

## PENGEMBANGAN PERIKANAN TANGKAP BERBASIS SUMBERDAYA

### IKAN DEMERSAL DI PERAIRAN KOTA DUMAI PROVINSI RIAU

*(Development of Fishing Capture by Demersal Resources*

*in Territorial Water Dumai of Riau Province)*

OLEH

ISNANIAH

(Staf Pengajar FPIK Univ Riau)

#### **Abstract**

Develop fishing with regard to the code of conduct for responsible fisheries (CCRF) as suggested by the FAO. The objectives of the research were: 1) analysis status of fish resources utilization in Dumai, and 2) analysis fishing technology that is good to be developed in Dumai (biology, social and techno-economic). This research was focused on fishing gears i.e. Bottom long line, Scoopnet, Portable trap. Result of research indicated that exploiting of fish resources demersal in territorial water Dumai over Total Allowable Catches (TAC) 80% from MSY. Sondong is fishing gear of main priority of development with regard to CCRF

Keywords: Development, by Demersal Resources, TAC

#### **I. PENDAHULUAN**

Teknologi perikanan tangkap yang berbasis sumberdaya sangat diperlukan dalam pengembangan perikanan tangkap secara optimal. Perlu adanya pengkajian yang mendalam untuk mendapatkan unit penangkapan ikan yang berbasis sumberdaya. Tujuan utama memilih unit penangkapan ikan yang berbasis sumberdaya dalam rangka pengembangan perikanan tangkap untuk pemberdayaan nelayan. Unit penangkapan ikan yang unggul ataupun layak dikembangkan yang memiliki kriteria :1) bila ditinjau dari segi biologi teknologi penangkapan yang akan dikembangkan tidak merusak atau mengganggu kelestarian sumberdaya, 2) secara teknis efektif digunakan, 3) dari segi sosial dapat diterima oleh masyarakat nelayan dan 4) secara ekonomi teknologi tersebut bersifat menguntungkan (Haluan dan Nurani 1993).

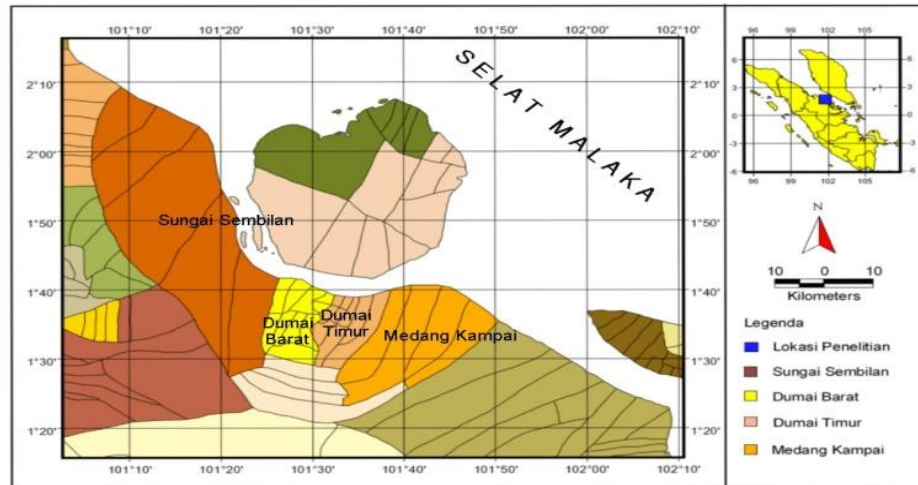
Pengetahuan akan potensi dan tingkat pemanfaatan dari sumberdaya perikanan di suatu perairan merupakan informasi penting untuk membuat suatu perencanaan pengembangan perikanan

dan pengkajian sumberdaya diperlukan untuk menentukan besarnya upaya yang dapat dilakukan di suatu perairan sehingga kondisi lingkungan perairan tetap terjaga.

Tujuan dari penelitian ini mengkaji status pemanfaatan sumberdaya ikan di perairan Kota Dumai Provinsi Riau dan mengkaji unit penangkapan ikan yang layak di kembangkan dan berbasis sumberdaya berdasarkan parameter biologi, teknis, sosial dan ekonomi sehingga dapat dikembangkan di Kota Dumai. Manfaat dari penelitian ini sebagai bahan informasi kepada nelayan dan sebagai bahan masukan bagi pemerintah daerah dalam mengembangkan perikanan tangkap Kota Dumai.

