

**POTENSI SUMBERDAYA PERIKANAN DAN TINGKAT EKSPLOITASI
(Kajian terhadap Danau Pulau Besar dan Danau Bawah Zamrud Kabupaten
Siak Provinsi Riau)**

Hendrik¹⁾

¹⁾Staf Pengajar Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau Pekanbaru

Diterima : 2 Agustus 2010 Disetujui : 18 Agustus 2010

ABSTRAK

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari-April 2010 di Danau Pulau Besar dan Danau Bawah Zamrud Desa Dayun Kecamatan Dayun Kabupaten Siak. Pemilihan lokasi dilakukan dengan sengaja (*purposive*). Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut: 1) Perkembangan jumlah alat tangkap setiap tahunnya mengalami peningkatan 2,3% dan penurunan CPUE sebesar 4,6%, 2) Jumlah produksi perikanan pada tahun 2010 sebesar 38.300 kg dengan *Maximum Sustainable Yield* (MSY) sebesar 43.148,24 kg/tahun. Artinya telah terjadi kelebihan tangkap (*over fishing*), 3) Tingkat eksploitasi telah mencapai 89% dari MSY, dimana *effort* optimal sebesar 502,18 unit, sedangkan pada tahun 2010 jumlah *effort* telah mencapai angka 679,76 unit.

Kata kunci: potensi, eksploitasi, nelayan.

PENDAHULUAN

Potensi sumberdaya perikanan disuatu perairan selalu dikaitkan dengan produksi, hasil tangkapan per unit usaha dalam kegiatan perikanan tangkap. Menurut Dirjen Perikanan Tangkap (2003) perikanan tangkap adalah kegiatan ekonomi dalam bidang penangkapan atau pengumpulan hewan atau tanaman air yang hidup di laut atau perairan umum secara bebas.

Pemanfaatan sumberdaya (produksi) ikan terkait dengan kelestarian sumberdaya perikanan, maka semua kebijakan yang diterapkan mempertimbangkan

keberadaan sumberdaya dalam jangka waktu yang relatif lama. Ketentuan Umum Undang-Undang No. 9 Tahun 1985 tentang perikanan, bahwa pengelolaan sumberdaya perikanan adalah semua upaya termasuk kebijakan dan non-kebijakan yang bertujuan agar sumberdaya itu dapat dimanfaatkan secara optimal dan berlangsung secara terus-menerus.

Sumberdaya perikanan sebagai usaha milik bersama (*common property*) memungkinkan masuknya nelayan baru kewilayah areal penangkapan ikan akan membuat intensitas penangkapan

akan bertambah. Namun demikian, karena jumlah potensi perairan terbatas pada akhirnya akan menurunkan produksi hasil tangkapan per unit usaha. Untuk meningkatkan produksi, maka nelayan akan terus berusaha meningkatkan kapasitas penangkapan dengan menambah jumlah alat tangkap (Clark *et al.*, 1985). Bila ini terjadi penangkapan ikan secara berlebihan (*biological overfishing*) terjadi secara bersama dengan kelebihan investasi (*economic overfishing*) (Nikijuluw *et al.*, 2000).

Danau Pulau Besar dan Danau Bawah merupakan danau yang terdapat di kawasan lindung yang artinya tidak boleh melakukan kegiatan yang bersifat eksploitasi termasuk usaha penangkapan (UU No. 5 tahun 1990 tentang Konservasi Sumberdaya Alam Hayati dan Ekosistemnya). Namun demikian, karena usaha penangkapan telah berlangsung lebih dari 50 tahun atau sebelum ditetapkannya Kawasan Suaka Margasatwa Danau Pulau Besar/Danau Bawah, nelayan tetap diperbolehkan melakukan usaha penangkapan dengan alat tangkap yang tidak merusak sumberdaya perikanan.

