

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Keadaan Umum Waduk Selorejo

Menurut PJT I (2010), waduk Selorejo terletak ± 50 km sebelah barat Kota Malang, tepatnya di Kecamatan Ngantang, Kabupaten Malang. Terletak pada koordinat $7^{\circ}51'35''\text{S}$ $112^{\circ}21'55''\text{E}$ pada ketinggian ± 637 m di atas permukaan laut. Adapun batas-batas wilayah Waduk Selorejo adalah sebagai berikut:

Utara : Desa Sumberagung dan Desa Kaumrejo,
Selatan : Desa Pandansari,
Barat : Desa Ngantang,
Timur : Desa Mulyorejo.

Pembangunan Waduk Selorejo dilaksanakan dari tahun 1963 sampai tahun 1970. Pelaksana pembangunan pada awalnya adalah P.N Waskita Karya dibawah Direktorat Pengairan Departemen Pekerjaan Umum dan Tenaga Listrik dengan supervisi dari dinas Pengairan Provinsi Jawa Timur, kemudian pada tahun 1965 dilanjutkan oleh Badan Penyelenggara Proyek Induk Serbaguna Brantas (BAPPRO BRANTAS). Untuk pembangunan PLTA diselesaikan pada tahun 1972 (PJTDJA, 2010).

Lokasi Bendungan berada di Kali Konto, anak sungai Kali Brantas, tepat dibawah pertemuannya dengan Kali Kwayangan. Di hulu bendungan Selorejo terdapat Sabo Dam Tokol yang berfungsi untuk menangkap sedimen yang akan masuk ke Waduk Selorejo dan hilirnya terdapat Kolam Harian Mendalan atau Kolam Sekuli, PLTA Mendalan, Sebo Dam Mendalan, PLTA Siman dan Pondage Siman (untuk irigasi) yang dibangun pada zaman Belanda.

Latar belakang didirikannya Waduk Selorejo ini adalah untuk memenuhi kebutuhan air irigasi khususnya untuk penduduk sekitar Kota Mendalan, Pare dan Jombang yang sebelumnya menggantungkan kebutuhan air pada air hujan saja, adanya banjir akibat luapan Sungai Konto di wilayah Pare dan Jombang, dan kebutuhan listrik yang semakin meningkat.

Pelaksanaan persiapan pembangunan Waduk Selorejo dilaksanakan oleh Dinas Pengairan Provinsi Jawa Timur selama tahun 1963-1965. Pekerjaan *Diversion Tunnel* oleh PN Waskita Karya selama tahun 1965-1966 dan diselesaikan oleh Proyek Brantas tahun 1969. Pekerjaan seterusnya sampai selesai, dilaksanakan oleh Badan Induk Pelaksana Proyek Induk Pengembangan Wilayah Sungai Kali Brantas dengan dibantu oleh Nippon Koei Co. Ltd sebagai konsultan di bidang desain dan supervise, kemudian dialihkan kepada Perum Jasa Tirta (PJT) pada tahun 1991. Tanggal 22 Desember 1970, Waduk Selorejo diresmikan sebagai waduk serbaguna oleh Presiden Soeharto. Tanggal 24 Juli 1973 dilakukan peresmian PLTA Selorejo oleh menteri Pekerjaan Umum dan Tenaga Listrik, Ir. Sutami. Berdasarkan instruksi Bupati Kepada Daerah Tingkat II Kabupaten Malang tanggal 19 Februari 1983 No. 7 Tahun 1983, perairan Waduk Selorejo dibagi menjadi 3 zona yaitu, zona suaka, bahaya dan pengusahaan (PJT, 2010).

Fungsi awal dari waduk ini adalah sebagai sumber irigasi dan pembangkit tenaga listrik. Perkembangan selanjutnya waduk ini dijadikan sebagai perikanan dan taman wisata air. Jenis usaha perikanan yang diusahakan penduduk adalah perikanan pancing. Terdapat juga penggunaan jala dan jaring.

Tabel 2. Data Teknis Waduk Selorejo

No	Jenis	Luasan
1.	Daerah pengaliran	236 km ²
2.	Daerah teredam	4 km ²
3.	Kapasitas maksimum	62.300.000 m ³ (rencana, data tahun 1970) 54.600.000 m ³ (rencana, data tahun 1970)
4.	Kapasitas efektif	54.600.000 m ³ (rencana, data tahun 1970) 41.510.000 m ³ (data tahun 2003)
5.	Tinggi muka air normal	El. 622,00 m
6.	Tinggi muka air rendah	El. 598,00 m
7.	Muka air banjir	El. 623,14 m (untuk banjir 1.000 tahunan) El. 622,69 m (untuk banjir 200 tahunan)
8.	Debit masuk rata-rata	11 m ³ /det
9.	Debit banjir rencana	920 m ³ /det (untuk banjir 1.000 tahunan) 680 m ³ /det (untuk banjir 200 tahunan)
10.	Erosi lahan DAS rencana	300.000 m ³ /tahun atau 1,27 mm/tahun

4.2 Spesies Hasil Tangkapan Ikan di Waduk Selorejo

Ikan merupakan vertebrata yang berdarah dingin (*poikiloterm*), hidup di dalam lingkungan air, pergerakan dan keseimbangan tubuhnya terutama menggunakan sirip dan umumnya bernafas dengan insang. Setiap jenis ikan memiliki ciri-ciri taksonomi biologis dan ekologis yang spesifik, sehingga dalam mempelajarinya diperlukan pendekatan baik secara kasat mata (*external anatomy*), bagian dalam tubuh (*internal anatomy*) dan organ tambahan yang dimiliki oleh beberapa jenis ikan (Pertiwi, 2011).

Jenis ikan yang ditemukan di Waduk Selorejo terdiri dari lima spesies. Adapun jenis ikan tersebut adalah ikan nila (*Oreochromis niloticus*), ikan mujair (*Oreochromis mossambicus*), Ikan gabus (*Ophiocephalus striatus*), ikan tombro (*Cyprinus carpio*), dan ikan wader (*Puntius orphoides*).

Jenis ikan yang ada di Waduk Selorejo terdiri dari ikan lokal dan ikan introduksi. Ikan-ikan yang terdapat di Waduk Selorejo merupakan ikan lokal yang berasal dari sungai-sungai yang masuk ke waduk yaitu ikan wader merah (*Puntius orphoides*) dan ikan mujair (*Oreochromis mossambicus*). Ada beberapa jenis ikan yang ditebar oleh pihak pengelola yaitu nila (*Oreochromis niloticus*) dan tombro (*Cyprinus carpio*). Berdasarkan pengamatan selama penelitian, ikan yang paling sering di peroleh wisatawan pada saat memancing adalah ikan mujair (*Oreochromis mossambicus*) dan ikan tombro (*Cyprinus carpio*).

