JURNAL

PERUBAHAN SIFAT-SIFAT FISIK MATA JARING INSANG (GILLNET) DI PERAIRAN SUNGAI DESA PULAU JAMBU KECAMATAN KUOK KABUPATEN KAMPAR PROVINSI RIAU

OLEH

SRI AYU ANGGRAINI

FAKULTAS PERIKANAN DAN KELAUTAN
UNIVERSITAS RIAU
PEKANBARU
2018

PERUBAHAN SIFAT-SIFAT FISIK MATA JARING INSANG (GILLNET) DI PERAIRAN SUNGAI DESA PULAU JAMBU KECAMATAN KUOK KABUPATEN KAMPAR PROVINSI RIAU

Oleh:

Sri Ayu Anggraini[1]), Alit Hindri Yani[2]), Isnaniah[2])
Email: Sri.ayuanggraini15@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April 2018 di perairan sungai Desa Pulau Jambu Kecamatan Kuok Kabupaten Kampar Provinsi Riau. Dalam pelaksanaan penelitian ini data yang dikumpulkan bertujuan untuk mengetahui perubahan sifat-sifat fisik mata jaring insang (*gillnet*) dengan usia pakai berbeda yaitu 0 bulan, 3 bulan, 6 bulan, dan 12 bulan, serta untuk mendapatkan usia teknis pada jaring insang di perairan sungai Desa Pulau Jambu Kecamatan Kuok Kabupaten Kampar Provinsi Riau. Penelitian ini diawali dengan Pengambilan sampel di lapangan, kemudian dilanjutkan pengukuran (beban putus mata jaring, kemuluran mata jaring, dan stabilitas simpul), dan analisis data di Laboratorium Bahan Alat Tangkap Jurusan Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa beban putus pada mata jaring mengalamai penurunan seiring dengan bertambahnya waktu, hal ini dapat dilihat dengan persamaan BP (Beban putus) = -0,0592x + 0,686. Pada nilai kemuluran juga mengalami penurunan dengan persamaan KM (Kemuluran mata) = -0,479x + 14,34. Sedangkan untuk stabilitas simpul tidak terjadi pergeseran simpul karena jaring putus pada bagian kaki benang bukan terjadinya lepas simpul. Berdasarkan penelitian ini dapat disimpulkan bahwa usia teknis jaring adalah 12 bulan.

Kata Kunci: Mata jaring, jaring insang, sifat-sifat fisik, usia pemakaian, usia teknis

---

[1)] Mahasiswa Jurusan Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau

[2)] Dosen Jurusan Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau

CHANGES OF PHYSICAL PROPERTIES OF THE MESH GILLNET IN THE RIVER WATERS OF PULAU JAMBU VILLAGE KUOK DISTRICT KAMPAR REGENCY RIAU PROVINCE

By:

Sri Ayu Anggraini[1]), Alit Hindri Yani[2]), Isnaniah[2])
Email: Sri.ayuanggraini15@gmail.com

ABSTRACT

The research was conducted in April 2018 in the river waters of Plau Jambu Village Kuok District Kampar Regency Riau Province. In the implementation of this study the data collected aims to determine changes in the physical properties of gillnet with different ages, namely 0 months, 3 months, 6 months, 12 months, as well as to obtain technical age in gillnets in river waters Pulau Jambu Village Kuok District Kampar Regency Riau Province. The research begins with samping in the field, then continued measurements (Breaking load, mesh elongation, and node stability), and analysis at the Fishing Equipment Material Laboratory of Department of Fisheries Resource Utilization, Faculty of Fisheries and Marine Affairs, University of Riau. The Results of this study indicate that the breaking load on the mesh experienced a decrease with time, this can be see by the BP equation (Breaking load) = -0,0592x + 0,686. In the value of elongation also decreased with the equation of KM (Mesh elongation) = -0,479x + 14,34. Whereas for node stability there is no node shift because the net breaks at the foot of the thread instead of the loose node. Based on this study it can be concluded that the technical age of the net is 12 months.

***Keywords**: Mesh size, gillnet, physical properties, usage age, technical age*

[1)] The Student at Faculty of Fisheries and marine, University of Riau
[2)] The Lecturer at Faculty of Fisheries and marine, University of Riau

1. PENDAHULUAN

Teknologi penangkapan ikan adalah seperangkat alat, teknik atau proses yang digunakan untuk mempermudah segala pekerjaan dalam memenuhi kebutuhan dalam penangkapan ikan. Permasalahan mengenai teknologi penangkapan ikan yang ramah lingkungan telah mendapat perhatian sejak lama walaupun analisis yang digunakan kurang mendetail.