Berdasarkan keadaan tersebut penelitian ini mencoba untuk melihat potensi perairan Danau Pulau Besar dan Danau Bawah dan tingkat eksploitasi.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari-April 2010 di Danau Pulau Besar dan Danau Bawah Zamrud Desa Dayun Kecamatan Dayun Kabupaten Siak. Pemilihan lokasi dilakukan dengan sengaja (*purposive*) dengan pertimbangan bahwa lokasi penelitian merupakan perairan umum berupa dua buah danau (Danau Pulau Besar dan Danau Bawah) dan di kawasan tersebut sudah berlangsung usaha penangkapan lebih dari 50 Tahun.

Metode Pendugaan Potensi (Stock)

Pendugaan stock dilakukan berdasarkan data alat tangkap, armada, dan produksi perikanan di daerah penelitian tahun 2001-2010. Data tersebut diperoleh dari kelompok nelayan zamrud dan hasil wawancara dengan seluruh nelayan. Setiap jenis alat tangkap yang dioperasikan di daerah penelitian di konversikan terhadap alat tangkap yang dominan yang dioperasikan oleh nelayan sebagai alat standar.

Berdasarkan data yang diperoleh diketahui bahwa alat yang paling dominan dioperasikan adalah bubu, sehingga seluruh jenis alat tangkap dikonversikan ke alat tangkap bubu. Jumlah alat tangkap baku yang setara dengan alat tangkap yang telah di konversikan digunakan

rumus rumus Gulland (1983):

$$ft = \frac{Ct}{Ut}$$

Dimana:

- ft = jumlah upaya total (unit)
 Ct = hasil tangkapan total (kg)
 Ut = hasil tangkapan perunit upaya alat baku (kg)

Data hasil tangkapan dan upaya penangkapan diperoleh dari kelompok nelayan zamrud, pedagang pengumpul, dan wawancara dengan masyarakat nelayan di daerah penelitian. Hubungan antara usaha penangkapan (*effort*) dan hasil usaha effort (CPUE) di gambarkan dalam persamaan regresi (Schaefer, 1957)

$$Y = a + bx$$

Dimana:

- y = CPUE (kg/unit baku)
 x = upaya penangkapan (unit baku)
 a, b = konstanta

Upaya penangkapan optimum:

$$f_{opt} = a/2b$$

Maximum sustainable yield:

$$MSY = a^2/4b$$

Tingkat eksploitasi:

$$E = C/MSY$$

Data hasil tangkapan dan upaya penangkapan dianalisis dengan metode pengosongan dari Leslie Delury (Aziz, 1988) dimana CPUE selama waktu t sama dengan kemampuan penangkapan ($catchability=q$) dikalikan dengan populasi sekarang dengan rumus:

$$No = (a/q) \cdot \text{hari operasi pertahun}$$

Populasi pada tahun t (Nt) sama dengan populasi awal (No) dikurangi dengan hasil tangkapan (C) dengan rumus:

$$Nt = No - C$$

Pengumpulan data hasil tangkapan untuk setiap jenis alat tangkap dilakukan dengan pengamatan dan perhitungan langsung dilapangan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Danau Pulau Besar dan Danau Bawah merupakan kawasan hutan hujan dataran rendah dengan tipe vegetasi hutan rawa gambut sebagai habitat berbagai jenis satwa liar. Pada kawasan ini terdapat dua buah danau yaitu Danau Pulau Besar seluas 2.416 ha dan Danau Bawah seluas 360 ha. Danau ini merupakan salah satu danau terbesar di Indonesia yang terletak di areal gambut (Budiyadi *et al*, 2008).

Danau Pulau Besar/Danau Bawah secara geografis terletak antara $0^{\circ}35' - 0^{\circ}45'LU$ dan $102^{\circ}10' - 102^{\circ}19'BT$. Danau Pulau Besar memiliki lebar rata-rata ± 3 km dan panjang sekitar ± 9 km. Kedalaman bervariasi 3-13 meter dengan kedalaman rata-rata 6 meter. Danau Bawah memiliki lebar ± 1 km, panjang ± 5 km, dan kedalaman berkisar 3-9 meter dengan kedalaman rata-rata 5 meter (Amri, 2008)

