

STUDI HASIL TANGKAPAN BUBU KAWAT DENGAN *FUNNEL* YANG BERBEDA DI PERAIRAN TAPANULI TENGAH

Irnawati Sinaga, Sahat Paian Simatupang

Sekolah Tinggi Perikanan Sibolga
Jl. Sisingamangaraja No. 444 Kota Sibolga (22616), Sumatera Utara, Indonesia
Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan
irnasinaga_stps@yahoo.com

ABSTRAK: Tujuan penelitian ini adalah merekayasa alat tangkap bubu dengan menggunakan jumlah *funnel* yang berbeda terhadap hasil tangkapan target utama; menganalisis pengaruh jumlah *funnel* yang berbeda terhadap hasil tangkapan bubu kawat. Metode penelitian yang digunakan adalah *Experimental fishing* yaitu dengan tiga unit bubu kawat sebagai perlakuan masing-masing tiga kali ulangan yaitu perlakuan bubu kawat dua bukaan mulut (*funnel*), perlakuan bubu kawat tiga bukaan mulut (*funnel*) dan perlakuan bubu kawat empat bukaan mulut (*funnel*). Hipotesis yang digunakan dalam penelitian ini adalah H_0 : hipotesa yang menggambarkan tidak ada pengaruh yang signifikan pada perbedaan jumlah bukaan mulut (*funnel*) bubu kawat terhadap hasil tangkapan dan H_1 : hipotesa yang menggambarkan ada pengaruh yang signifikan pada perbedaan jumlah bukaan mulut (*funnel*) bubu kawat terhadap hasil tangkapan.

Data yang diperoleh dari hasil penelitian berupa jumlah individu ikan diuji secara statistik dengan menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) dengan model Rancangan Acak Lengkap (RAL). Berdasarkan dari hasil penelitian yang terdiri dari tiga perlakuan dan tiga ulangan, perbedaan jumlah bukaan mulut (*funnel*) bubu kawat membuktikan bahwa ada pengaruh terhadap hasil tangkapan bila ditinjau dari jumlah ikan hasil tangkapan. Sesuai dengan hasil tangkapan selama penelitian Pemberian modifikasi *funnel* yang berbeda memberikan pengaruh yang signifikan pada hasil tangkapan target utama. Dimana dengan pengoperasian bubu kawat hasil tangkapan target utamamencapai 43,63 %, Pengoperasian bubu dua *funnel* hasil tangkapan target utamamencapai 70,50 %, dan Pengoperasian bubu satu *funnel* hasil tangkapan target utama mencapai 53,84%. Perbandingan produktivitas tangkapan terhadap target utama pada bubu menunjukkan bahwa bubu jarring dengan dua *funnel* lebih ramah lingkungan jika dibandingkan dengan bubu kawat. Jumlah individu ikan yang diperoleh dari 3 kali ulangan pertiap perlakuan adalah pada bubu kawat (14,17,9) ekor, bubu dengan dua *funnel* (11,17,12) ekor, dan bubu dengan satu *funnel* (18,25,16) ekor. Perbandingan produktivitas jumlah individu pada hasil sampingan menunjukkan nilai yang lebih besar pada bubu modifikasi dengan satu *funnel*.

Kata kunci : bubu kawat, bukaan mulut (*funnel*), hasil tangkapan

PENDAHULUAN

Kecenderungan meningkatnya permintaan ikan telah membuka peluang berkembang

pesatnya industri perikanan, baik perikanan tangkap maupun perikanan budidaya. Bagi Indonesia, perikanan

mempunyai peranan yang cukup penting dalam pembangunan nasional. Hal ini disebabkan karena adanya beberapa faktor, diantaranya (Dahuri. R, 2001):

- 1) Sekitar 2.274.629 orang nelayan dan 1.063.140 rumah tangga budidaya, menggantungkan hidupnya dari kegiatan usaha perikanan.
- 2) Adanya sumbangan devisa yang jumlahnya cukup signifikan dan cenderung meningkat dari tahun ke tahun.
- 3) Mulai terpenuhinya kebutuhan sumber protein hewani bagi sebagian masyarakat.
- 4) Terbukanya lapangan kerja bagi angkatan kerja baru, sehingga diharapkan mampu mengurangi angka pengangguran.
- 5) Adanya potensi perikanan yang dimiliki Indonesia.