Jaring insang (*Gillnet*) adalah jaring ikan dengan bentuk empat persegi panjang, mempunyai mata jaring sama ukurannya pada seluruh jaring, lebar jaring lebih pendek jika dibandingkan dengan panjangnya. Istilah *gillnet* di dasarkan pemikiran bahwa ikan–ikan yang tertangkap "*gillnet*" terjerat di sekitar insangnya

pada mata jaring. Alat tangkap tersebut menangkap ikan seperti ikan nila (*Oreochromis niloticus*), ikan kapiek (*Barbonymus schwanenfeldii*), dan ikan baung (*Mystus*).

Jaring insang (*gillnet*) yang ada di perairan sungai Desa Pulau Jambu Kecamatan Kuok Kabupaten Kampar ini, terdapat usia pakai jaring insang mencapai 1 tahun. Padahal, di daerah lain usia pakai jaring insang hanya sekitar 2-4 bulan. Dilihat dari hal tersebut, maka perlu dilakukan pembuktian apakah benar usia pakai yang demikian lama ini tidak mempengaruhi sifat-sifat fisik mata jaring insang di Desa Pulau Jambu Kecamatan Kuok Kabupaten Kampar Provinsi Riau.

METODE PENELITIAN

1.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April 2018 yang bertempat di perairan sungai Desa Pulau Jambu, Kecamatan Kuok, Kabupaten Kampar. Dan dilanjutkan di Laboratorium Bahan Alat Tangkap Jurusan Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau.

1.2. Bahan dan Alat

Bahan jaring yang diteliti yaitu berbahan PA monofilament dengan usia pakai masing-masing 0 bulan, 3 bulan, 6 bulan, dan 12 bulan dengan diameter benang 0,07 mm. Mata jaring yang diteliti diambil dari bagian tengah jaring insang, masing-masing berupa 10 mata jaring. Adapun alat yang akan digunakan pada penelitian ini yaitu *Stregth tester (*merk *Shimadzu Shesasukho Ltd)* berkapasitas 100 kg, 2 pengait, jangka sorong digital, gunting, kamera dan alat tulis.

1.3. Metode

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode survei, dan metode percobaan pengukuran. Metode survei dilakukan dengan turun langsung ke lokasi penelitian dan wawancara kepada nelayan, serta melakukan pengukuran pada alat tangkap jaring insang (*gillnet*) diperairan sungai kampar dengan pertimbangan usia pakai 0 bulan, 3 bulan, 6 bulan, dan 12 bulan. Metode percobaan dilakukan pengukuran masing-masing 10 mata jaring terhadap kemuluran mata jaring, beban putus mata jaring, dan stabilitas simpul di Laboratorium Bahan Alat Tangkap.

1.4. Prosedur

1. Kemuluran mata jaring. Sebanyak 10 mata dari setiap jaring insang yang diukur besar matanya menggunakan *breaking strength tester*.
2. Kekuatan mata jaring. Mata jaring diletakkan di antara 2 kait dan selanjutnya dilakukan penarikan secara vertikal. Kekuatan mata jaring maksimal didapat ketika salah satu sisi/kaki mata jaring putus. Jumlah mata jaring yang diukur sebanyak 10 buah dari setiap jaring insang.
3. Dua kaki di atas simpul dipotong panjang, 1 kaki di bawah simpul juga dipotong panjang dan 1 lainnya pendek. Pengukuran stabilitas simpul dimulai dengan memposisikan 2 kaki di atas simpul dijepit dengan penjepit atas dan 1 kaki panjang di bawah simpul dijepit dengan penjepit bawah, selanjutnya dilakukan penarikan. Nilai stabilitas maksimal simpul jaring didapat ketika kaki pendek terlepas dari

simpul. Pengukuran dilakukan terhadap 10 mata jaring.

1.5. Analisis Data

Dalam penelitian ini rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL). Selanjutnya hipotesa diuji dengan uji F, dimana besaran F hitung diperoleh dari hitungan dengan Tabel Sidik Ragam atau tabel ANAVA (Analisis Varian) dan besaran F diperoleh dari tabel F dengan derajat bebas yang sesuai dan taraf nyata yang diinginkan. Untuk mengetahui apakah perlakuan memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap respon, maka dilakukan iji beda nyata terkecil (BNT).