Air yang masuk pada kedua danau berasal dari areal hutan gambut disekitarnya. Dimana untuk Danau Pulau Besar airnya berasal dari Teluk Paku dan Sungai Sejuk sebagai *inlet* dan Sungai Rasau sebagai *outlet*. Danau Bawah airnya

berasal dari Sungai Air Sejuk dan Sungai Rasau sebagai inlet dan Sungai Rawa sebagai *outlet*. Antara Danau Pulau Besar dan Danau Bawah dihubungkan oleh Sungai Rasau yang panjangnya \pm 5 km, lebar 6-14 meter dan kedalaman 3-5 meter, sehingga kualitas air antara Danau Pulau Besar dan Danau

Bawah mempunyai kualitas air yang relatif sama.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan diketahui jenis ikan yang terdapat di Danau Pulau Besar dan Danau Bawah mengalami perubahan terutama jumlah dan jenisnya dibandingkan dengan tahun 1985. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat Tabel 1.

Tabel 1. Perkembangan jumlah dan jenis ikan yang terdapat di Danau Pulau Besar/Danau Bawah

No	Nama Ikan	Kelimpahan		Habitat	Keterangan
		1985	2010		
1	Nyenyulung (<i>Dermogenia pussilus</i>)	++	-	S	
2	Pantau (<i>Rasbora sp</i>)	+++	++	SD	E10
3	Buruk perut (<i>Puntius binotatus</i>)	-	-	S	
4	Sepat rawa (<i>Trichogaster sp</i>)	++	+++	SD	E10
5	Sepimping	+++	++	SD	
6	Selais (<i>Cryptoterus apogon</i>)	++	+	DS	E85
7	Kayangan (<i>Sclerophogus sp</i>)	+	-	D	E85
8	Tapah (<i>Wallago leeri</i>)	+++	+	DS	E85
9	Baung (<i>Macrone nemurus</i>)	+++	+	DS	E85
10	Toman (<i>Opichcephalus sp</i>)	+++	+	DS	E85
11	Balido (<i>Notopterus sp</i>)	++	-	D	E85
12	Tekosong	++	+	D	
13	Batung	+++	++	SD	
14	Mengkait (<i>Barbus fasciatur</i>)	++	+	S	
15	Gelang	+++	+	SD	
16	Lele (<i>Clarias sp</i>)	++	+++	SD	E10
17	Gabus (<i>Channa striata</i>)	++	+++	SD	E10
18	Bujuk (<i>Channa sp</i>)	++	+++	SD	E10

Sumber : - SEL ZAMRUD (PT. CPI dan PT. Radiant Utama, 1985)
- Hasil penelitian, 2010

Keterangan:

S = Sungai, D = Danau,
+ = Jarang, ++ = Sedikit, +++ = Banyak
E84 = bernilai ekonomis di Tahun 1985,
E10 = bernilai ekonomis di Tahun 2010
- = tidak ditemukan

Berdasarkan kelimpahan terjadi perubahan yang cukup banyak dimana pada tahun 1985 terdapat 8 jenis ikan dengan kelimpahan tinggi

dan pada saat penelitian ini hanya terdapat 4 jenis ikan dengan kelimpahan tinggi. Ikan yang mempunyai kelimpahan tinggi pada

tahun 1985 seperti ikan tapah, toman, baung pada saat ini sudah sangat jarang ditemukan. Sebaliknya ikan yang pada tahun 1985 dengan kelimpahan sedang, pada saat penelitian ini kelimpahannya menjadi tinggi seperti ikan lele, gabus, bujuk dan sepat rawa. Begitu juga dengan nilai ekonomisnya, walaupun ikan selais, tapah, toman dan baung mempunyai harga yang relatif tinggi tetapi sangat jarang di dapatkan oleh masyarakat, sebaliknya jenis ikan lele, gabus, bujuk, dan sepat rawa pada tahun 1985 nilai ekonomisnya rendah, pada saat penelitian ini merupakan ikan yang dominan tertangkap oleh nelayan sehingga keempat jenis ikan ini merupakan 80% dari hasil tangkapan nelayan. Artinya 80%

pendapatan nelayan di Danau Pulau Besar dan Danau Bawah berasal dari keempat jenis ikan tersebut dan 20% dari jenis lainnya.