Salah satu komoditas ikan yang memiliki nilai ekonomis cukup tinggi adalah ikan-ikan hasil tangkapan bubu dasar. Penggunaan alat tangkap ini lebih ramah terhadap lingkungan karena memiliki daya selektivitas yang cukup tinggi. Pengoperasian *trap* biasanya dilakukan pada daerah karang yang merupakan habitat dari ikan-ikan demersal.

Perairan Tapanuli Tengah seperti Pulau Putri merupakan salah satu wilayah pesisir yang terletak di pantai Barat Sumatera, yang memiliki aktivitas perikanan tangkap sangat tinggi. Saat ini Pulau Mursala, Pulau Pini dan pulau-pulau kecil yang terletak di Kabupaten Tapanuli Tengah dan Kabupaten Nias Selatan banyak digunakan sebagai daerah penangkapan ikan oleh masyarakat Tapanuli Tengah, karena kondisi perairan yang masih cukup baik terutama dari potensi terumbu karang

yang menjadi habitat ikan demersal. Namun sebagian kecil terumbu karang tersebut sudah rusak akibat potassium, bom ikan dan pengoperasian bubu yang tidak memperhatikan lingkungan. Daerah perairan pulau-pulau ini kaya akan terumbu karang hidup dan jenis-jenis ikan demersal ekonomis tinggi seperti kakap merah, kerapu macan, kerapu merah dan lobster.

Melihat kekayaan hayati yang dimiliki perairan pantai Barat Sumatera dan belum optimalnya tingkat pemanfaatan sumberdaya ikan demersal, maka timbul suatu pemikiran untuk mengoptimalkan hasil sumberdaya hayati tersebut melalui pengembangan alat tangkap dengan tujuan peningkatan produktivitas hasil tangkapan tanpa harus merusak lingkungan. Sesuai dengan daerah yang kaya akan terumbu karang maka dibutuhkan suatu jenis alat tangkap yang sesuai untuk dioperasikan pada daerah tersebut.

Rekayasa alat penangkapan ikan melalui bubu akan menjadi dasar pemikiran pengembangan usaha penangkapan di Tapanuli Tengah. Selama ini bubu nelayan di pantai Barat Sumatera hanya memiliki satu *funnel*. Prinsip kerja bubu tersebut menjebak ikan agar masuk ke dalam mulut bubu dan sulit untuk keluar. Bubu kawat di pantai Barat Sumatera saat ini menjadi salah satu alat tangkap yang mulai diminati oleh nelayan tradisional yang mengoperasikan alat tangkap lain secara bersamaan. Untuk itu perlu adanya kajian yang mengoptimalkan kinerja teknis bubu di Kabupaten Tapanuli Tengah.

Perumusan Masalah

Penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan sebuah konsep evaluasi perikanan bubu yang telah ada di Tapanuli Tengah, analisis metode operasi bubu dan *by catch* dari penggunaan bubu serta teknis dan penyelesaian permasalahan perikanan bubu. Hasil akhir dari penelitian ini adalah sebuah rekomendasi rekayasa bubu yang paling produktif dalam menangkap ikan khususnya di Kabupaten Tapanuli Tengah. Beberapa pertanyaan yang akan dijawab dalam penelitian ini adalah :

1. Apakah dengan pemberian modifikasi *funnel* yang berbeda memberikan pengaruh yang signifikan terhadap hasil tangkapan target utama?
2. Apakah penggunaan jumlah *funnel* yang berbeda memberi pengaruh terhadap hasil tangkapan bubu kawat?

Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini:

1. Merekayasa alat tangkap bubu dengan menggunakan jumlah *funnel* yang berbeda terhadap hasil tangkapan target utama.
2. Menganalisis pengaruh jumlah *funnel* yang berbeda terhadap hasil tangkapan bubu kawat.

Manfaat

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat yang signifikan kepada nelayan khususnya para nelayan bubu kawat di Tapanuli Tengah. Adapun manfaat khusus yang diharapkan dari penelitian ini adalah :

1. Sebagai informasi kepada pengusaha atau nelayan kecil, bagaimana teknik pengoperasian bubu kawat yang efektif dan efisien.