2. HASIL DAN PEMBAHASAN

2.1. Hasil

2.1.1.Kondisi Umum Daerah Penelitian

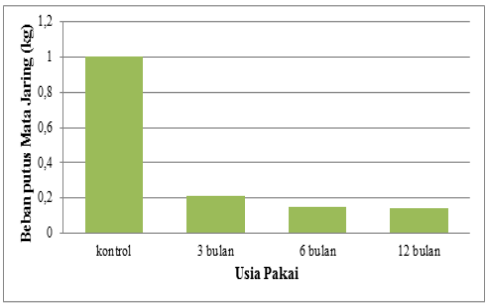
Sungai Kampar termasuk salah satu sungai penting yang terdapat di Provinsi Riau. Panjang sungai Kampar ± 413,5 km, berhulu pada daerah di Provinsi Barat dan bermuara di pantai Timur Pulau Sumatera Provinsi Riau. Kedalaman rata-rata 7,7 m dan lebar rata-rata 143 meter. Kecamatan kuok merupakan salah satu daerah yang terdapat di Kabupaten Kampar di Provinsi Riau. Secara geograis daerah ini terletak pada koordinat 42^{o}00’00” LS dan 180^{o}00’00” BT. Kecamatan Kuok terdiri dari 9 desa diantaranya adalah Desa Kuok, Empat balai, Merangin, Pulau Jambu, Silam, Bukit Melintang, Lereng, Pulau Terap, Batu Langka Kecil, luas wilayah Kecamatan Kuok adalah 41888 Ha/km^2.

2.1.2.Karateristik Benang Jaring

Jaring insang yang digunakan saat penelitian terbuat dari bahan PA Monofilament dengan ukuran mata jaring (*mesh size*) yang dipakai saat penelitian yaitu 62 mm. Bentuk simpul jaring insang yang digunakan nelayan adalah simpul bendera (*english knot*) dengan ukuran simpul yaitu 0,08 mm. Diameter benang jaring insang yang diuji yaitu 0,07 mm.

2.1.3.Nilai Beban Putus Mata Jaring

Masing-masing jaring insang yang diuji dengan usia pakai yang berbeda yaitu 0 bulan, 3 bulan, dan 12 bulan memiliki nilai beban putus rata-rata, dapat dilihat pada gambar dibawah berikut :



Gambar 2: Rata-rata Beban Putus Mata Jaring

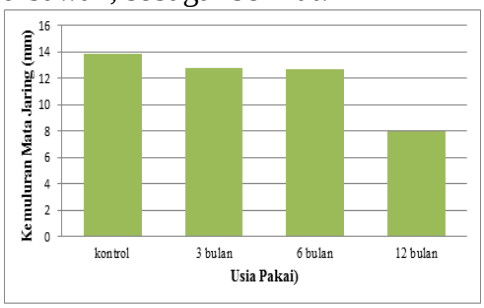
Dari data diatas dapat dilihat nilai rata-rata beban putus mata jaring insang pada usia pakai 0 bulan memiliki nilai rata-rata 1 kg, beban putus mata pada usia pakai 3 bulan memiliki nilai rata-rata 0,21 kg, pada usia pakai 6 bulan memiliki nilai rata-rata 0,15 kg, dan pada usia pakai 12 bulan memiliki nilai rata-rata 0,14 kg. Penurunan beban putus mata jaring insang pada usia pakai 3 bulan yaitu sebesar 0,79 kg, pada usia pakai 6 bulan sebesar 0,06 kg, sedangkan penurunan beban putus mata jaring insang pada usia pakai 12 bulan yaitu 0,01 kg.

Dari pengujian hipotesis pada tingkat kepercayaan 95% ($\alpha = 0,05$) diperoleh hasil $F_{hiting} > F_{tabel} =$

61,732809 > 2,866265 yang menunjukan bahwa beban putus mata jaring dengan usia pakai yang berbeda berpengaruh sangat nyata. Besarnya penurunan beban putus digambarkan dengan persamaan regresi linear BP (Beban Putus) = -0,0592x + 0,686. Keeratan antara variabelnya sangat erat yaitu R^2 = 0,5277, karena R^2 (R Square) > 0,5.

