperbesar *fishing ability* maupun *catch* akan lebih cepat diusahakan dan dilakukan, sesuai dengan jenis-jenis ikan yang menjadi tujuan penangkapan.

Telah dikemukakan sebelumnya bahwa umumnya gill net merupakan alat tangkap yang pasif sifatnya, ikan-ikan yang menjadi tujuan penangkapan yang datang menghampiri dan menjeratkan diri pada jaring. Sehubungan dengan hal itu, maka faktor warna jaring ini pun merupakan salah satu faktor penentu keberhasilan penangkapan.

Seperti diketahui bahwa warna jaring dalam air banyak dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti kecerahan, penetrasi cahaya matahari, kedalaman perairan dan lain-lain. Penggunaan warna-warna tertentu tentulah akan menciptakan “derajat” terlihatnya jaring yang berbeda untuk jenis-jenis ikan yang berbeda pula. Bagi ikan, adanya jaring di dalam air, terlebih apabila terlihat dengan jelas akan merupakan suatu benda penghalang (penghadang ataupun pengganggu) bagi gerak renang maupun ruaya ikan. Sehubungan dengan hal ini, pada waktu siang hari kemungkinan terlihatnya jaring akan lebih jelas bila dibandingkan dengan malam hari. Begitu juga keberadaan jaring di dalam air, warna jaring hedaknya disamarkan dengan warna perairan atau lebih baik lagi bila warna jaring tidak menimbulkan kontras dengan latar belakang maupun warna dasar perairan sehingga efek kehadiran jaring sebagai penghadang direduksi sekecil mungkin.

Mory (1968) dalam Gunarso (1986) mengemukakan bahwa ikan-ikan yang tertangkap dengan gill net terutama secara *gilled* atau *entangled* terjadi karena ikan tidak cukup waspada terhadap kehadiran jaring dan dalam keadaan demikian mereka menubrukkan diri pada dinding jaring ataupun mencoba menerobosnya. Berdasarkan pengetahuan yang kita miliki, ikan-ikan akan mengetahui adanya jaring melalui organ reseptor yang mereka miliki, antara lain dengan indera pelihatnya maupun mereka mendeteksi adanya jaring melalui getaran maupun bunyi desir atau desau jaring yang terayun ataupun diterjang arus dan gelombang melalui indera pendengar maupun organ gurat sisi mereka. Hal-hal demikian menyebabkan ikan mampu untuk mengetahui adanya jaring di dalam air.

3.3 Tingkah Laku Ikan terhadap Gill Net

Ada beberapa faktor yang menyebabkan ikan dapat tertangkap oleh gill net diantaranya (Martasuganda, 2002) :

- Diduga terjaturnya ikan pada gill net, karena pada saat yang demikian kondisi ikan dalam keadaan “berenang tidur” sehingga ikan tidak mengetahui kehadiran jaring yang berada di depannya.

- Karena ikan yang ingin mengetahui benda asing yang berada di sekitarnya termasuk gill net dengan melihat, mendekat, meraba dan akhirnya terjat.
- Pada ikan yang selalu Bergerombol dan beriringan, maka apabila satu atau lebih ikan telah terjat pada jaring, maka ikan lainnya akan ikut-ikutan masuk ke dalam jaring.
- Dalam keadaan panik, ikan yang sudah berada di depan jaring dan sudah sulit untuk menghindari maka akan terjat pula oleh jaring.

Sebagaimana diketahui bahwa bagi ikan kehadiran alat penangkap merupakan stimuli yang dapat dikatakan paling kuat dari sekian banyak stimuli yang diberikan. Wajar bila ikan akan menunjukkan reaksinya melalui berbagai cara dan usaha. Berikut ini akan diketengahkan beberapa reaksi ikan dalam menghadapi alat tangkap gill net.

Walau ada jenis pengoperasian gill net yang dilakukan dengan jalan menetapkan salah satu sisinya, lalu sisi lainnya dibawa bergerak melingkar dengan sisi yang ditetapkan tadi sebagai titik pusatnya dengan pengertian gill net tidak sepenuhnya diam (Ahmad, 1996), namun hampir semua pakar dalam bidang ini menggolongkan gill net pada jenis alat tangkap yang diam (pasif, tidak aktif) seperti misalnya Ayodhya (1972), von Brandt (1986), Nomura dan Yamazaki (1975) dan tentunya masih banyak lagi yang lainnya.

Sebagai alat tangkap yang pasif, maka hal ini berarti bahwa ikan-lah yang bergerak aktif untuk datang menjeratkan diri pada jenis alat tangkap ini. Sehubungan dengan sifatnya yang pasif demikian, maka sekian banyak persyaratan yang harus dipenuhi agar bisa menghasilkan *catch* yang diharapkan. Walau pada kenyataannya selain yang diketengahkan tersebut termasuk faktor lingkungan, masih ada sejumlah faktor lainnya yang mempengaruhi efektivitas penangkapan seperti waktu penangkapan.

Beberapa telaahan yang telah dilakukan telah menunjukkan bahwa manakala ikan selama melakukan aktifitas renang dan kemudian secara tiba-tiba berhadapan dengan alat tangkap gill net, maka umumnya ikan berhenti tepat di dekat jaring tersebut. Bila ternyata saat itu jaring terentang dengan baik dan mata jaring terbuka lebar pada posisi memotong arah gerak kelompok ikan, maka umumnya ikan-ikan akan berusaha melanjutkan renang mereka, sehingga memungkinkan terjat pada jaring. Kemungkinan lain, bila hal demikian terjadi pada perairan yang dangkal, dengan gerak arus dan gelombang mempengaruhi keadaan jaring yang berayun maju atau mundur. Apabila ikan tepat berada di depan jaring saat jaring terdorong maju oleh arus, maka ikan atau kelompok ikan dapat terjat atau terbelit manakala jaring terdorong mundur kembali oleh arus.