#### **II. METODOLOGI**

Penelitian, pengolahan data hingga penulisan tesis dilaksanakan Pada bulan Juli hingga bulan November 2008. Lokasi penelitian di perairan Kota Dumai, Provinsi Riau.



Gambar 1 Peta Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dengan metode survei. Data primer diperoleh melalui pengukuran dan pengamatan langsung terhadap unit penangkapan ikan serta wawancara dengan menggunakan kuisisioner, Data sekunder diperoleh dari instansi yang terkait, dinas peternakan, perikanan dan kelautan, badan pusat statistik Kota Dumai serta studi pustaka. Pada penelitian ini untuk mengkaji status pemanfaatan sumberdaya ikan di perairan Kota Dumai diperlukan data produksi ikan tahunan (*time series data*) dari tahun 2000 - 2006. mengingat keterbatasan peneliti (tenaga, waktu dan dana) Sampel yang diamati 10% dari unit populasi untuk setiap unit penangkapan ikan dominan yang dioperasikan di perairan Kota Dumai. Pemilihan unit tersebut dilakukan secara *purposive sampling*, yaitu dengan cara memastikan diperolehnya sejumlah sampel yang mewakili populasi yang akan diteliti (Mangkusubroto dan Trisnadi, 1985).

Metode analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

- 1) Standarisasi unit penangkapan, Berdasarkan rumus Gulland (1983), proses standarisasi adalah sebagai berikut :

$$CPUEs = \frac{HTs}{FEs}$$

$$FPIs = \frac{CPUEs}{CPUEs}$$

$$CPUEi = \frac{HTi}{FEi}$$

$$FPIi = \frac{CPUEi}{CPUEi}$$

- 2). Analisis kelimpahan sumberdaya ikan dilakukan dengan pengolahan data hasil tangkapan dan upaya penangkapan selama 10 tahun terakhir dengan (Sparre dan Venema, 1992), rumus yang digunakan adalah :

$$CPUE = \frac{Catch}{Effort}$$

*Effort*

Upaya optimum diperoleh dengan cara menyamakan turunan pertama upaya penangkapan dengan nol ( $C=0$ ), sehingga diperoleh rumus :

$$F_{opt} = \frac{a}{2b}$$

$2b$

Produksi maksimum lestari (MSY) diperoleh dengan mensubstitusi nilai upaya optimum, sehingga diperoleh :

$$C_{maks} = MSY = \frac{a^2}{4b}$$

- 3). *Trend* digambarkan dalam garis lurus dari persamaan regresi. Menurut Umar (2005) menyatakan metode yang paling umum dan paling terkenal adalah metode kuadrat terkecil (*least square*). Metode surplus produksi Scafer digunakan untuk melihat hubungan hasil tangkapan dengan upaya penangkapan. Hubungan fungsi tersebut menggunakan persamaannya dari Sparre and Venema (1999) yaitu:
- $$Y = \beta_0 + \beta_1 X_i + \varepsilon$$

- 4). Analisis finansial, diantaranya pendapatan usaha, Analisa pendapatan usaha menurut Sugiarto *et al* (2005) Secara matematis dirumuskan sebagai berikut :

$$\pi = TR - TC$$

Analisis Imbangan penerimaan dan biaya secara matematis dirumuskan sebagai berikut:

$$R/C = \frac{\text{Total Revenue}(TR)}{\text{Total Cost}(TC)}$$

Waktu pengembalian (*Payback Period*) adalah rasio antara *initial cash invesment* dengan *cash flow* dalam satuan waktu. Secara matematis dirumuskan sebagai berikut :

$$PP = \frac{\text{Investasi}}{\text{Keuntungan}} \times \text{1 tahun}$$

Analisis kelayakan usaha menurut Kadariah (1999) dapat menggunakan 3 (tiga) kriteria yaitu *Net Present Value* (NPV), *Net Benefit - Cost Ratio* dan *Internal Rate of Return* (IRR).