2.1.4.Nilai Kemuluran Mata Jaring

Untuk melihat nilai rata-rata dari uji kemuluran mata jaring insang (*gillnet*) dapat dilihat dari gambar dibawah, sebagai berikut:



Gambar 3: Rata-rata Kemuluran Mata Jaring

Nilai rata-rata kemuluran mata jaring insang dapat dilihat pada gambar 2. diatas dengan usia pakai yang berbeda pada usia pemakaian 0 bulan yaitu memiliki nilai rata-rata 13,8 mm , pada usia pakai 3 bulan memiliki nilai rata-rata 12,8 mm, sedangkan pada usia pakai 6 bulan memiliki nilai rata-rata 12,7 mm dan pada usia pakai 12 bulan memiliki nilai rata-rata 8 mm. Penurunan nilai kemuluran mata jaring insang pada usia pakai 3 bulan sebesar 1 mm, pada usia pakai 6 bulan sebesar 0,1 mm, dan pada usia pakai 12 bulan mengalami penurunan kemuluran sebesar 4,7 mm.

Dari pengujian hipotesis pada tingkat kepercayaan 95% (α = 0,05) diperoleh hasil $F_{hiting} > F_{tabel}$ = 5,936232 > 2,866265, yang menunjukan bahwa kekuatan putus mata jaring dengan usia pakai yang berbeda berpengaruh sangat nyata. Besarnya penurunan kemuluran mata jaring digambarkan dengan persamaan regresi linear KM (Kemuluran mata) = -0,479x + 14,34. Keeratan antara variabelnya sangat erat yaitu 0,8926, karena R^2 (R Square) > 0,5.

2.1.5. Perawatan Jaring Insang

Perawatan jaring insang yang dilakukan oleh nelayan Desa Pulau Jambu saat setelah pengoperasian yaitu menjemur alat tangkap secara langsung terpapar sinar matahari di halaman rumah dengan lumut yang masih tersangkut dan dibiarkan mengering, atau menumpukkan jaring insang beserta lumut yang masih tersangkut hingga mengering. Nelayan akan membersihkan lumut pada alat tangkap jaring insang jika akan melakukan pengoperasian selanjutnya. Jaring insang pada usia pakai 3 bulan, 6 bulan dan 12 bulan waktu pengoperasian dilakukan setiap hari dengan jumlah penarikan alat tangkap yang sama yaitu 6-8 kali. Pengoperasian jaring insang dengan usia pakai 12 bulan jarang digunakan oleh nelayan.

2.1.6. Parameter lingkungan

Hasil pengukuran parameter lingkungan perairan sungai Desa Pulau Jambu, pengukuran suhu yang diperoleh berkisar antara 26^{o}C- 31^{o}C, suhu tertinggi yaitu mencapai 31,3 ^{o}C. Hasil yang diperoleh dalam pengukuran kecerahan perairan selama penelitian dilaksanakan adalah 59,5cm-67cm. Pengukuran kecepatan arus di perairan sungai Desa Pulau Jambu saat penelitian dilaksanakan adalah 0,2 m/s - 0,5 m/s.

2.2. Pembahasan

2.2.1.Beban Putus Mata Jaring Insang

Pada penelitian ini diperoleh hasil beban putus mata jaring yang diuji dengan usia pakai yang berbeda mengalami penurunan seiring dengan pertambahan waktu pemakaian. Ini terbukti dari hasil penelitian bahwa nilai beban putus mata jaring nelayan di perairan sungai Desa Pulau Jambu pada 0 bulan mengalami penurunan ke pemakaian 12 bulan. penurunan drastis terjadi pada usia pemakaian 3 bulan dikarenakan perawatan nelayan yang tidak tepat terhadap jaring insang. Pada hasil regresi linear diperoleh nilai beban putus mata jaring yaitu R^2 = 0,5277 yang berarti besar dari 0,5 (R^2 > 0,5) maka dinyatakan uji beban putus mata jaring memiliki hubungan antara variabelnya dalam persamaan sangat erat. Hal ini diperkuat menurut Sarwono (2006) menyatakan apabila R^2 > 0,5 maka keeratan antara variabelnya dalam persamaan yang dibentuknya sangat erat.

Menurut Fridman (1986), penyebab penurunan beban putus mata jaring diantaranya adalah tahanan yang diberikan oleh gaya internal dan eksternal yang bekerja secara berulang ketika jaring insang (*Gillnet*) dioperasikan. Gaya internal ditimbulkan oleh berat jaring dan komponen-komponennya. Gaya eksternal ditimbulkan oleh gelombang dan arus. Penyebab lainnya, menurut Ketrinia (1984) adalah gaya eksternal yang ditimbulkan rontaan ikan yang tertangkap. Gaya lain adalah tahanan ketika jaring insang dinaikan keatas perahu. Besarnya tergantung pada kecepatan penarikan, arah dan besar arus, serta ukuran dan jumlah ikan yang tertangkap dan meronta untuk membebaskan diri.