Jenis ikan yang ada di waduk selorejo yang bersifat karnivor adalah ikan gabus (*Ophiocephalus striatus*), sedangkan omnivora adalah yaitu ikan nila (*Oreochromis niloticus*), ikan tombro (*Cyprinus carpio*), ikan mujair (*Oreochromis mossambicus*) dan ikan wader merah (*Puntius orphoides*).

A. Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)

Klasifikasi Ikan Nila menurut Saanin (1968), adalah :

Fillum	: Chordata
Sub fillum	: Vertebrata
Kelas	: Teleostei
Ordo	: Percomorphi
Sub ordo	: Percoidea
Famili	: Cichilidae
Genus	: Oreochromis
Spesies	: <i>Oreochromis niloticus</i>

Bentuk ikan nila pada umumnya adalah panjang dan ramping, perbedaan antara panjang dan tinggi badan 3:1. Sisik ikan nila berukuran besar dan kasar, memiliki garis-garis (gurat-gurat) vertikal berwarna gelap di sisi ekor sebanyak enam buah. Garis seperti itu juga terdapat di sirip punggung (dorsal) dan sirip dubur (anal). Warna tubuh ikan nila bervariasi tergantung pada starin dan jenisnya (Rukmana, 1997).

Pada penelitian ikan nila yang tertangkap oleh nelayan adalah jenis ikan nila hitam dengan ciri-ciri berwarna hitam keputih-putihan pada sisiknya. Sirip ekor (*caudal fin*) berwarna agak kemerahan dengan enam buah garis tegak berwarna gelap. Warna gelap vertikal ini juga terdapat pada sirip dorsal dan sirip anal. Selain itu juga terdapat sirip punggung dan ekor, garis-garis tegak juga terdapat pada kedua sisi tubuh sebanyak delapan.

Menurut Rukmana (1997), lingkungan tumbuh (habitat) yang paling ideal untuk ikan nila adalah perairan tawar yang memiliki suhu antara 14-38°C atau suhu optimal 25-30°C, pH optimal untuk perkembangbiakan dan pertumbuhan ikan ini adalah 7-8. Ikan Nila memiliki toleransi tinggi terhadap perubahan lingkungan.

Ikan nila bersifat pemangsa segala jenis tumbuhan atau hancuran sampah sampai yang ada di dalam perairan, sehingga ikan ini termasuk ikan bersifat omnivora. Ikan nila yang besar cenderung mencari makan di tempat yang agak dalam. Jenis makanan yang disukai ikan dewasa adalah fitoplankton, seperti alga berfilamen, tumbuh-tumbuhan air seperti hidrilla, ganggang sutra serta organisme renik yang melayang dalam air.

Garis warna tegak terdapat pada sirip ekor, hampir seluruhnya berwarna hitam, beberapa pita warna pada badan (tidak jelas pada dewasa), mulut mengarah keatas, tenggorokan pada sirip dada, sirip perut, sirip ekor, dan ujung sirip punggung berwarna merah ketika musim berkembang biak (agak kurang

pada betina). Panjang ikan nila yang tertangkap adalah 11-28 cm dengan berat tubuh berkisar antara 14-525 gram.

Awal matang gonad ikan nila pada ukuran 20-30 cm (150 g) tergantung jenis dan strain (Stickney 2006). Perkembangan gonad ikan nila dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti hormon, makanan dan faktor lingkungan. Stickney (2006), mengemukakan bahwa ikan nila pada kondisi budidaya (terkontrol) lebih cepat matang gonad dibandingkan dengan ikan nila yang hidup di perairan alami.

Dengan demikian dapat diketahui bahwa ikan nila yang ditangkap di Waduk Selorejo belum matang gonad karena ukuran yang tertangkap jauh lebih kecil dari ukuran ikan nila pada awal matang gonad. Ikan nila di Waduk Selorejo ditangkap dengan menggunakan alat tangkap Gill net, pancing dan jala lempar.

B. Ikan Mujaer (*Oreochromis mossambicus*).

Klasifikasi ikan mujaer menurut Saanin (1968), adalah :

Kerajaan	: Animalia
Filum	: Chordata
Kelas	: Actinopterygii
Ordo	: Perciformes
Famili	: Cichlidae
Genus	: <i>Oreochromis</i>
Spesies	: <i>Oreochromis mossambicus</i>

Ikan mujaer mempunyai bentuk badan pipih dan bersisik kecil-kecil seperti sisir. Warna tubuhnya ada yang hitam, coklat tua, atau abu-abu, mulutnya agak besar, berada di ujung tubuh. Posisi sirip perut terhadap sirip dada berbentuk *thoracis*. Garis rusuk bagian atas 18-21 buah dan garis rusuk bagian bawah 10-15 buah. Sirip dada dan perut berwarna kemerah-merahan pada ujungnya. Ciri

khas mujaer yaitu dagu bagian bawahnya berwarna kekuning-kuningan dan lebih jelas lagi bila ikan itu berjenis kelamin jantan atau sudah dewasa.

Ikan mujaer tidak memerlukan habitat atau lokasi, air dan makanan tertentu. Sehingga mujaer bisa berkembang biak dengan baik di daerah rawa, dataran rendah maupun pegunungan. Mujaer tidak terlalu terpengaruh terhadap perubahan musim atau cuaca. Mujaer termasuk omnivora yang rakus, namun tidak serakus ikan nila. Makanan ikan mujaer antara lain tumbuhan air, plankton dan larva hewan kecil (Lentera, 2008).

Ikan nila dan mujaer dapat dibedakan dari panjang total badan dan tinggi badan, serta garis-garis yang terdapat disirip ekor dan punggung. Perbandingan panjang dan tinggi ikan nila adalah 3:1, sedangkan ikan mujaer 2:1. Pada sirip ekor ikan nila terdapat garis tegak lurus (vertikal) dan pada sirip punggung terdapat garis-garis yang condong atau tegak lurus dengan sirip. Demikian pula dengan sirip perutnya terdapat garis-garis yang tegak lurus dengan sirip-siripnya. Pada ikan mujaer, sirip ekor dan sirip punggung tidak terdapat garis-garis (Cahyono, 2000).

Ukuran panjang dan berat ikan mujaer yang tertangkap berkisar antara 10–21 cm dengan ukuran berat antara 15 – 115 gram. Menurut Bardach *et al.*, (1972) dalam Saepudin (1999), ukuran pertama kali matang gonad ikan muajir jantan dan betina masing-masing pada 112 mm dan 125 mm. Dengan demikian maka diketahui bahwa ikan yang tertangkap di Waduk Selorejo ada yang belum matang gonad. Ikan mujaer di Waduk Selorejo ditangkap dengan menggunakan alat tangkap : Gill net, pancing dan jala lempar.