Usaha perikanan yang terdapat di Danau Pulau Besar dan Danau Bawah adalah usaha penangkapan ikan dimana lokasi penangkapan terdapat di danau, sungai dan kanal. Data tentang usaha perikanan diperoleh dari hasil wawancara, pengamatan, sekretaris kelompok nelayan zamrud dan pedagang pengumpul. Secara umum usaha perikananannya dapat dikelompokkan menjadi perkembangan jumlah nelayan, armada, alat tangkap dan produksi dari tahun 2001-2010. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Perkembangan jumlah nelayan, alat tangkap, armada dan produksi perikanan di Danau Pulau Besar dan Danau Bawah tahun 2001-2010

No	Tahun	Jumlah			
		Nelayan (orang)	Alat tangkap (unit)	Armada (unit)	Produksi (kg/tahun)
1	2001	44	954	60	51.900
2	2002	44	957	60	37.080
3	2003	42	952	58	40.800
4	2004	42	980	58	41.350
5	2005	40	1.020	58	41.240
6	2006	42	1.062	60	40.025
7	2007	40	1.112	60	39.253
8	2008	34	1.140	54	38.750
9	2009	36	1.170	58	38.560
10	2010	36	1.172	58	38.300

Sumber: Pengolahan Data Primer dan Sekunder, 2010

Berdasarkan Tabel 2 diketahui jumlah nelayan zamrud berkurang dari tahun 2001-2010, armada penangkapan relatif tetap, sedangkan alat tangkap mengalami

kenaikan, begitu juga dengan produksi. Menurut keterangan nelayan alat tangkap bubu yang mengalami peningkatan, sedangkan jaring insang mengalami penurunan.

Apabila dilihat secara umum, pada tahun 2001 setiap nelayan mempunyai alat tangkap rata-rata 22 unit dan pada tahun 2010 menjadi 33 unit. Artinya selama 10 tahun jumlah alat tangkap meningkat 50%, sedangkan produksi hanya meningkat 7%.

Armada penangkapan yang terdapat di Danau Pulau Besar dan Danau Bawah terdiri dari perahu motor (pompong) dan sampan. Jumlah perahu motor yang ada sebanyak 18 unit dan sampan 40 unit. Adapun ukuran perahu motor rata-rata lebar 1,2 m dan panjang 3,5 m, sedangkan sampan mempunyai ukuran lebar 0,5 dan panjang 2,5 m.

Alat tangkap yang digunakan nelayan terdiri dari bubu, jaring insang, dan ambat. Bubu umumnya terbuat dari kawat, dimana setiap nelayan mempunyai alat tangkap ini

antara 20-40 unit/orang. Alat tangkap jaring yang digunakan nelayan merupakan jaring dasar (*bottom gillnet*) dengan panjang 400-1200 m (5-12 piece) dengan lebar 5-6 m serta ukuran mata jaring 3-6 inchi. Ambat merupakan alat tangkap yang termasuk jenis perangkap yang dioperasikan di sungai selama 3 bulan dalam setahun pada waktu musim ikan. Ambat terdiri dari tiang dan jaring. Tiang berfungsi sebagai tempat pengikat jaring dimana jaringnya terdiri dari empat bagian menurut besar kecilnya mata jaring, yaitu bagian muka, tengah, belakang dan kantung, ukuran mata jaring antara 1-4 inchi. Jumlah nelayan yang memiliki ambat berjumlah 13 orang. Untuk lebih jelasnya mengenai jumlah dan jenis alat tangkap yang dioperasikan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Jumlah jenis dan kepemilikan alat tangkap nelayan di Danau Pulau Besar/Danau Bawah Tahun 2010

No	Jenis alat tangkap	Jumlah (unit)	Jumlah Pemilik (orang)	Kisaran alat tangkap/orang/unit/kg/hari	Rerata
1	Bubu	971	36	0,05 – 0,2	0,10
2	Jaring Insang	202	20	0,1 – 0,5	0,37
3	Ambat	13	13	1 - 7	2,50
Jumlah		1172			