2.2.2.Kemuluran Mata Jaring Insang

Pada penelitian ini diperoleh hasil kemuluran mata jaring insang yang dioperasikan nelayan di perairan Sungai Kampar di Desa Pulau Jambu yaitu mengalami penurunan. Dilihat dari hasil penelitian bahwa semakin bertambahnya waktu usia pakai jaring insang dari 0 bulan mengalami penurunan ke 12 bulan. Pada hasil regresi linear diperoleh nilai beban putus mata jaring yaitu R^2 = 0,8925 yang berarti besar dari 0,5 (R^2 > 0,5) maka dinyatakan uji beban putus mata jaring memiliki hubungan antara variabelnya dalam persamaan sangat erat. Hal ini diperkuat menurut Sarwono (2006) menyatakan apabila R^2 > 0,5 maka keeratan antara variabelnya dalam persamaan yang dibentuknya sangat erat.

Terjadinya kemuluran suatu mata jaring disebabkan oleh adanya tarikan yang kuat dan terus menerus. Faktor yang dapat mempertahankan kemuluran benang menurut Augy (1985) yaitu keadaan fisik dari benang itu sendiri seperti: jumlah pilinan atau pintalan dalam kontruksi, jumlah serat, kelembutan serat atau kekuatan tali dan diameter tali.

2.2.3. Stabilitas Simpul Jaring

Stabilitas simpul jaring adalah kemampuan simpul untuk mempertahankan bentuknya tanpa terjadi pergeseran. Adanya pergeseran pada simpul menyebabkan terjadinya perubahan pada bentuk dan ukuran mata jaring. Ini akan mempengaruhi efektivitas

dan produktivitas jaring insang. Jaring dapat menangkap ikan dengan ukuran tubuh yang lebih besar atau lebih kecil dari ukuran ikan yang seharusnya tertangkap (Puspito, 2009). Stabilitas mata jaring sangat tinggi, karena simpul dengan usia pakai yang berbeda yaitu 0 bulan, 3 bulan, 6 bulan, dan 12 bulan tidak mengalami pergeseran. Dari hasil uji yang telah dilakukan, kaki jaring tunggal hanya putus pada bagian yang dekat dengan simpul saja

2.2.4. Perawatan Jaring Insang

Penurunan beban putus salah satunya diakibatkan oleh tingkah laku nelayan dalam menjemur jaring insang yang secara langsung terpapar sinar matahari. Penjemuran jaring insang tidak hanya setelah jaring digunakan tetapi juga pada saat dioperasikan. Menjemur secara langsung dibawah sinar matahari merupakan salah satu faktor terjadinya pelapukan pada alat tangkap jaring.

Pencahayaan sinar matahari memberikan pengaruh terbesar terhadap pengurangan beban putus suatu benang dan jaring hingga akhirnya benang dan jaring tesebut rusak. Benang dan jaring seharusnya terlindung dari radiasi matahari ketika digunakan dalam operasi penangkapan ikan atau ketika sedang tidak digunakan. Klust (1983) mengatakan sinar matahari yang berpengaruh pada penurunan beban putus mata jaring insang adalah cahaya ultraungu.

Selain cahaya ultraungu radiasi ultraviolet juga dapat mempengaruhi penurunan beban putus mata jaring. Dahm *dalam* Al-Oufi (2004) menyatakan bahwa kerusakan akibat radiasi ultraviolet (UV) berpengaruh terhadap pengurangan umur operasi dan menurunkan kemampuan tangkap dari suatu alat tangkap yang pada akhirnya juga menurunkan tingkat pendapatan. Perawatan yang tepat dapat mengurangi penurunan beban putus jaring insang seperti menyimpan di ruangan yang terhindar dari sinar matahari.

2.2.5. Parameter Lingkungan

Suhu

Suhu perairan merupakan salah satu faktor penyebab terjadinya penurunan beban putus jaring insang. Hasil pengukuran suhu perairan di sungai Desa Pulau Jambu berkisar antara 26^{o}C- 31^{o}C, suhu tertinggi mencapai 31,3 ^{o}C. Suhu air yang tinggi disebabkan intensitas sinar matahari yang masuk kedalam air tinggi karena lokasi pengukuran sampel merupakan daerah terbuka yang terkena sinar matahari secara langsung. Perairan sungai kampar termasuk perairan tropis.