C. Ikan Wader Merah (*Puntius orphoides*)

Klasifikasi ikan wader merah menurut Saanin (1968), adalah :

Kerajaan	: Animalia
Filum	: Chordata
Kelas	: Actinopterygii
Ordo	: Cypriniformes
Famili	: Cyprinidae
Genus	: Puntius
Spesies	: <i>Puntius orphoides</i>

Ikan yang bertubuh sedang, panjang total hingga 25 mm. Gurat sisi antara 31-34 buah. 5-5½ sisik di antara awal sirip dorsal dengan gurat sisi. Batang ekor dikelilingi 16 sisik. Jari-jari keras (duri) yang terakhir pada sirip dorsal bergerigi 30, halus. Sirip ekor dengan tepi atas dan bawah berwarna hitam; bintik hitam pada batang ekor. Ikan muda dengan beberapa deret bintik gelap sepanjang barisan sisiknya. Tinggi tubuh 2½ hingga hampir 3 kali berbanding panjang standar (tanpa sirip ekor). Panjang kepala 3,2–4 kali berbanding panjang standar. Mata 4-6 kali lebih pendek daripada panjang kepala. Rumus sirip dorsal IV (jari-jari keras).8 (jari-jari lunak); sirip dubur III.5; sirip dada I.14-16; dan sirip perut I.8. Sirip perut lebih pendek daripada sirip dada, tidak mencapai anus. Ukuran ikan wader paling besar hanya seukuran jari tengah orang dewasa (Cahyono, 2001).

Ikan wader biasanya ditangkap dengan menggunakan jala lempar dengan ukuran mata jaring khusus yaitu 2 inci. Hal ini dilakukan karena memang ukuran ikan wader jauh lebih kecil jika dibandingkan dengan ikan nila atau ikan mujaer.

D. Ikan gabus (*Ophiocephalus striatus*)

Klasifikasi ikan gabus menurut Saanin (1968), adalah :

Fillum	: Chordata
Sub fillum	: Vertebrata
Kelas	: Pisces
Ordo	: Labyrinthici
Sub ordo	: Ophiocephaloidea
Famili	: Ophiocephalidea
Genus	: Ophiocephalus
Spesies	: <i>Ophiocephalus striatus</i> Bl.

Ikan gabus merupakan ikan yang membuat sarang di tepi-tepi perairan. Ikan ini ditemukan di Waduk Selorejo dalam jumlah tidak banyak karena ikan ini merupakan ikan yang habitat aslinya dari sungai, yang kemudian terbawa oleh aliran air masuk ke perairan Waduk. Sehingga dengan kondisi waduk yang ada, bukan merupakan habitat yang cocok untuk ikan ini. Ikan gabus hidup pada kisaran nilai pH antara 4.5-6 dan biasanya berpijah pada akhir musim hujan (Brotowidjoyo *et al.*, 1995).

Di beberapa lokasi, pemijahan alami ikan gabus terjadi di awal musim penghujan sampai pertengahan musim penghujan. Setelah melewati kondisi "air bangai" dan ketinggian air berangsur naik biasanya terjadi pemijahan dengan membuat sarang di sekitar tumbuhan air atau di pinggiran perairan yang dangkal yang berarus lemah, dapat memijah dengan umur induk sekitar 9 bulan pada ukuran sekitar 21 cm (Haniffa, 1996 *dalam* Bijaksana, 2012).

Panjang ikan gabus yang tertangkap berkisar 25-28 cm dengan berat antara 123 – 155 gram. Dengan demikian maka ikan gabus yang tertangkap di Waduk Selorejo adalah ikan gabus yang telah matang gonad dan siap untuk memijah. Ikan gabus tertangkap dengan menggunakan alat tangkap pancing.

E. Ikan tombro (*Cyprinus carpio*)

Klasifikasi ikan tombro menurut Saanin (1968), adalah :

Kerajaan	: Animalia
Filum	: Chordata
Kelas	: Actinopterygii
Ordo	: Cypriniformes
Famili	: Cyprinidae
Genus	: <i>Cyprinus</i>
Spesies	: <i>Cyprinus carpio</i>

Ikan tombro menyukai tempat hidup (habitat) di perairan tawar yang airnya tidak terlalu dalam dan alirannya tidak terlalu deras. Ikan tombro dapat hidup baik di daerah dengan ketinggian 150--600 meter di atas permukaan air laut dan pada suhu 25-30° C. Meskipun tergolong ikan air tawar, ikan tombro kadang-kadang ditemukan di perairan payau atau muara sungai yang bersalinitas (kadar garam) 25-30%. Ikan tombro tergolong jenis omnivora, yakni ikan yang dapat memangsa berbagai jenis makanan, baik yang berasal dari tumbuhan maupun binatang renik. Namun, makanan utamanya adalah tumbuhan dan binatang yang terdapat di dasar dan tepi perairan (Effendi, 2003).

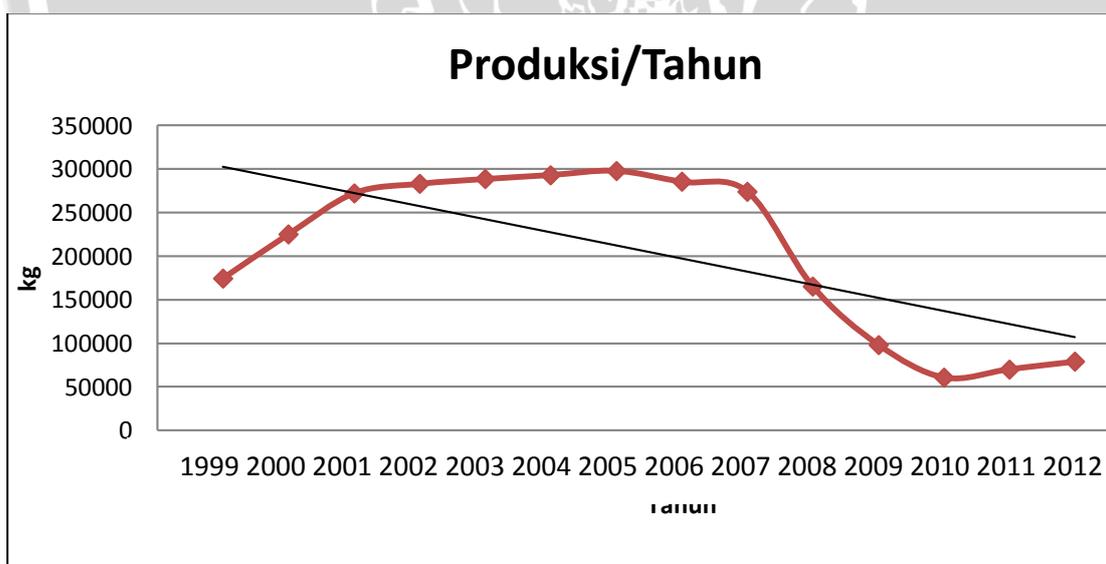
Induk ikan tombro betina yang dapat dipijahkan berumur 1.5-3 tahun dengan bobot minimum 1.5 kg/ekor, sedangkan induk jantan berumur 6 bulan ke atas dengan bobot minimum 0.5 kg/ekor (Sudarti *et al.*, 2004). Di daerah subtropis ikan tombo mencapai tingkat kedewasaan (matang kelamin atau matang gonad atau matang telur) pada umur 2-5 tahun dengan panjang tubuh berkisar 25-40 cm. Ikan tombro jantan mecapai dewasa kelamin pada umur 2-3 tahun atau panjang tubuhnya berkisar 25-30 cm. Ikan tombro betina mencapai matang kelamin pada umur 4-5 tahun atau panjang tubuh mencapai 30-40 cm. Di wilayah