2. Sebagai informasi untuk peningkatan produktivitas nelayan bubu kawat dalam mengoperasikan alat tangkap.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Waktu dari kegiatan penelitian ini dilakukan pada bulan Agustus sampai September 2019. Lokasi penelitian ini memilih tempat di sekitar perairan Pulau Putri. Perairan ini merupakan perairan yang sedikit terlindung dari ombak dan arus dasar, hal ini terlihat dari banyaknya nelayan yang berlindung di Pulau Putri saat terjadi badai. Perairan ini akan dibagi ke dalam 3 stasiun dengan karakteristik perairan yang berbeda untuk mendapatkan kesimpulan yang lebih objektif.

Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang akan digunakan sebagai faktor pendukung kegiatan penelitian ini adalah sebagai berikut :

- 1) Kapal motor tempel : jumlah 1 unit dengan spesifikasi mesin Tohatsu 36 PK, dengan dimensi panjang 12 meter, lebar 2,1 meter dan tinggi 0,8 meter untuk mengangkut bubu ke daerah pengoperasian.
- 2) Bubu Kawat : jumlah 9 unit, dengan dimensi panjang 1 meter, lebar 0,6 meter dan tinggi 0,4 meter. Selimut bubu memiliki *mesh size* 5 cm dan berwarna merah mengikuti standar alat tangkap nelayan Tapanuli Tengah.
- 3) Echosounder : jumlah 1 unit, dengan merek dagang Garmin 178 C, layar warna dan dilengkapi GPS, Digunakan untuk mendeteksi daerah pengoperasian yang berkarang dan melihat bentuk topografi dasar perairan yang akan dijadikan sebagai lokasi penempatan bubu.

- 4) Tali ris : sebanyak 10 bal, digunakan sebagai tali penghubung antara bubu yang dioperasikan secara bergandengan (sistem rawai)
- 5) Timbangan dan penggaris : jumlah satu unit, sebagai alat untuk mengukur berat dan ukuran hasil tangkapan
- 6) Kamera digital : berfungsi sebagai alat dokumentasi penelitian

Alat akustik adalah perlengkapan utama yang digunakan dalam operasi bubu. Nelayan akan menempatkan bubu pada terumbu karang yang sehat dan memiliki elevasi kurang dari 45 derajat. Tujuan dari peletakan bubu pada karang yang sedikit terjal adalah agar ikan-ikan predator besar seperti kuwe dan kerapu tertarik masuk pada perangkap yang sering menjadi habitat ikan-ikan kecil. Biasanya sekitar 20% dari total jumlah bubu yang diletakkan nelayan hilang akibat pergesaran yang disebabkan oleh arus perairan. Penentuan lokasi penempatan bubu biasanya menggunakan *echosounder* dengan merek dagang Garmin 178 C.



Gambar 1. Alat akustik garmin 178 C

Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam Penelitian ini adalah menggabungkan dua sumber data yaitu data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh dengan cara pengukuran dan pengamatan langsung terhadap unit

penangkapan ikan serta wawancara kepada nelayan bubu. Data primer yang diambil dalam penelitian ini adalah kriteria daerah pengoperasian bubu, teknik operasi, komposisi hasil tangkapan terhadap masing-masing daerah pengoperasian yang diberikan dalam alat tangkap. Data sekunder adalah data yang diperoleh dari data tangkapan setiap kapal bubu yang mendarat dan tinjauan literatur atau instansi pemerintah yang terkait dengan kegiatan penelitian ini seperti data batimetri dari pangkalan Angkatan Laut dan data produksi perikanan dari pelabuhan perikanan di lokasi penelitian.

Analisis Data

Metode analisis data pada penelitian ini tetap mengacu pada tujuan penelitian, yaitu dimulai dengan evaluasi pengoperasian alat tangkap, analisis struktur biologi ikan hasil tangkapan bubu, analisis daerah pengoperasian bubu dan analisis rancang bangun bubu yang akan direkomendasikan pada akhir penelitian.

Data teknik operasi alat tangkap bubu dilakukan secara langsung dengan mengukur hasil tangkapan bubu satu funnel dan dua funnel, sedangkan untuk bubu standar mengambil data primer dari pengoperasian yang dilakukan oleh nelayan.