Suhu perairan tropis pada umumnya lebih tinggi dari pada suhu perairain sub tropis utamanya pada musim dingin. Penyebaran suhu di perairan terbuka terutama disebabkan oleh gerakan air, seperti arus dan turbulensi.

Kecerahan

Kecerahan merupakan salah satu faktor yang berpengaruh pada produktifitas primer yang ada di dalam suatu perairan. Kecerahan adalah kemampuan cahaya matahari untuk dapat menembus ke dalam perairan. Jika kurang dari 40 cm benda tesebut tidak kelihatan berarti perairan tersebut tidak subur (Sihotang, 1988). Jaring insang juga dapat terpapar cahaya matahari saat berlangsungnya pengoperasian.

Cahaya matahari yang masuk ke dalam perairan dapat mempengaruhi terhadap penurunan beban putus suatu jaring sehingga mengelami kerusakan.

Arus

Arus adalah pergerakan secara vertikal atau horizontal massa air karena adanya tiupan angin, perbedaan densitas air dan pasang surut (Nontji, 2002). Arus sungai adalah gerakan massa air sungai yang arahnya searus dengan aliran sungai menuju hilir atau muara. Hasil kecepatan arus di perairan sungai Desa Pulau Jambu saat penelitian dilaksanakan adalah 0,2 m/s - 0,5 m/s. Pengukuran arus menggunakan alat yaitu *Current Meter*. Ketegangan yang disebabkan oleh arus menyebabkan meningkatnya ukuran mata jaring.

3. KESIMPULAN DAN SARAN

3.1. Kesimpulan

Jaring insang dengan usia pakai yang berbeda tidak dipengaruhi oleh stabilitas simpul. Pada nilai kemuluran mata jaring insang mengalami selisih penurunan yang sedikit. Dilihat dari nilai beban putus mata jaring insang seiring dengan pertambahan waktu mengalami selisih penurunan yang drastis. Usia teknis jaring insang yaitu pada usia 12 bulan, maka sebaiknya pengoperasian jaring insang dihentikan sampai usia teknis saja. Karena akan terjadi penurunan-penurunan selanjutnya.

3.2. Saran

Dari hasil penelitian ini sebaiknya nelayan mengoperasikan jaring insang tidak lebih dari usia pakai 12 bulan. Perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk mengetahui pengaruh perubahan sifat-sifat fisik jaring insang terhadap tingkah laku ikan di perairan Desa Pulau Jambu Kecamatan Kuok Kabupaten Kampar Provinsi Riau.

DAFTAR PUSTAKA

Al-Oufi, H., McLean, E., Kumar, A.S., Claereboundt, M. Al-Habsi, M. 2004. The Effects of Solar Radiation Upon Breaking Strength and Elongation of Fishing Nets. *Fiheries Research* Volume 66: pp 115-119.

Augy,S.1985. Hubungan Konsentrasi Larutan Kulit Pohon Semama (*Antocephalusm acrophylla*) dan Lama Perendaman Terhadap Breaking Strength dan Elongation Benang Catton dan Nylon. Bahan Alat Penangkapan Ikan. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 30 hal.

Fridman, A.L. 1986. Perhitungan dalam Merancang Alat Penangkapan. Diterjemahkan oleh Team BPPI Semarang. Bagian Proyek Pengembangan Teknik Penangkapan Ikan,Balai Pengembangan Penangkapan Ikan. Semarang. 304 hal.

Jonathan, Sarwono. 2006. Metode Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif.. Yogyakarta; Graha Ilmu.

Katrinia,R. 1984. Studi Perbandingan Strength of Netting antara Knotted Netting nylon 210 D/9 dengan Knotless Netting Nylon 210 D/10, Karya Ilmiah, Fakultas Perikanan, Institut Pertanian Bogor.

Klust, Gerhard. 1983a. Bahan Jaring untuk Alat Penangkapan Ikan. Edisi ke-2. (Penerjemah Team

BPPI Semarang). Terjemahan dari *Netting Materials for Fishing Gear*. Semarang: BPPI Semarang. 187 hal.

Nontji, A. 2002. Laut Nusantara. Penerbit Djambatan. Jakarta.

Puspito, Gondo. 2009. Perubahan Sifat-sifat Fisik Mata Jaring Insang Hanyut Setelah Digunakan 5, 10, 15, dan 20 Tahun. Jurnal Penelitian Sains. Departemen Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, FPIK-IPB, Bogor, Indonesia.

Sihotang, C. 1988. Limnologi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau, Pekanbaru. 69 hal.