iklim tropis, ikan tombro mencapai tingkat kedewasaan pada usia muda, yaitu sekitar umur 1-2 tahun (Lentera. 2008).

Ikan tombro yang tertangkap di Waduk Selorejo berukuran antara 6-33 cm atau rata-rata berukuran 10.5 cm. Dengan demikian dapat diketahui bahwa ikan tombro yang tertangkap di Waduk Selorejo rata-rata belum matang kelamin karena ukurannya masih 10.5 cm. Ikan tombro di Waduk Selorejo ditangkap dengan menggunakan Gill net, jala lempar dan pancing.

4.3 Produksi Perikanan di Waduk Selorejo

Hasil tangkapan pada prinsipnya merupakan keluaran dari kegiatan penangkapan (*effort*). Hasil tangkapan ikan di Waduk Selorejo mengalami fluktuasi dari tahun ke tahun. Melalui tabel produksi perikanan di Waduk Selorejo yang tersaji pada Lampiran 2 dapat dilihat bahwa hasil tangkapan di Waduk Selorejo mengalami fluktuasi. Hal tersebut dapat terlihat dari Grafik dibawah ini



Gambar 2. Produksi Perikanan Waduk Selorejo Tahun 1999-2012

Berdasarkan Gambar 2, terlihat bahwa produksi ikan mengalami fluktuasi dari tahun 1999-2012. Produksi tertinggi terjadi pada tahun 2005 sebanyak 297920

kg. Hasil tangkapan terendah terjadi pada tahun 2010 sebanyak 60530 kg. Tahun 1999-2005 mengalami peningkatan rata-rata sebesar 8.33 %. Tahun 2005-2010 mengalami penurunan rata-rata sebesar 40.8 %. Pada tahun setelah 2010 hingga 2012 mengalami peningkatan sebesar 12.5 %.

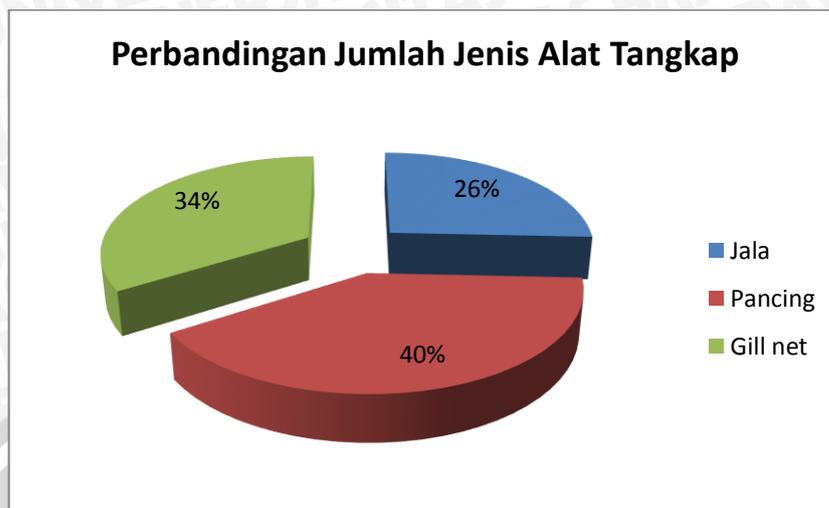
Pada tahun 2006-2010 hasil produksi relatif mengalami penurunan yang cukup drastis, hal ini terjadi karena kurang adanya pengawasan sehingga armada penangkapan semakin banyak dan besar, ukuran *mesh size* semakin kecil sehingga regenerasi mengalami penurunan dan populasi menjadi berkurang. Oleh karena itu meskipun jumlah alat tangkap dikurangi seperti pada tahun 2008 namun hasil tangkapan juga tidak menunjukkan peningkatan.

Fluktuasi hasil tangkapan terjadi dikarenakan faktor lingkungan, ekonomi dan nelayan. Faktor lingkungan merupakan faktor umum yang mempengaruhi hasil tangkapan ikan karena lingkungan memberikan pengaruh yang langsung terhadap ikan. Contohnya, jika keadaan lingkungan perairan yang buruk maka akan mempengaruhi kisaran ukuran ikan yang tertangkap dalam kaitannya dengan ketersediaan makanan yang diperlukan untuk pertumbuhan ikan.

Menurut Widodo & Suadi (2006), laju produksi sangat bervariasi karena faktor fluktuasi lingkungan, pemangsaan dan berbagai interaksi dengan populasi yang lain. Pada umumnya, produksi menurun pada tingkat ukuran populasi rendah maupun tinggi.