Sumber: Data primer, 2010

Jenis alat tangkap yang dioperasikan yaitu bubu, jaring, dan ambat dengan jumlah keseluruhan 1.172 unit. Berdasarkan jumlah tersebut 82% diantaranya merupakan bubu. Banyaknya alat tangkap bubu yang dioperasikan oleh nelayan disebabkan karena harganya yang relatif murah (10 unit ± Rp 200.000)

dengan daya tahan 1-1,5 tahun. Hanya saja dalam mengoperasikan alat ini diperlukan umpan berupa buah sawit, dimana untuk 10 unit bubu kawat diperlukan 5 kg buah sawit.

Hasil tangkapan untuk setiap unit bubu berkisar 0,05-0,2 kg/unit, jaring insang 0,37 kg/unit dan ambat

berkisar 1-7 kg/unit. Besar kecilnya hasil tangkapan sangat tergantung pada musim atau tidaknya ikan selain pada jumlah dan jenis alat yang dioperasikan. Alat tangkap bubu dioperasikan hampir setiap hari dan tidak tergantung pada musim ikan, sedangkan alat tangkap jaring dan ambat tergantung pada musim ikan. Menurut keterangan nelayan alat tangkap jaring dioperasikan selama lebih kurang enam bulan dalam setahun, sedangkan ambat dioperasikan selama tiga bulan dalam setahun.

Jenis ikan yang dominan tertangkap dengan alat tangkap bubu adalah jenis ikan bujuk, lele, sepat, dan gabus, sedangkan untuk alat tangkap jaring yang dominan tertangkap adalah jenis ikan tapah, baung dan toman. Alat tangkap ambat yang dominan yaitu jenis ikan anak selais, pantau, sepimping, betong, gelang dan jenis ikan kecil lainnya.

Berdasarkan keterangan nelayan dan pedagang pengumpul ikan yang dominan tertangkap adalah jenis ikan lele, bujuk, dan gabus dengan jumlah 70% dari hasil

tangkapan nelayan. Harga ikan lele, bujuk dan gabus berkisar Rp 16.000-18.000/kg, sepat dan jenis ikan kecil seperti pantau, betong, gelang berkisar Rp 5.000-6.000/kg. Untuk jenis ikan besar seperti tapah, baung, dan toman berkisar Rp 25.000-27.000/kg.

Potensi Sumberdaya Perairan

Pengkajian potensi sumberdaya perikanan dilakukan untuk memperoleh data stock dan potensi perikanan yang terdapat di Danau Pulau Besar dan Danau Bawah. Potensi sumberdaya perikanan dihitung berdasarkan data jumlah alat tangkap dengan hasil tangkapan dengan menggunakan rumus Gulland (1983). Analisa perhitungan *effort* dan CPUE digunakan untuk mendapatkan keadaan stock ikan pada awal (N_0) dan stock ikan pada waktu tertentu (N_t), nilai maksimal yang boleh dieksploitasi (MSY), jumlah tangkapan optimal (f -optimal) dan tingkat eksploitasi perairan. Hasil analisa tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Produksi perikanan, jumlah alat, effort, dan CPUE, di Danau Pulau Besar dan Danau Bawah

No	Tahun	Produksi kg/tahun	Jumlah Alat Unit	Indeks Konversi	f (x)	C/f(y)
1	2001	51900,00	954	0,58	553,32	93,80
2	2002	37080,00	957	0,58	555,06	66,80
3	2003	40800,00	952	0,58	552,16	73,89
4	2004	41350,00	980	0,58	568,40	72,75
5	2005	41240,00	1020	0,58	591,60	69,71
6	2006	40025,00	1062	0,58	615,96	64,98
7	2007	39253,00	1112	0,58	644,96	60,86
8	2008	38750,00	1140	0,58	661,20	58,61
9	2009	38560,00	1170	0,58	678,60	56,82
10	2010	38300,00	1172	0,58	679,76	56,34