- (1) *Net present value* (NPV)

Rumus persamaan tersebut menggunakan analisis NPV (Kadariah dkk 1999) yaitu:

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{(Bt - Ct)}{(1 + i)^t}$$

- (2) *Net benefit-cost ratio* (Net B/C)

Kadariah dkk (1999),

$$\text{Net B/C} = \frac{\sum_{t=0}^n \frac{(Bt - Ct)}{(1 + i)^t}}{\sum_{t=1}^n \frac{(Ct - Bt)}{(1 + i)^t}}$$

- (3) *Internal rate of return* (IRR)

(Kadariah dkk; 1999). IRR dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$IRR = i_1 + \left[ \frac{NPV1}{NPV1 - NPV2} \right] (i_2 - i_1)$$

- 5). Metode skoring (Mangkusubroto dan Trisnadi 1985).

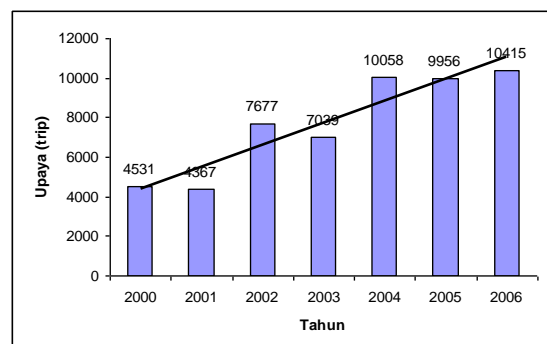
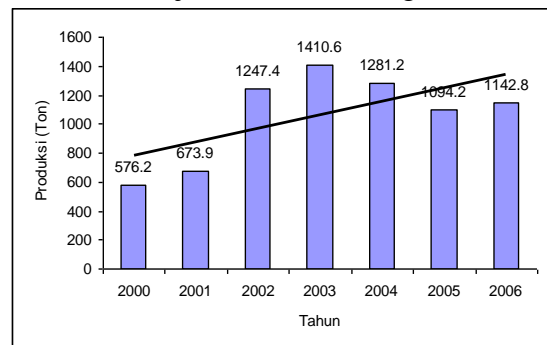
$$V_i(X_i) = \frac{X_i - X_o}{X_1 - X_o}$$

$$V(A) = \sum V_i(X_i)$$

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Kelimpahan sumberdaya demersal

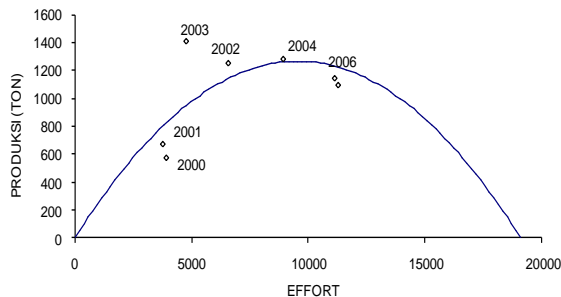
Analisis kelimpahan sumberdaya ikan demersal dilakukan dengan metode *Schaefer* dengan menggunakan data sekunder selama kurun waktu tujuh tahun (2000-2006). Perkembangan produksi dan upaya penangkapan secara umum menunjukkan *trend* meningkat.



Gambar 1. Perkembangan produksi ikan demersal dan Perkembangan upaya penangkapan ikan demersal di perairan Kota Dumai.

Berdasarkan hasil analisis dengan model Schaefer diperoleh nilai produksi optimum lestari ( $C_{MSY}$ ) ikan demersal sebesar 1.265 ton dan upaya penangkapan optimum ( $f_{MSY}$ ) sebesar 9.542 trip. Produksi ikan demersal tahun 2006 sebesar 1.142,8 ton dengan upaya penangkapan 11.108,17 trip. Tingkat pemanfaatan sumberdaya ikan demersal sebesar 90,33 %, sedangkan upaya penangkapan berada pada tingkat 116,41 % terhadap upaya optimum ( $f_{MSY}$ ).

Adapun hubungan secara keseluruhan antara upaya, produksi, tingkat pemanfaatan dan pengupayaan MSY dan  $f_{MSY}$  ikan demersal dapat dilihat pada kurva (Gambar 4).