4.4 Upaya Penangkapan Ikan di Waduk Selorejo (*Effort*)

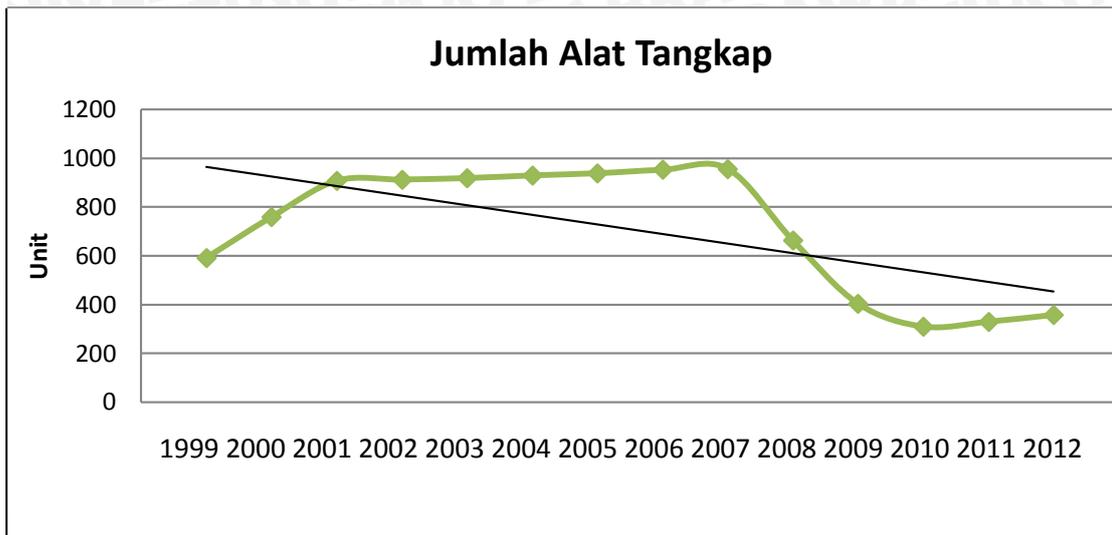
Berdasarkan data statistik perikanan dari Dinas Perikanan dan Kelautan Malang dan Koperasi Agromina, alat tangkap yang digunakan di Waduk Selorejo terdiri dari jala, gill net dan pancing. Adapun presentase jumlah alat tangkap per tahun disajikan dalam diagram berikut:



Gambar 3. Presentase Jenis Alat Tangkap Per Tahun

Jenis alat Tangkap yang mendominasi dari tahun 1999-2012 adalah pancing sebesar 40% kemudian disusul alat tangkap jenis Gill net sebesar 34% dan terakhir adalah jala lempar sebesar 26%.

Jumlah alat tangkap dari tahun 1999 terus meningkat dan terbesar pada tahun 2007 yaitu 957 unit dan mengalami penurunan hingga tahun 2010 yaitu 309 unit kemudian meningkat sedikit pada tahun 2011 dan 2012 yaitu 329 unit dan 357 unit. Jumlah alat tangkap di Waduk Selorejo pada tahun 1999-2012 dapat dikatakan mengalami fluktuasi dari tahun ke tahun. Hal tersebut dapat terlihat dari Grafik dibawah ini :



Gambar 4. Jumlah alat tangkap di Waduk Selorejo tahun 1999-2012

Upaya penangkapan ikan di Waduk Selorejo mengalami peningkatan dan penurunan pada setiap tahunnya. Hal tersebut terjadi karena dipengaruhi oleh faktor lingkungan, ekonomi serta sosial budaya masyarakat sekitar. Faktor lingkungan yang mempengaruhi adalah cuaca atau musim yang mempengaruhi operasi penangkapan ikan. Faktor ekonomi, seperti kecenderungan nelayan dalam memperhitungkan untung/ruginya dalam melakukan operasi penangkapan ikan sehingga upaya penangkapan terkadang mengalami peningkatan dan terkadang mengalami penurunan. Sedangkan faktor sosial budaya masyarakat Ngantang sangat dipengaruhi oleh rendahnya kualitas SDM.

4.5 Peramalan Hasil Produksi

Kajian tentang besaran stok dan distribusi sumber daya ikan merupakan hal yang sangat penting dalam pengelolaan sumberdaya perikanan. Kajian stok meliputi proses pengumpulan dan analisis data dan informasi biologi dan statistik untuk menentukan berbagai perubahan dalam kelimpahan sejumlah stok ikan dalam merespon kegiatan penangkapan, dan sejauh mungkin memprediksi berbagai kecenderungan mendatang atas kelimpahan stok (Budiarti *et al.*, 2011).

Kajian tentang besaran stok ini dapat dijadikan dasar dalam upaya pendugaan hasil produksi perikanan. Sebagai upaya untuk meminimalisir ketidakpastian hasil produksi pada tahun-tahun berikutnya. Menurut Bramrick (2002), estimasi potensi produksi ikan sangat penting untuk pengelolaan sumberdaya ikan di suatu badan air agar tetap lestari.

Dalam pengelolaan sumberdaya ikan, pengetahuan tentang stok dan dinamikanya merupakan hal yang sangat penting. Gulland (1982) *dalam* Sparre dan Venema (1989), menyatakan bahwa untuk keperluan pengelolaan perikanan, suatu sub kelompok dari satu spesies dapat dikatakan sebagai suatu stok jika perbedaan-perbedaan dalam kelompok tersebut dan "pencampuran" dengan kelompok lain dapat diabaikan. Sehingga stok dapat diartikan sebagai suatu sub gugus dari satu spesies yang mempunyai parameter pertumbuhan dan mortalitas yang sama, dan menghuni suatu wilayah geografis tertentu.

Pengetahuan tentang stok berguna dalam memberikan saran tentang pemanfaatan sumberdaya ikan sehingga sumberdaya tersebut dapat dimanfaatkan secara berkelanjutan. Dalam Sparre dan S.C.Venema (1989) disebutkan bahwa tujuan pengkajian stok ikan dari stok yang dieksploitasi adalah untuk meramalkan apa yang akan terjadi dalam hal hasil di masa depan, tingkat sustainabilitas biomassa dan nilai dari hasil tangkapan jika upaya penangkapan tetap sama atau berubah karena faktor lain.

Perbedaan dugaan populasi ini disebabkan, karena tingkat elevasi yang berbeda. Dimana pada saat air tinggi ikan-ikan akan cenderung menuju ke daerah tepi waduk untuk mencari makan, sedangkan pada saat air rendah, ikan-ikan cenderung akan berada ditengah perairan. Pengamatan terhadap jumlah tekanan penangkapan sangat diperlukan bagi kepentingan dari suatu sumberdaya perikanan.

Berdasarkan persamaan $Y = 302403.1 - 15025.9X$ pada Lampiran 2 dapat disimpulkan bahwa terdapat kecenderungan adanya penurunan produksi perikanan dari tahun ke tahun. Apabila keadaan ini terus dibiarkan, maka akibatnya stok Ikan yang ada di perairan Waduk Selorejo dan sekitarnya akan semakin berkurang, bahkan pada saatnya akan kehabisan stok. Oleh karena itu diperlukan suatu pengelolaan secara konservatif terhadap sumber daya Ikan di Waduk Selorejo.