Sumber: Pengolahan data, 2010

Berdasarkan hasil perhitungan didapatkan bahwa *effort* meningkat sekitar 2,3% per tahun, sedangkan CPUE menurun 4,6% per tahun. Peningkatan jumlah alat dari tahun ke tahun tidak diikuti oleh peningkatan produksi tetapi terjadi penurunan produksi. Hal ini dapat dilihat dari penurunan CPUE. Artinya nelayan membutuhkan biaya yang lebih besar untuk menangkap ikan yang sama. Dari tahun 2001-2010 biaya operasional yang dikeluarkan terus meningkat. Peningkatan biaya tersebut dipergunakan untuk penambahan alat tangkap. Berdasarkan proyeksi data pada Tabel 4, setiap nelayan memerlukan penambahan alat (*effort*) sebanyak 0,4 /tahun. Apabila satu unit *effort* per tahun rata-rata diasumsikan seharga Rp 250.000 maka penambahan biaya alat tangkap nelayan setiap tahunnya sebesar Rp 100.000,-.

Keadaan stock ikan pada awal (No) sebesar 241.044,03 kg dengan stock ikan pada tahun 2010

(Nt) sebesar 202.744,03 kg dengan *Maximum Suistanable Yield* (MSY) sebesar 43.148,24 kg/tahun, artinya jumlah ikan maksimum yang boleh ditangkap setiap tahun sebanyak 43.148,24 kg. Sedangkan jumlah ikan yang tertangkap pada tahun 2010 sebesar 38.300 kg. Idealnya jumlah hasil tangkapan maksimum adalah 75% dari MSY, sedangkan di Danau Pulau Besar dan Danau Bawah telah mencapai 89% yang artinya telah kelebihan tangkap (*over fishing*). Terjadinya *over fishing* juga dapat dilihat dari penurunan CPUE setiap tahunnya seperti telah diuraikan sebelumnya.

Tingkat Eksploitasi

Tingkat eksploitasi merupakan perbandingan jumlah ikan yang tertangkap dengan *Maximum Suistanable Yield* (MSY). Berdasarkan data dan analisa yang telah dilakukan dapat diketahui tingkat eksploitasi sumberdaya perikanan di Danau Pulau Besar dan Danau Bawah telah mencapai 89%.

Secara keseluruhan dapat dikatakan perairan Danau Pulau Besar dan Danau Bawah telah mengalami *over fishing*.

Keadaan ini dapat dilihat dari *effort* optimal untuk perairan tersebut sebesar 502,18 unit, sedangkan pada tahun 2010 jumlah *effort* telah mencapai angka 679,76 unit. Keadaan ini menunjukkan jumlah alat tangkap yang dioperasikan oleh nelayan telah melebihi 26% dari *effort* optimal atau setiap nelayan rata-rata mempunyai kelebihan alat tangkap 5 unit (*effort*). Penambahan jumlah *effort* akan mengakibatkan penurunan terhadap CPUE. Apabila dilihat korelasi antara *effort* dengan CPUE di dapatkan nilai :

$$Y = 171,85 - 0,1711 X$$

Nilai koefisien korelasi ($r = 0,805171$ dan $r^2 = 0,6483$). Dari nilai korelasi persamaan regresi menunjukkan bahwa penurunan produksi perikanan di Danau Pulau Besar dan Danau Bawah sebesar 65% yang disebabkan oleh faktor penangkapan sedangkan 35% lainnya disebabkan oleh faktor di luar usaha penangkapan seperti terjadinya sedimentasi. Sedimentasi yang terjadi di danau dapat meningkatkan kekeruhan yang pada akhirnya berpengaruh terhadap penetrasi cahaya yang masuk ke dalam perairan. Menurut Jubaedah (2006), cahaya dibutuhkan oleh ikan untuk memangsa, menghindar diri dari predator, atau untuk beruaya. Pada daerah gelap yang penetrasi cahayanya kurang, hanya akan