Untuk membandingkan teknik operasi bubu terhadap masing-masing pengoperasian digunakan uji statistic satu arah yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL), dengan formulasi :

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \epsilon_j$$

i : Pengaruh perlakuan

j : Ulangan untuk tiap perlakuan

- Y : Nilai pengamatan pengaruh perlakuan terhadap hasil tangkapan
 μ : Nilai rata-rata (mean) harapan
 τ_i : Pengaruh perlakuan bubu jenis kawat, satu funnel dan dua funnel ke-
 i
 ϵ_{ij} : Pengaruh galat (*humanerror*)

Penelitian ini menggunakan taraf perlakuan dengan jumlah *funnel* yang berbeda, namun pada prinsipnya data yang diperoleh adalah data kondisi ekosistem karang dan data hasil tangkapan untuk masing-masing daerah pengoperasian. Karena penelitian ini menerapkan metode eksperimen maka bila hasil penelitian nilai signifikan maka dilanjutkan dengan uji bedanyata terkecil. Adapun asumsi yang digunakan dalam penelitian ini:

- 1) Penyebaran ikan disetiap lokasi dalam peletakan bubu unit percobaan sama.
- 2) Peluang ikan untuk tertangkap sama.
- 3) Kondisi perairan selama perlakuan sama dengan saat sampling.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Daerah perairan Pulau Putri merupakan bagian dari Pulau Mursala. Secara administrasi daerah ini merupakan perairan milik Kabupaten Tapanuli Tengah. Perairan ini memiliki iklim tropis dengan suhu maksimum mencapai 32,3°C di bulan Mei. Curah hujan di perairan Pulau Putri cenderung tidak teratur di sepanjang tahunnya. Curah hujan tertinggi terjadi di bulan September (526,1 mm), hari hujan terbanyak berada di bulan Nopember (25 hari). Sedangkan Kecepatan angin tertinggi mencapai 8 knot (bulan Juli – Agustus dan September) dan terendah 6 knot terjadi di bulan Februari – Juni dan Desember. Secara rata-rata, tingkat kelembaban udara di wilayah Tapanuli

Tengah cenderung merata. Tingkat kelembaban udara paling tinggi terjadi di bulan Nopember yaitu sebesar 86 mm sedangkan yang paling rendah terjadi di bulan Juni berkisar 76 mm (BPS Kabupaten Tapanuli Tengah, 2016).

Bubu yang beroperasi di Pulau Pini, Mursala, ngge, Ilik dan pulau lain di Sekitar pantai Barat Sumatera termasuk sederhana, terdiri atas badan, mulut dan rangka bubu. Dalam badan bubu terdapat pintu untuk mengeluarkan hasil tangkapan. Pintu terbuat dari kawat yang berukuran 60 cm x 20 cm, serta memakai kayu sebagai alat pengunci. Mulut bubu berfungsi sebagai tempat masuknya ikan, berbentuk mengerucut dengan ukuran lebar mulut bagian luar bubu 44 cm dan tinggi mulut bagian luar 55 cm, sedangkan lebar mulut bagian tengah 29 cm dan tinggi 40 cm, serta lebar mulut bagian dalam berukuran 25 cm. Panjang mulut bubu ini 75 cm, yaitu jarak dari mulut terluar sampai mulut terdalam. Konstruksi utama dalam badan bubu terbentuk dari kawat berukuran mata 5 cm x 5 cm.

Tabel 1. Dimensi bubu nelayan di Tapanuli Tengah

Uraian	Keterangan
Bahan badan bubu	Kawat welding mesh Kayu dan rotan
Bentuk bubu	Kubus
Bentuk mulut bubu	Silinder mengerucut
Mesh size kawat	5 cm x 5 cm
Panjang	150 cm
Lebar	100 cm
Tinggi	40 cm
Lebar mulut bagian luar	44 cm
Lebar mulut bagian tengah	29 cm

Lebar mulut bagian dalam	25 cm
Tinggi mulut bagian luar	55 cm
Tinggi mulut bagian tengah	30 cm
Tinggi mulut bagian dalam	15 cm
Panjang mulut	75 cm