Penurunan hasil tersebut selain disebabkan penangkapan yang intensif juga disebabkan karena adanya penurunan daya dukung lingkungan yang tidak memungkinkan untuk kehidupan ikan karena kualitas perairan sudah menurun. Penurunan kualitas perairan Waduk Selorejo juga disebabkan oleh pembangunan di luar sektor perikanan (pertambangan, kehutanan, reklamasi lahan, industri dsb) yang menyebabkan degradasi lingkungan perairan. Sebagai contoh, penurunan hasil tangkapan ikan yang sangat drastis terjadi di perairan umum sekitar proyek pembukaan lahan. Hasil tangkapan pada usaha perikanan waduk selorejo yang merupakan usaha perikanan tangkap yang utama menurun pada kisaran 6% setiap tahunnya.

Pendugaan stok sangat diperlukan dalam suatu pengambilan keputusan terhadap pengelolaan sumberdaya ikan. Pada tingkat pembuatan kebijakan, informasi terhadap potensi yang ada dapat diukur dari stok yang ada (Salim *et al*, 1998). Sehingga hasil optimal yang diharapkan dapat tercapai dengan tidak merusak sumberdaya yang ada, serta dapat dimanfaatkan di masa yang akan datang.

4.6 Analisis Sex Ratio

Pengamatan mengenai rasio kelamin (*sex ratio*) dari ikan yang diteliti dapat dilakukan untuk mengetahui struktur suatu populasi ikan maupun pemijahannya merupakan salah satu faktor yang penting dalam analisa pendugaan produksi. Selanjutnya berkaitan dengan masalah mempertahankan kelestarian populasi ikan, diharapkan perbandingan ikan jantan dan betina berada dalam kondisi yang seimbang.

Tabel 3. Jumlah ikan yang dikumpulkan di tempat pendaratan ikan

Jenis Kelamin	Jumlah	Rasio Kelamin
Jantan	91	61 %
Betina	59	39 %
Total	150	

Selama penelitian ditemukan bahwa ikan jantan lebih tinggi daripada ikan betina. Uji *Chi-square* terhadap perbandingan jenis kelamin ikan di Waduk Selorejo menunjukkan hasil berbeda nyata antara ikan betina dan jantan ($X^2 = 6.82$, X^2 tabel (0.05) = 3.84), sehingga dapat disimpulkan bahwa rasio kelamin ikan dalam penelitian ini tidak seimbang. Wilson (1982) menyatakan bahwa rasio kelamin mungkin tidak seimbang disebabkan kurangnya ikan betina pada suatu perairan karena akan memijah.

Berdasarkan (Ball dan Rao 1984 dalam Sulistiono *et al.*, 2009), perbandingan (1:1) merupakan kondisi ideal. Penyimpangan rasio kelamin dari pola (1:1) dapat timbul dari berbagai faktor yang mencakup perbedaan distribusi, aktivitas dan gerakan ikan (Turkmen *et al.*, 2002); pergantian dan variasi seksual jantan dan betina dalam masa pertumbuhan, mortalitas dan lama hidup (Sadovy 1996 dalam Simanjuntak 2007).

4.7 Analisis Parameter Kualitas Air

Perubahan lingkungan hidup pada umumnya mengakibatkan perubahan pada kemampuan hidup, pertumbuhan dan perkembangbiakan. Adapun kelayakan suatu perairan dipengaruhi dari sifat itu sendiri, baik sifat fisika maupun kimianya yang akan mempengaruhi sifat biologi perairan tersebut.

Menurut Saputra (2009), sesuai dengan sifatnya, sumberdaya alam akan mengalami penurunan daya guna apabila pengaruh lingkungan yang ditimbulkan oleh aktivitas manusia dan industri terlalu berat. Penurunan daya guna ini berupa penurunan kualitas perairan yang bersifat fisik, kimia, maupun biologi yang dampaknya terhadap penurunan produksi perikanan.

4.7.1 Parameter Fisika

a. Suhu

Suhu merupakan salah satu faktor fisika yang sangat penting bagi kehidupan organisme atau biota perairan. Kaidah umum menyebutkan bahwa reaksi kimia dan biologi air (proses fisiologis) akan meningkat 2 kali lipat pada setiap kenaikan suhu 10°C . Selain itu, suhu juga berpengaruh terhadap penyebaran dan komposisi organisme. Suhu perairan Waduk Selorejo dari hasil pengukuran berkisar antara $26\text{-}27^{\circ}\text{C}$. Hasil pengukuran ini memenuhi kisaran suhu yang baik bagi kehidupan organisme perairan yaitu antara $20^{\circ}\text{-}30^{\circ}\text{C}$ (Effendi 2003).

Perubahan suhu pada perairan berpengaruh terhadap sebaran ikan sebagai efek dari sifat material cair yang lamban melepas energi, menyebabkan antara suhu permukaan air dan dasar air terjadi perbedaan. Meskipun permukaan perairan suhunya turun tetapi di kolam-kolam air yang lebih dalam biasanya temperaturnya masih hangat. Akibatnya ikan yang berukuran besar bergerak menuju dasar perairan yang lebih dalam terutama ikan yang mampu beradaptasi terhadap suhu.

b. Kecerahan

Kecerahan merupakan ukuran transparansi perairan dan penentuannya dapat dilakukan secara visual dengan menggunakan kepingan *secchi disk*. Kecerahan adalah parameter fisika yang erat kaitannya dengan proses fotosintesis pada suatu ekosistem perairan. Nilai kecerahan sangat dipengaruhi oleh keadaan cuaca, waktu pengukuran, kekeruhan, padatan tersuspensi serta ketelitian orang yang melakukan pengukuran. Kecerahan di perairan Waduk Selorejo selama penelitian berkisar antara 32-34 cm. Rendahnya nilai kecerahan ini diakibatkan karena air terlalu keruh akibat banyaknya abu vulkanik yang tersuspensi kedalam perairan akibat adanya Gunung Kelud yang meletus.

Menurut Kordi dan Andi (2007), semua plankton jadi berbahaya kalau kecerahan sudah kurang dari 25cm kedalaman pinggan *secchi (secchi disk)*. Intensitas cahaya dan kecerahan air adalah berbanding lurus, yaitu jika intensitas cahaya naik maka kecerahan air juga akan meningkat, begitu pula sebaliknya. Kecerahan pada lokasi pengukuran termasuk dalam kategori perairan berkecerahan baik.

4.9.2 Parameter Kimia

a. Oksigen Terlarut (DO)

Berdasarkan hasil pengukuran, nilai DO di Waduk Selorejo berkisar antara 6,75–6.81 mg/l. Menurut Cahyono (2000), oksigen sangat diperlukan untuk pernafasan dan metabolisme ikan dan jasad-jasad renik dalam air. Kandungan oksigen yang tidak mencukupi dapat menyebabkan penurunan daya hidup ikan. Kandungan oksigen terlarut dalam air yang cocok untuk kehidupan dan pertumbuhan ikan berkisar antara 4-7 mg/l.