Gambar 4 Status Produksi dan upaya penangkapan ikan demersal Kota Dumai

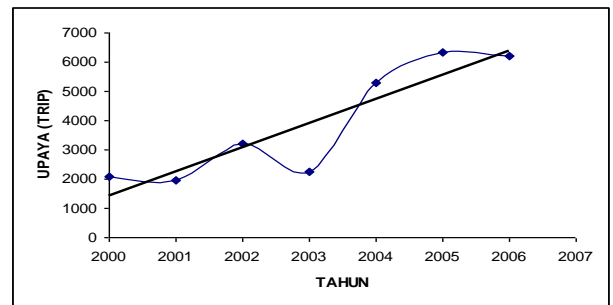
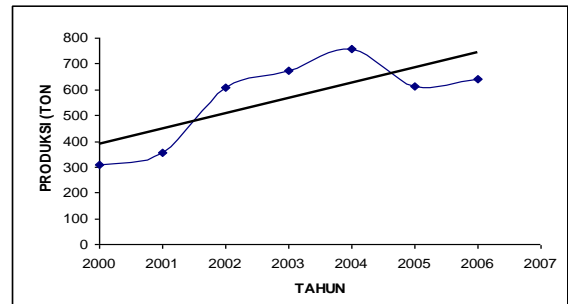
Produksi penangkapan pada tahun 2006 belum mencapai batas optimum lestari. upaya penangkapan sebesar 11.251,58 trip telah melebihi upaya optimum lestari.

## 2 Produktifitas unit penangkapan

Produktifitas dan upaya penangkapan pada beberapa alat tangkap demersal yang dominan dioperasikan diantaranya sondong (*scoopnet*), gombang (*Portable trap*), rawai dasar (*bottom long-line*) pada

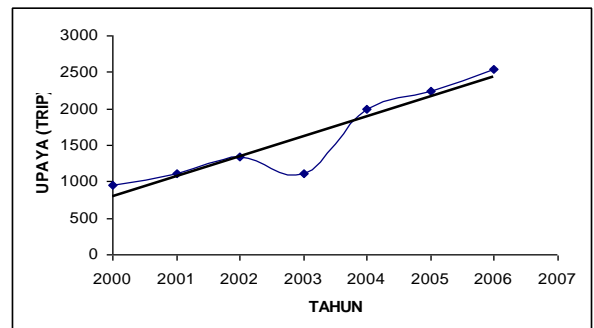
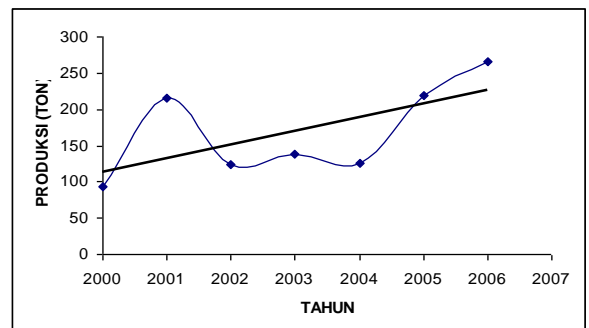
umumnya menunjukkan *trend* meningkat.

### 2.1 Sondong (*scoopnet*)



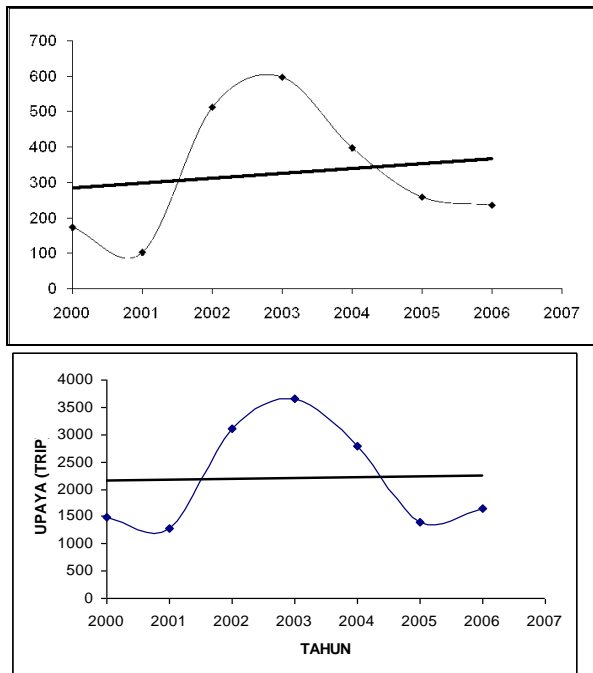
Gambar 5 Perkembangan produksi dan upaya penangkapan unit sondong (*scoopnet*)