Untuk membuat satu unit bubu yang biasa digunakan masyarakat nelayan Tapanuli Tengah, memerlukan biaya sebesar Rp. 235.000. Bubu ini diperkirakan memiliki daya tahan $\pm$ 3 bulan dan bubu ini biasanya dicat dengan warna merah. Pemilihan warna ini dilakukan berdasarkan permintaan nelayan karena berdasarkan pengalaman mereka, bubu yang tidak dicat dengan warna cerah memiliki hasil tangkapan yang lebih banyak daripada yang tidak dicat. Mendrofa (2008) menyatakan bahwa pewarnaan bubu kawat memberikan pengaruh yang signifikan terhadap hasil tangkapan. Penelitian ini juga menambahkan bahwa pewarnaan bubu memerlukan 3 hari perendaman dengan air terlebih dahulu karena bubu yang telah diwarnai biasanya memiliki bau yang menyengat dan biasanya kurang mendapatkan hasil saat pertama sekali digunakan. Desain bubu yang biasanya digunakan nelayan Tapanuli Tengah dapat dilihat pada Gambar 2 berikut ini :



Gambar 2. Desain kawatbubu nelayan Tapanuli Tengah

Bubu kawat nelayan Tapanuli Tengah memiliki tulang yang terbuat dari rotan dan diberikan pemberat berupa batu karang pada setiap sudut alas bubu dengan cara diikatkan. Selimut bubu berukuran 5 cm dan pintu bukaan bubu terletak di bagian alas. Tali ris penghubung bubu diletakkan di bagian selimut atas bubu dan dihubungkan pada bubu lainnya karena sistem pengoperasian bubu bersifat rawai (bergandengan). Bubu di Tapanuli Tengah biasanya hanya digunakan dalam 4 sampai 6 kali operasi dan ditempatkan dalam satu daerah pengoperasian selama kurang lebih 10 hari.

Teknik Pengoperasian Bubu Kawat

Pada prinsipnya pengoperasian bubu kawat bersifat pasif, alat tangkap ini biasanya dioperasikan pada dasar perairan khususnya daerah yang memiliki karang. Pengoperasian alat tangkap ini dibagi menjadi empat tahap yaitu *pra setting*, *setting*, *fishing ground* dan *hauling*. (Simanungkalit S, 2008)

Sebelum masuk ke tahap pertama yaitu persiapan alat tangkap, biasanya alat tangkap bubu yang sudah selesai dirakit dan dicat, direndam dulu sebelum dioperasikan, lama perendaman ini 4-6 hari atau dilihat dengan ciri terdapatnya biota dan lumut yang melekat pada kawat alat tangkap bubu. Hal ini bertujuan untuk menghindari bau *polymer* cat yang melekat pada kawat bubu pada saat dioperasikan pertama sekali.

Setting, kegiatan ini meliputi persiapan alat tangkap Bubu yang sudah ditempatkan pada sisi kapal dan juga tali yang akan menghubungkan ke dua alat tangkap Bubu yang akan dijatuhkan ke air. Hal ini bertujuan agar tali tersebut tidak kusut dan

juga tidak masuk *proville* mesin kapal motor. Panjang tali satu set bubu kawat $\pm$ 80 meter dan pada pertengahan ke dua alat tangkap tersebut diikatkan sebuah batu sebagai pemberat. Satu trip pengoperasian bubu kawat ini memerlukan waktu $\pm$ 8-10 hari

Setelah tiba di daerah *fishing ground*, kecepatan kapal motor dikurangi agar juru kemudi (tekong) bisa dengan mudah melihat topografi dasar perairan pada monitor. Setelah menentukan *fishing ground* yang tepat maka juru kemudi memberikan perintah kepada anak buah kapal (ABK) untuk menjatuhkan bubu. Setelah bubu dijatuhkan kemudian ABK memberikan aba-aba kepada juru kemudi (tekong) dengan mengatakan “Dua” hal ini bertujuan agar juru kemudi langsung merekamnya pada GPS tersebut (Siamanungkalit, S. 2008).