Kadar oksigen yang terlarut di perairan alami bervariasi, tergantung pada suhu, salinitas, turbulensi air dan tekanan atmosfer. Kadar oksigen terlarut juga berfluktuasi secara harian (diurnal) dan musiman, tergantung pada pencampuran dan pergerakan massa air, aktivitas fotosintesis, respirasi dan limbah yang masuk ke badan air. Kadaan perairan dengan kadar oksigen yang sangat rendah berbahaya bagi organisme akuatik. Perairan yang digunakan untuk perikanan sebaiknya mengandung kadar oksigen minimal 5mg/l. Kadar oksigen terlarut kurang dari 4 mg/l menimbulkan efek yang kurang menguntungkan bagi hampir semua organisme akuatik. Kadar oksigen terlarut yang kurang dari 2 mg/l dapat mengakibatkan kematian ikan (UNESCO/WHO/UNEP, 1992 dalam Effendi, 2003).

b. Karbondioksida (CO₂)

Karbondioksida (CO₂) merupakan gas yang dibutuhkan oleh tumbuhan air renik maupun tingkat tinggi untuk melakukan fotosintesis. Meskipun peranan karbondioksida sangat besar bagi kehidupan organisme air, namun kandungannya yang berlebihan sangat mengganggu bahkan menjadi racun secara langsung bagi biota di perairan / budidaya. Dari hasil pengamatan yang telah dilakukan di Waduk Selorejo didapatkan nilai karbondioksida sebesar 7.3 mg/l.

Menurut Effendi (2003), karbondioksida yang berada di perairan berasal dari berbagai sumber, antara lain:

1. Difusi dari atmosfer. Karbondioksida yang terdapat di atmosfer mengalami difusi secara langsung ke dalam air.
2. Air hujan. Air hujan yang jatuh ke permukaan bumi secara teoretis memiliki kandungan karbondioksida sebesar 0,55-0,60 mg/l, berasal dari karbondioksida yang berasal dari atmosfer.

3. Air yang melewati tanah organik. Tanah organik yang mengalami dekomposisi mengandung relatif banyak karbondioksida sebagai hasil proses dekomposisi. Karbondioksida hasil dekomposisi ini akan larut ke dalam air.
4. Respirasi tumbuhan, hewan dan bakteri aerob maupun anaerob. Respirasi tumbuhan dan hewan mengeluarkan karbondioksida. Dekomposisi bahan organik pada kondisi aerob menghasilkan karbondioksida sebagai salah satu produk akhir. Demikian juga dekomposisi anaerob karbohidrat pada bagian dasar perairan akan menghasilkan karbondioksida sebagai produk akhir.

Boyd (1988) *dalam* Effendi (2003) menyatakan bahwa kadar karbondioksida di perairan dapat mengalami pengurangan, bahkan hilang, akibat proses fotosintesis, evaporasi dan agitasi air. Perairan yang diperuntukkan bagi kepentingan perikanan sebaiknya mengandung kadar karbondioksida bebas <5 mg/l. Kadar karbondioksida bebas sebesar 10 mg/l masih dapat ditolelir oleh organisme akuatik, asal disertai dengan kadar oksigen yang cukup.

c. Amonia

Hasil pengukuran kadar ammonia di perairan Waduk Selorejo diperoleh hasil sebesar 0.1625 mg/l. Kadar ammonia pada perairan alami biasanya kurang dari 0.1 mg/l. Kadar amoniak di waduk lebih besar daripada di sungai karena perairan waduk cenderung tertutup, sedangkan di sungai proses pengenceran lebih besar.

Menurut Boyd (1990) peningkatan konsentrasi amonia dalam perairan akan menurunkan ekskresi amonia oleh hewan akuatik. Akibatnya, tingkat amonia dalam darah dan jaringan lain akan mengalami peningkatan. Hal ini akan mengakibatkan perubahan pH darah dan akan mempengaruhi reaksi enzimatik serta stabilitas membran pada hewan. Sedangkan menurut Wetzel (1983), dalam

ekosistem perairan senyawa amonia dioksidasi menjadi nitrit, terutama oleh bakteri *Nitrosomonas*.

Sutomo (1989) menyatakan bahwa efek lethal dari NH_3 adalah terjadinya penyempitan permukaan insang yang akan mengakibatkan kecepatan proses pertukaran gas dalam insang menjadi menurun. Selain itu efek lethal ammonia juga bias menyebabkan penurunan jumlah sel darah, penurunan kadar oksigen dalam darah, mengurangi ketahanan fisik dan daya tahan terhadap penyakit serta mengakibatkan kerusakan structural berbagai jenis organ.

d. Nitrit

Berdasarkan hasil penelitian, kandungan nitrit di Waduk Selorejo adalah 0.0820 mg/l. Kandungan nitrit ini melebihi baku mutu berdasar PP no.28 tahun 2001 kelas II yaitu 0.06 mg/l. Hal ini disebabkan limbah domestik berupa kotoran sapi dari ternak warga, limbah rumah tangga dan limbah pertanian yang mengalir dari ketiga sungai yang masuk ke Waduk Selorejo yaitu Sungai Konto, Pijal dan Kwayangan. Jumlah nitrit dalam ekosistem perairan juga ditentukan oleh jumlah amonia. Nitrit dibentuk dalam proses nitrifikasi, yaitu oksidasi amonia menjadi nitrit oleh bakteri *Nitrosomonas* (Wetzel, 1983).

Boyd (1990) menjelaskan bahwa nitrit hasil antara dari oksidasi ammonia dalam proses nitrifikasi oleh bakteri autotropik nitrosomonas, yang menggunakan ammonia sebagai sumber energi. Toksisitas nitrit terhadap ikan atau dapat dikatakan bahwa nitrit adalah hasil reaksi oksidasi ammonia oleh bakteri nitrosomonas terutama dalam transport oksigen dan kerusakan jaringan. Nitrit dalam darah mengoksidasi hemoglobin menjadi methemoglobin yang tidak mampu mengikat darah.

e. Hidrogen Sulfida (H₂S)

Berdasarkan hasil penelitian, kandungan H₂S di Waduk Selorejo adalah 0.0106 mg/l. Berdasarkan PP no 82 Tahun 2001 bahwa kandungan H₂S di Waduk Selorejo jauh lebih tinggi dari baku mutu yang diperbolehkan yaitu 0.002 mg/l. Tingginya konsentrasi pada Waduk Selorejo disebabkan dari sumber air yang masuk, dimana pada sungai tersebut terdapat banyak sampah yang berasal dari limbah yang masuk ke sungai Konto, Pijal dan Kwayangan. Karena limbah sampah banyak yang masuk ke sungai sehingga proses dekomposisi oleh bakteri terus terjadi, ini salah satu sumber yang menyebabkan tingginya H₂S.