### 2.2 Rawai dasar (*Bottom long-line*)



Gambar 7 Perkembangan produksi dan upaya penangkapan unit rawai dasar/ *bottom long-line*

### 2.3 Gombang (*Portable trap*)



Gambar 9 Perkembangan produksi dan upaya penangkapan unit gombang (*portable trap*)

### 3.3. Kriteria usaha dan investasi

Tabel 1 Kriteria Aspek Kelayakan Aspek Finansial dari Beberapa Unit Penangkapan

Unit Penangkapan	Kriteria aspek Kelayakan					
	II (Rp)	PP	R/C Ratio	NPV (Rp)	B/C Ratio	IRR
Sondong	20.547.500	0.87	1.31	50.508.860	3.81	118
Rawai Tetap/Dasar	4.178.650	3.82	1.19	485.142	1.03	19
Gombang	14.287.000	1.11	1.65	34.644.684	3.17	97

Sumber: Data primer diolah (2008)

### 3.4. Unit Penangkapan Prioritas

Tabel 2 Penilaian dengan standarisasi biologi, teknis, sosial, dan ekonomi

Aspek	Kriteria	Prioritas Pertama (unit penangkapan)	Hasil Standarisasi
<b>Biologi</b>	1. Selektifitas	Rawai *	2.00
	2. Komposisi jenis hasil tangkapan	Gombang	1.99
	3. musim ikan	Sondong	1.00
<b>Teknis</b>	1. Produksi /tahun	Sondong *	3.00
	2. Produksi /trip	Rawai	1.57
	3. Produksi/ tenaga kerja	Gombang	0.13
<b>Sosial</b>	1. Respon penerimaan alat tangkap	Rawai *	2.08
	2. Kemampuan investasi	Gombang	1.79
	3. Kemudahan pengoperasian	Sondong	

	4. Kemudahan pengadaan		1.30
<b>Ekonomi (Usaha)</b>	1. Keuntungan	Gombang *	1.69
	2. <i>Payback period</i>	Sondong	1.59
	3. <i>Cost ratio</i>	Rawai	1.00
<b>Ekonomi (Investasi)</b>	1. NPV	Sondong *	3.00
	2. Net B/C	Gombang	2.23
	3. IRR	Rawai	0.00

Keterangan \* : Prioritas nilai tertinggi

mendapatkan jenis alat tangkap yang menjadi prioritas/unggulan sehingga cocok untuk dikembangkan.

### 3.5. Determinasi prioritas unit alat tangkap

Tujuan dari determinasi unit penangkapan adalah untuk

Tabel 3 Rangkuman penilaian standarisasi Aspek Biologi, Teknis, Sosial dan Ekonomi unit penangkapan ikan demersal di perairan Kota Dumai

Unit Penangkapan	Kriteria Penilaian					V (A) Total	UP
	$V_1X_1$	$V_2X_2$	$V_3X_3$	$V_4X_4$	$V_5X_5$		
Sondong *	1,00	3,00	1,30	1,59	3,00	9,89	1
Rawai dasar	2,00	1,57	2,08	1,00	0,00	6,65	3
Gombang	1,99	0,13	1,79	1,69	2,23	7,83	2

Keterangan :

X1 = Aspek biologi

X2= Aspek teknis

X3 = Aspek sosial

X4= Aspek ekonomi kriteria kelayakan usaha

X5 = Aspek ekonomi kriteria kelayakan investasi

UP = Urutan prioritas

\* = Prioritas nilai tertinggi

### 3.6. Status pemanfaatan sumberdaya perikanan tangkap

Hasil produksi ikan demersal tahun 2006 sebesar 1.142,8 ton atau 90,33 % dari estimasi produksi lestari (MSY) 1.265 ton. Produksi tersebut dihasilkan pada tingkat pengupayaan sebesar 11.108,17 trip atau 116,41 % dari upaya penangkapan optimum sebesar 9.542 trip. Produksi penangkapan ikan demersal belum melebihi batas produksi maksimal lestari. Namun upaya yang dilakukan telah melebihi batas upaya optimum.