Kegiatan pengambilan bubu (*hauling*) dilakukan setelah bubu berada dalam air selama 8-10 hari. Kegiatan ini diawali dengan mencari lokasi peletakan bubu yang disimpan pada GPS. Setelah juru kemudi membuka koordinat daerah penangkapan ikan yang sudah disimpan sebelumnya pada saat *setting*, maka anak buah kapal bersiap-siap untuk menjatuhkan gancu atas perintah dari juru kemudi. Setelah gancu dijatuhkan maka ABK yang lain bekerja untuk menarik-narik tali gancu, apabila gancu sudah tersangkut pada tali bubu maka dilanjutkan dengan proses penarikan tali ris bubu, kegiatan ini dilakukan dengan menggunakan tenaga mesin yang telah dihubungkan dengan katrol pada sisi kapal motor. Apabila alat tangkap bubu kawat ini dijatuhkan dengan posisi utara-selatan maka alat tangkap bubu tersebut akan

diangkat dengan arah timur-barat. Setelah gancu sampai pada permukaan maka ABK langsung berbagi tugas ada yang mengangkat gancu dan yang lainnya mengangkat tali bubu kawat tersebut. Kemudian bubu ditarik dan langsung digulung pada katrol.

Seiring dengan digulungnya tali alat tangkap bubu kawat tersebut maka pada saat itu pula alat tangkap bubu kawat terangkat ke permukaan yang kemudian diletakkan oleh ABK di atas kapal motor dan langsung dibuka untuk mengambil ikan hasil tangkapan. Setelah ikan hasil tangkapan dikeluarkan dari bubu, maka alat tangkap tersebut dipersiapkan kembali dengan cara dibersihkan dan dicuci. Pada saat yang sama ABK juga ditugaskan untuk melihat alat tangkap bubu kawat yang rusak dan kemudian disiram (dibersihkan) dengan menggunakan air laut.

Kegiatan pengoperasian bubu ini umumnya hanya bisa dilakukan kurang lebih 6 kali operasi, setelah itu pihak pengusaha bubu akan mengganti alat tangkap dengan bubu baru. Hal ini disebabkan kawat bubu sudah mengalami kerusakan dalam air, baik akibat korosi maupun tersangkut pada karang. Dengan harga bubu yang cukup mahal pada saat ini, maka nelayan tradisional Tapanuli Tengah cenderung mengalihkan metode penangkapan ikan ke alat tangkap lain terutama bagi mereka yang memiliki modal terbatas (Simanungkalit, 2008).

Kondisi Unit Penangkapan Ikan

Unit penangkapan ikan merupakan suatu kesatuan teknis dalam suatu pengoperasian alat tangkap dimana terdiri dari nelayan, perahu/kapal penangkap ikan dan alat

tangkap yang digunakan untuk memanfaatkan sumberdaya ikan.

KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil penelitian yang terdiri dari tiga perlakuan dan tiga ulangan, perbedaan jumlah bukaan mulut (*funnel*) bubu kawat membuktikan bahwa ada pengaruh terhadap hasil tangkapan bila ditinjau dari jumlah ikan hasil tangkapan. Sesuai dengan hasil tangkapan selama penelitian Pemberian modifikasi *funnel* yang berbeda memberikan pengaruh yang signifikan pada hasil tangkapan target utama. Dimana dengan pengoperasian bubu kawat hasil tangkapan target utama mencapai 43,63 %, Pengoperasian bubu dua *funnel* hasil tangkapan target utama mencapai 70,50 %, dan Pengoperasian bubu satu *funnel* hasil tangkapan target utama mencapai 53,84%. Perbandingan produktivitas tangkapan terhadap target utama pada bubu menunjukkan bahwa bubu jarring dengan dua *funnel* lebih ramah lingkungan jika dibandingkan dengan bubu kawat. Jumlah individu ikan yang diperoleh dari 3 kali ulangan per tiap perlakuan adalah pada bubu kawat (14,17,9) ekor, bubu dengan dua *funnel* (11,17,12) ekor, dan bubu dengan satu *funnel* (18,25,16) ekor. Perbandingan produktivitas jumlah individu pada hasil sampingan menunjukkan nilai yang lebih besar pada bubu modifikasi dengan satu *funnel*.