dihuni oleh ikan buas atau predator yang lebih menyukai tempat gelap. Dari hasil penelitian ini didapatkan bahwa jenis ikan yang dominan adalah jenis ikan lele, gabus, dan bujuk dimana ketiga jenis ikan ini merupakan jenis ikan predator.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- 1) Perkembangan jumlah alat tangkap setiap tahunnya mengalami peningkatan 2,3% dan penurunan CPUE sebesar 4,6%.
- 2) Jumlah produksi perikanan pada tahun 2010 sebesar 38.300 kg dengan *Maximum Sustainable Yield* (MSY) sebesar 43.148,24 kg/tahun. Artinya telah terjadi kelebihan tangkap (*over fishing*).
- 3) Tingkat eksploitasi telah mencapai 89% dari MSY, dimana *effort* optimal sebesar 502,18 unit, sedangkan pada tahun 2010 jumlah *effort* telah mencapai angka 679,76 unit.

Saran

- 1) Untuk meningkatkan fungsi danau sebagai daerah penangkapan ikan dan dalam upaya mewujudkan pembangunan yang berkelanjutan perlu dilakukan usaha konservasi berupa *restocking* (penebaran ikan jenis ikan tertentu ke dalam danau).
- 2) Pelaksana *restocking* seharusnya melibatkan berbagai pemangku

kepentingan seperti BBKSDA, PT. BOB, Dinas Perikanan, dan Instansi terkait lainnya di Kabupaten Siak.

DAFTAR PUSTAKA

- Amri, A.T., 2008. Karakteristik Taman Nasional Zamrud Ditinjau dari Aspek Biogeofisik. Makalah pada Workshoop Pengembangan dan Pengelolaan Taman Nasional Zamrud. Pekanbaru. Pemda Kabupaten Siak-BPPT, Pekanbaru.
- Aziz, K.A., B. Wahyudi, M.H. Amrullah dan M. Boer, 1998. Basis Data Pengkajian Stock. Dalam Potensi dan Penyebaran Sumberdaya Ikan Laut di Perairan Indonesia. Komisi Nasional Pengkajian Stock Sumberdaya Ikan Laut LIPI, Jakarta. Hal 11-29
- BBKSDA Provinsi Riau, 2008. Gambaran Umum KSM Danau Pulau Besar/Danau Bawah. Pekanbaru.
- Budyadi, A., T.S. Hamzah, A.R. Sidik, dan V.A. Jogasara, 2008. Taman Nasional Zamrud. Warisan Saujana Paya Tanah Perca. Pemkab Siak, BKSDA, Provinsi Riau. Pekanbaru.
- Clark, C.W., R.M. Gordon and T.C. Anthony, 1985. Fisheries, Dynamics and Uncertainty: Progress in Natural Resources Economics. Clarendon Press, Oxford.
- Direktorat Jenderal Perikanan Tangkap, 2003. Penyebaran Beberapa Sumberdaya Perikanan di Indonesia. Departemen Pertanian, Jakarta.
- Gulland, J.A., 1983. Fish Stock Assessment a Manual of Basic Methods. FAO/Wiley Series on Food and Agriculture. Vol. I. Jhon Wiley & Sons, Chichester. 233pp.
- Jubaedah, L., (2006). Pengelolaan Waduk bagi Kelestarian dan Keanekaragaman Hayati Ikan. Jurnal Penyuluhan Pertanian Vol. 1 No. 1, Mei 2006.
- Kantor Kepala Desa Dayun, 2008. Monografi Desa Dayun. Kecamatan Dayun Kabupaten Siak.
- Nikijuluw, V.P.H., B. Edi, B. Winarso dan C. Nurasa, 2000. Pemberdayaan Perikanan Rakyat Berdasarkan Analisis Bio-Ekonomi Sumberdaya. Pusat Penelitian Sosial Ekonomi Pertanian, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian, Bogor.
- PT. CPI dan PT. Radiant Utama, 1985. Studi Evaluasi

Lingkungan Proyek
Pengembangan Zamrud-
Sumatera, Indonesia. PT.
CPI, Jakarta.

Schaefer, M.B., 1957. Some Aspects
of the Dynamics of
Population Important to the
Management of Marine
Fisheries. Bull. I-ATTC, 1:
25-26