Meski demikian jika dicermati produksi yang telah dicapai sudah mendekati batas lestari, hal ini perlu mendapatkan perhatian yang serius,

mengingat jumlah nelayan yang semakin bertambah demikian pula alat tangkap yang digunakan. Sedangkan semua aktifitas penangkapan terakumulasi pada 2 mil area penangkapan. Jika pada kondisi tersebut aktifitas penangkapan terus dilakukan secara intensif, maka dampak yang terjadi penurunan produksi persatuan upaya penangkapan.

Hal ini perlu mendapatkan perhatian yang serius, mengingat kebutuhan akan ikan harus terus terpenuhi dan aktifitas nelayan harus tetap berjalan agar dapat meningkatkan taraf hidup nelayan dengan tidak mengganggu keberlangsungan sumberdaya demersal. Upaya kehati-hatian dalam pemanfaatan sumberdaya ikan mengacu kepada prinsip-prinsip

kehati-hatian (*precautionary*) sebagaimana yang tertuang dalam *code of conduct for responsible fisheries* (CCRF) (FAO, 1995), di Indonesia penekanan pemanfaatan sumberdaya yang dibatasi hingga 80 % dari MSY. Sehingga sebaiknya produksi perikanan di perairan Kota Dumai sebesar 1.012 ton dengan upaya sebesar 7.633,6 trip.

### 3.7. Determinasi pengembangan perikanan tangkap

Hasil standarisasi unit penangkapan prioritas terpilih sebagai alternatif pengembangan unit penangkapan ikan di perairan Kota Dumai yaitu: pertama unit penangkapan sondong, kedua unit penangkapan gombang yang ketiga unit penangkapan jaring insang hanyut dan keempat rawai tetap/dasar. Secara umum sondong sebagai Unit penangkapan demersal prioritas untuk dikembangkan karena:

- 1) Aspek biologi: unit penangkapan sondong unggul dalam lama waktu musim ikan, dimana pada musim-musim tertentu (bulan) jenis ikan yang menjadi target penangkapan punya rentang waktu yang panjang berada di daerah penangkapan.
- 2) Aspek teknis: unit penangkapan sondong unggul dibanding unit penangkapan lainnya sehingga pengoperasian alat tangkap lebih efektif untuk menangkap ikan demersal di perairan Kota Dumai.
- 3) Aspek Sosial: unit penangkapan sondong memiliki kemudahan dalam pengoperasian, sehingga pengoperasian unit penangkapan lebih efisien dalam penggunaan waktu.
- 4) Aspek Ekonomi: unit penangkapan sondong paling unggul dalam aspek ekonomi kondisi ini sangat baik untuk dapat meningkatkan taraf hidup masyarakat nelayan.

### 3.8. Pengembangan Perikanan Tangkap di Kota Dumai

Berdasarkan hasil analisis terhadap sumberdaya demersal yang menunjukkan bahwa hasil tangkapan tahun 2006 belum melebihi batas optimum lestari. Namun berdasarkan *Code of Conduct for Responsible Fisheries* (CCRF) jumlah tangkapan yang diperbolehkan yaitu 80 % dari MSY, telah mengalami tangkap lebih secara biologi (*Biological Overfishing*). Namun peluang pengembangan tetap ada. Mengacu kepada undang-undang No 22 tahun 2005 tentang otonomi daerah dimana batas kewenangan pengelolaan Kabupaten/Kota sejauh 4 mil Karena Nelayan di perairan Kota Dumai biasanya melakukan penangkapan terbatas pada kawasan perairan dengan jarak 2 mil dari pantai sementara kewenangan Kabupaten/Kota sejauh 4 mil dari pantai. agar kegiatan penangkapan tidak hanya terkonsentrasi dekat dengan pantai agar perairan dekat pantai kondisi sumberdayanya dapat berangsur pulih.

Sumberdaya manusia merupakan variabel penting yang menentukan status pemanfaatan dan potensi sumberdaya perikanan karena manusia berperan sebagai pengelola sumberdaya ikan yang hakekatnya pengelolaan terhadap manusia yang memanfaatkan sumberdaya ikan tersebut. Upaya pengelolaan sumberdaya harus berbasis sumberdaya agar kelestarian sumberdaya ikan beserta lingkungan dapat terjaga. Dahuri (2003) menyatakan bahwa Masyarakat, harus diikuti sertakan dalam pengelolaan, baik secara langsung ataupun tidak langsung melalui program pendidikan dan pelatihan dalam konsep keanekaragaman hayati pesisir dan laut. Hal tersebut dapat dimasukkan kedalam kurikulum pendidikan.