DAFTAR PUSTAKA

Anung, A. dan H.R. Barus. 2000. Pengaruh Jumlah Mulut, Jenis Umpan dan Lama Perendaman Bubu terhadap Hasil Tangkapan Ikan Demersal di Selat Sunda. Prosiding Seminar Hasil Penelitian Perikanan 1999/2000. Pusat Penelitian dan

Pengembangan Eksplorasi Laut dan Perikanan. Jakarta. Hal 133-139.

Amrizal, 1990. Tingkah Laku Ikan (Fish Behavior). Kumpulan Bahan Pengajaran. Fakultas Perikanan Universitas Riau, Pekanbaru.

Ayodhya, 1996. Pengaruh Kedalaman Pemasangan Bubu terhadap Hasil Tangkapan Kakap Merah, LPPM. Institut Pertanian Bogor

Bulanin, U., 1996. Pengaruh Kedalaman Terhadap Keberadaan Jenis Ikan Hias Air Laut. J. Fish Garing

Dahuri, R. 2001. Pengelolaan Sumberdaya Pesisir. Institut Pertanian Bogor.

Faisal, A., 1985. Pengaruh Posisi Pintu Bubu Lipat terhadap Hasil Tangkapannya.

Fakhri, A., 1986. Pengaruh Bentuk dan Jumlah Injab Bubu Karang terhadap Hasil Tangkapan Ikan.

Hanafiah, K. A., 1997. Rancangan Percobaan Teori dan Aplikasi Raja Gravindo Perkasa. Jakarta.

Hermawan, 2007. Kajian Teknis dan Finansial Unit Penangkapan Bubu Kawat Di Pulau Sebesi, Kabupaten Lampung selatan.

Ismail, W., dan S., Nuraini, 1983. Studi Benih Ikan Bronang (*Siganus* sp) dan ikan kerapu (*Epinephelus*) dengan Alat Tangkap Bubu. Jurnal, Balai Penelitian Perikanan Laut.

Lagler, K. F. J. E., Bardach, R. R. Miller and D. R. M. Passino, 1997. Ichthyology. John Willey and Son Inc, New York.

Martasuganda, S. 2003. Bubu (*Traps*). Departemen Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan.

Institut Pertanian Bogor, Bogor. 69 hal.

Pulau Pini. Sekolah Tinggi Perikanan Sibolga

Mendrofa, O. 2008. Pengaruh Pewarnaan Bubu Terhadap Hasil Tangkapan di Perairan Pantai Barat Sumatera. Skripsi Sekolah Tinggi Perikanan Sibolga.

Sudjana, 1984. Metode Statistik. Tarsito, Bandung.

Suharsono, 1995. Metode Penelitian Terumbu Karang. Kumpulan Materi Kursus Metode Penelitian Terumbu Karang. P3O-LIPI dan Universitas Bung Hatta. Padang.

Nurhidayat. 2002. Pengaruh Kedalaman Pemasangan Bubu terhadap Hasil Tangkapan Kakap Merah (*Lutjanus sanguineus*) di Perairan sekitar Kepulauan Karimunjawa. Skripsi (tidak dipublikasikan). Program Studi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 56 hal.

Z., Zay dan Muslim, 1997. Pengaruh Jenis Umpan terhadap Hasil Tangkapan Ikan Hias dengan Bubu. J. Fish Garing.

Purnama, R.H. 2006. Hasil Tangkapan dari Bubu Kawat dan Bubu Lipat di Perairan Pelabuhan ratu, Kabupaten Sukabumi, Jawa Barat. Skripsi (tidak dipublikasikan). Departemen Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 43 hal.

Said, R., Arthur, B., dan J., Zain, 1996. Oseanography Perikanan. Bahan Pengajaran. Fakultas Perikanan Universitas Riau.

Sarjono, Y. Mulyanto, Elizai., Wijayanto dan F., Nandila, 1997. Studi dan Desain Rencana Program Rehabilitasi dan Pengelolaan Terumbu Karang (COREMAP).

Sitanggang, 2012. Pengembangan Perikanan Demersal Melalui Modifikasi Bubu Untuk Keberlanjutan Usaha Nelayan Sibolga. Disertasi. Sekolah Pascasarjana. IPB. 208 Hal

Simanungkalit, S. 2008 Pengaruh Arah Bukaam Mulut Bubu Terhadap Hasil Tangkapan Nelayan di Perairan