Suatu telaahan yang dilakukan oleh Nomura (1961) dalam Gunarso (1996) terhadap lobster bahwa umumnya hewan ini bergerak meninggalkan persembunyiannya untuk mencari makan ketika malam tiba. Pada saat seperti inilah lobster tersebut tertangkap atau terbelit pada jaring gill net dasar. Saat terang bulan, biasanya mereka sukar atau tidak bisa tertangkap oleh gill net.

Manakala lobster terhadang oleh adanya rentangan gill net, maka usaha penyelamatan yang dilakukannya dengan merayap melalui bagian yang menganga diantara pemberat-pemberat jaring dan kemudian meloloskan diri pada bagian sebelah lain dari gill net yang menghadang gerakannya tersebut. Selanjutnya bila daya apung suatu gill net cukup besar sehingga mata jaring terbuka lebar, tidak jarang lobster akan menerobosnya dengan menekuk antenanya ke belakang sejajar tubuhnya. Melalui pengetahuan seperti ini, maka upaya yang dapat dilakukan agar lobster dapat tertangkap adalah :

- ukuran pelampung-pelampung sebaiknya dikurangi
- daya apung hendaklah diusahakan sedemikian rupa agar tidak terbentuk adanya ruang-ruang yang terbuka antara jaring dengan dasar perairan, maupun ruang yang terbentuk diantara pemberat.
- kelebihan daya apung dihilangkan
- memberikan nilai *shrinkage* (pemberat) yang sedikit lebih besar.

Bilamana hal-hal sebagaimana di atas dilakukan, maka dapat dikatakan bahwa setengah dari kedalaman jaring akan maju-mundur dengan perlahan di dasar perairan. Oleh karenanya, jika lobster tersebut merasa terhadang akan berada dekat jaring dan dalam usahanya untuk menembus dinding jaring maka dengan mudah lobster akan terjatoh ataupun terbelit oleh jaring manakala jaring dalam keadaan bergerak ke arah beradanya lobster tersebut.

Telaahan lain yang juga pernah dilakukan oleh Nomura (1961) dalam Gunarso (1996) terhadap jenis ikan sardin, yang dikenal sebagai *spotlined* sardin, menunjukkan bahwa sebagian besar jenis ikan tersebut yang terjatoh lebih banyak terdapat pada bagian lapisan air tengah sampai di dekat bagian pemberat. Hal yang dapat dipetik dari hal ini bahwa apabila ikan merasa terhadang oleh jaring maka mereka akan berusaha berenang ke bagian yang lebih dalam. Berdasarkan hal ini, maka upaya yang perlu dilakukan adalah mengetahui batas maksimum kedalaman renangnya kemudian memodifikasi jaring dengan tinggi yang lebih daripada batas maksimum kedalaman renang ikan tersebut.

KESIMPULAN

Berdasarkan kajian di atas, dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut :

1. Faktor fisik gill net yang mempengaruhi tingkah laku ikan ada 6 (enam) faktor antara lain kekakuan (twine) jaring, ketegangan rentang tubuh jaring, *shortening*, tinggi jaring, ukuran mata jaring (*mesh size*) dan warna jaring.
2. Kondisi jaring yang pasif mengakibatkan ikan akan terjatoh dengan tersangkut bagian insangnya sedangkan bila jaring dalam kondisi aktif maka ikan cenderung terjatoh secara terbelit dalam badan jaring.
3. Upaya penangkapan terhadap jenis ikan demersal dengan meningkatkan daya berat jaring agar tidak terbentuk ruang antara bagian bawah jaring dengan dasar perairan.
4. Pengetahuan tentang batas maksimum kedalaman renang suatu jenis ikan merupakan hal yang penting dalam menentukan keberhasilan upaya penangkapan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, 1996. Analisis Hasil Tangkapan Udang dengan Trammel Net yang Dioperasikan secara Aktif dan Pasif pada Malam Hari di perairan Kapetakan, Kabupaten Cirebon, Jawa Barat. Skripsi (tidak dipublikasikan). Program Studi Ilmu dan Teknologi Kelautan Fakultas Perikanan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Ayodhyoa, A.U. 1972. Craft and Gear. Correspondence Course Center. Direktorat Jenderal Perikanan. Departemen Pertanian. Jakarta.

- Gunarso, W. 1986. Tingkah Laku Ikan : Hubungannya dengan Alat, Metoda dan Taktik Penangkapan. Jurusan Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan Fakultas Perikanan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- _____. 1996. Tingkah laku Ikan dan Gill Net. Jurusan Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan Fakultas Perikanan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Martasuganda, S. 2002. Jaring Insang (Gill Net) : Seri Teknologi penangkapan ikan Berwawasan Lingkungan. Jurusan Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan Fakultas Perikanan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Nomura, M. dan T. Yamazaki. 1975. Fishing Techniques I. Japan International Cooperation Agency. Tokyo.
- Spare dan Venema. 1998. Sparre, P. dan S. C. Venema. 1999. Introduksi Pengkajian Stok Ikan Tropis. Buku 1. Manual. (Diterjemahkan oleh J. Widodo, I. G. S. Merta, S. Nurhakim dan M. Badrudin). Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian (Berdasarkan Kerjasama dengan Organisasi Pangan dan Pertanian Perserikatan Bangsa-bangsa). Jakarta. 438 hal.
- von Brandt. 1986. A. Fish Catching Methods of the World. Fishing News (Books) Ltd. London EC4.