Upaya penangkapan berlebih merupakan kendala bagi pengembangan perikanan tangkap dalam hal keberlangsungan sumberdaya perikanan dimasa yang akan datang, maka pengendalian upaya penangkapan merupakan suatu pendekatan yang berkaitan dengan pembatasan kapasitas penangkapan atau jumlah alat tangkap yang beroperasi di perairan Kota Dumai seperti pembatasan jumlah unit penangkapan sondong yang produktif dan mengalihkan unit penangkapan yang kurang produktif dengan unit penangkapan jaring insang hanyut atau unit penangkapan lainnya yang target utamanya ikan pelagis agar produksi hasil perikanan lebih bervariasi dan pemanfaatan sumberdaya perikanan lebih berimbang. Perlu adanya penelitian, kajian dan pengenalan tentang Teknologi penangkapan dengan target ikan pelagis, agar sumberdaya ikan pelagis dapat dimanfaatkan secara optimal.

Dalam pengembangan diperlukan modal, sehingga modal dapat merupakan kendala dan peluang bagi pengembangan, sehingga perlu uluran tangan pemerintah untuk dapat memberikan bantuan pinjaman bunga rendah bagi pengadaan unit alat tangkap.

Di perairan Kota Dumai dominan alat tangkap dioperasikan sepanjang tahun, sehingga musim penangkapan menjadi relatif lebih lama dalam hal ini perlu dilakukan pembatasan musim penangkapan sehingga memberi kesempatan kepada sumberdaya untuk berkembang. Beddington dan Retting (1983) mengungkapkan bahwa paling tidak ada dua bentuk penutupan musim penangkapan ikan, pertama menutup musim penangkapan ikan pada waktu tertentu untuk memungkinkan ikan untuk dapat memijah dan berkembang. Kedua penutupan kegiatan penangkapan ikan karena sumberdaya ikan mengalami degradasi dan ikan yang

ditangkap semakin sedikit. Oleh sebab itu penutupan musim harus dilakukan untuk membuka peluang pada sumberdaya ikan yang masih tersisa untuk dapat memperbaiki populasinya, hal ini berkaitan erat terhadap pengembangan perikanan dimasa yang akan datang.

Pencemaran yang terjadi seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk dan pembangunan industri yang terkonsentrasi didaerah pesisir, menyebabkan pencemaran didaerah pesisir dan lautan juga mengalami peningkatan, bahan pencemar yang masuk umumnya berasal dari proses produksi industri. Sehingga dapat mempengaruhi kegiatan perikanan, kerusakan habitat, dan menurunkan kualitas lingkungan perairan sehingga potensi sumberdaya perikanan demersal akan menurun.

Dalam pengembangan perikanan tangkap, sangat dirasa perlu adanya pemantauan (*monitoring*), pengendalian (*controlling*) dan pengawasan (*surveillance*) guna keberlanjutan pengelolaan sumberdaya perikanan dengan harapan dapat menjamin ketersediaan sumberdaya perikanan secara berkelanjutan.

Alternatif pendekatan yang dapat dilakukan didalam pengelolaan sumberdaya perikanan untuk menurunkan tekanan terhadap pemanfaatan sumberdaya demersal diantaranya:

- 1) Membatasi jumlah unit penangkapan ikan demersal.
- 2) Melakukan rasionalisasi unit penangkapan berdasarkan kapasitas daya dukung sumberdaya yang ada di perairan.
- 3) Melakukan penutupan musim penangkapan ikan.
- 4) Membatasi jumlah tangkapan.
- 5) Pemerintah memberikan bantuan modal dengan bunga



rendah untuk peningkatan kualitas armada.

- 6) Melakukan ekspansi fishing ground, dengan didukung unit penangkapan yang lebih modern.
- 7) Memberikan pendidikan, pelatihan, bimbingan teknis dan penyuluhan tentang IPTEK yang berhubungan dengan keanekaragaman hayati dan teknologi penangkapan yang berkelanjutan.

## KESIMPULAN

1. Hasil produksi ikan demersal tahun 2006 sebesar 1.142,8 ton atau 90,33 % dari estimasi produksi lestari (MSY) 1.265 ton. Produksi tersebut dihasilkan pada tingkat pengupayaan sebesar 11.108,17 trip atau 116,41 % dari upaya penangkapan optimum sebesar 9542 trip. Produksi penangkapan ikan demersal yang dilakukan belum melebihi batas produksi maksimal lestari. Namun upaya yang dilakukan telah melebihi batas upaya optimum. Namun berdasarkan prinsip - prinsip pemanfaatan dalam *Code of Conduct for Responsibility Fisheries* (CCRF) pemanfaatan sumberdaya 80% dari MSY telah mengalami tangkap lebih secara biologi (*biological overfishing*).
2. Sondong (*scoopnet*) merupakan unit penangkapan yang layak untuk dikembangkan karena unit penangkapan sondong merupakan prioritas pertama berdasarkan aspek biologi, teknis, sosial dan ekonomi.
3. Prioritas kedua, gombang (*portable trap*) dan prioritas terakhir adalah alat tangkap Rawai dasar (*bottom long line*), berdasarkan semua kriteria aspek semua alat tangkap layak untuk dikembangkan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Beddington, J.R. and B. Retting. 1983. " Approaches to the Regulation of Fishing Effort" *Fao Fisheries Technical Paper*, 243:39 p
- Dahuri, R. 2003. *Paradigma Baru Pembangunan Indonesia Berbasis Kelautan*. Orasi Ilmiah Guru Besar Tetap Bidang Pengelolaan Sumberdaya Pesisir dan Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. IPB. Bogor. 233 hal
- Dinas Peternakan, Perikanan dan Kelautan Kota Dumai 2006, *Statistik Perikanan Kota Dumai*. 23 hal
- Dinas Peternakan, Perikanan dan Kelautan Kota Dumai. 2007. *Laporan Tahunan Pemerintah Kota Dumai*. 117 hal
- Direktur Jenderal Perikanan. 1997. *Buku Pedoman Pengenalan Sumberdaya Perikanan Laut Bagian I. Jenis-Jenis Ikan Ekonomis Penting*. Departemen Pertanian. Jakarta. 64 hal
- FAO, 1995. *Code of Conduct For Responsible Fisheries*. Rome. 41 p
- Gulland, J. A. 1983. *Fish Stock Assesment: A Manual of Basic Methods*. Wiley & Sons. Rome. 223 p
- Gulland, J. A. 1988. *Fish Population Dynamics : The Implementation for Management*. Second edition. A. Willey Interscience Publication, London. 422 p
- Haluan, J. Dan T.W. Nurani. 1988. *Penerapan Metode Skoring dalam Pemilihan Teknologi Penangkapan Ikan yang Sesuai*

*untuk Dikembangkan di Suatu Wilayah Perairan.* Bulletin Program Studi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan Vol. II, No. 1. Fakultas Perikanan. IPB. Bogor: Hal 3-16

Kadariah, L. Karlina, dan Grey, C. 1999. *Pengantar Evaluasi Proyek.* Edisi Revisi. Lembaga Penerbit FE-UI, Jakarta. 181 hal

Komisi Nasional Pengkajian Stok Sumberdaya Ikan Laut, 1998. *Potensi dan Penyebaran Sumberdaya Ikan Laut di Perairan Indonesia.* LIPI Jakarta

Mangkusubroto, K. dan Trisnadi C.L. 1985. *Analisis Keputusan Pendekatan Sistem dan Manajemen Usaha dan Proyek.* Ganesa Exacta. Bandung. 271 hal

Sparre, P. dan Venema, S.C. 1992. *Introduktion to Tropical Fish Stock Assesment.* Part I, Manual. FAO Fisheries Technical Paper No. 306, Rev. 1. FAO. Roma. 435 p

\_\_\_\_\_. 1999. *Introduksi Pengkajian Stok Ikan Tropis* (terjemahan) FAO-Puslitbangkan-Balitbangkan. Jakarta

Sugiarto *at al.* 2005. *Ekonomi Mikro.* Cetakan ke-3. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama. 514 hal

Umar H. 2001. *Studi Kelayakan Bisnis.* Ed ke-2. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama. 301 hal

Umar H. 2005. *Riset Pemasaran dan Perilaku Konsumen.* Ed ke-4. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama. 510 hal