Hidrogen sulfida yang bersifat racun sendiri, menurut Wiwik *et al.* (2005), timbul akibat aktivitas bakteri heterotrof yang menggunakan sulfat dari hasil perombakan bahan organik di dasar perairan sebagai sumber energinya. Oleh karena itu, kadar H₂S dapat tetap terjaga jika kandungan bahan organik juga dijaga agar tidak melebihi batas standar baku mutu air.

f. pH

Nilai pengukuran pH di Waduk Selorejo berkisar antara 7-8. Menurut Asmawi (1986), derajat keasaman air (pH) dapat mempengaruhi pertumbuhan ikan. Derajat keasaman air yang sangat rendah atau sangat asam dapat menyebabkan kematian ikan. Keadaan air yang sangat basa juga dapat menyebabkan pertumbuhan ikan lambat. Perairan yang baik untuk kehidupan ikan yaitu perairan dengan pH 6-7. EPA (1973) dan Kep MenLH (2004) menetapkan kisaran pH antara 6.5–8.5 untuk perikanan tawar dan laut. Standar yang tercantum di dalam PP 82/2001 kelas I, II, dan III adalah 6-9/ Standar kelas I, II, dan III memenuhi untuk kehidupan hampir semua organisma air. Dengan demikian pH air di Waduk Selorejo memenuhi sarat kesehatan ikan.

Menurut Kordi dan Andi (2007), pH air mempengaruhi tingkat kesuburan perairan karena mempengaruhi kehidupan jasad renik. Perairan asam akan kurang produktif, dapat membunuh hewan budidaya. Pada pH rendah (keasaman yang tinggi) kandungan oksigen terlarut akan berkurang, sebagai akibat konsumsi oksigen menurun, aktivitas pernafasan naik dan selera makan akan berkurang. Hal yang sebaliknya terjadi pada suasana basa. Atas dasar ini maka usaha budidaya perairan akan berhasil baik dalam air dengan pH 6,5-9,0 dan kisaran optimal adalah pH 7,5 – 8,7.

g. Padatan Tersuspensi (TSS)

Padatan tersuspensi total (*Total Suspended Solid* atau TSS) adalah bahan-bahan tersuspensi (diameter $>1\mu\text{m}$) yang tertahan pada saringan *milipore* dengan diameter pori $0,45\ \mu\text{m}$. TSS terdiri atas lumpur dan pasir halus serta jasad-jasad renik, yang terutama disebabkan oleh erosi tanah yang terbawa ke badan air. Bahan-bahan terlarut dan tersuspensi pada perairan alami tidak bersifat toksik, akan tetapi jika berlebihan, terutama TSS dapat meningkatkan nilai kekeruhan, yang selanjutnya akan menghambat penetrasi cahaya matahari ke kolom air dan akhirnya berpengaruh terhadap proses fotosintesis (Effendi, 2003).

Berdasarkan hasil pengukuran di Waduk Selorejo, nilai TSS (*Total Suspended Solid*) yang didapat selama penelitian adalah 212 mg/l sedangkan zat padat tersuspensi pada baku mutu air kelas dua dipersyaratkan maksimal 50 mg/l. Tingginya nilai TSS ini diakibatkan adanya abu vulkanik Gunung Kelud yang tersuspensi ke perairan Waduk Selorejo.

Padatan tersuspensi terdiri dari komponen terendapkan, bahan melayang dan komponen tersuspensi koloid. Padatan tersuspensi mengandung bahan anorganik dan bahan organik. Bahan anorganik antara lain berupa liat dan

butiran pasir, sedangkan bahan organik berupa sisa-sisa tumbuhan dan padatan biologi lainnya seperti sel alga, bakteri dan sebagainya (Marganof, 2007)

4.8 Pengelolaan Sumberdaya Perikanan di Waduk Selorejo

Pengelolaan perikanan adalah proses yang terintegrasi dalam pengumpulan informasi, analisis, perencanaan, konsultasi, pembuatan keputusan, alokasi sumberdaya dan implementasi dari aturan-aturan main di bidang ikan dalam rangka menjamin kelangsungan produktivitas sumber, dan pencapaian tujuan perikanan lainnya. Pengelolaan sumberdaya perikanan saat ini menuntut perhatian penuh dikarenakan oleh semakin meningkatnya tekanan eksploitasi terhadap berbagai stok ikan (Widodo dan Suadi 2006).

Dalam Undang-undang Nomor 31 Tahun 2004 tentang Perikanan, dijelaskan bahwa pengelolaan sumberdaya ikan adalah semua upaya yang dilakukan bertujuan untuk mencapai kelangsungan produktivitas sumberdaya hayati perairan secara optimal dan terus menerus.

Salah satu tujuan manajemen perikanan tercapainya tingkat produksi optimal yaitu berkaitan dengan 1. Memaksimalkan kualitas hasil produksi perikanan, 2. Memastikan bahwa kuantitas suatu jenis ikan dapat dipertahankan dari waktu ke waktu, dan 3. Besarnya hasil penangkapan adalah alat ukur yang layak untuk menunjukkan keadaan populasi ikan.

Secara umum tujuan pengelolaan perikanan dapat dibagi ke dalam empat kelompok, yaitu biologi, ekologi, ekonomi dan sosial, dimana tujuan sosial mencakup tujuan politik dan budaya. Sedangkan tujuan utama pengelolaan perikanan adalah untuk menjamin hasil tangkapan yang berkelanjutan dari waktu ke waktu dari berbagai stok ikan (*resource conservation*), terutama melalui berbagai tindakan pengaturan (*regulations*) dan pengkayaan (*enhancement*)

yang meningkatkan kehidupan social nelayan dan sukses ekonomi bagi industri yang didasarkan pada stok ikan (Widodo, 2002).

Menurut Jones (1978) dalam Purnomo (2002), prinsip pengelolaan sediaan ikan dapat dikategorikan sebagai berikut:

- 1) Pengendalian jumlah upaya penangkapan, sasarannya adalah mengatur jumlah alat tangkap yang ada sampai pada jumlah tertentu.
- 2) Pengendalian alat tangkap, upaya ini dilakukan agar usaha penangkapan ikan hanya ditujukan untuk menangkap ikan yang telah mencapai umur dan ukuran tertentu saja.

Dalam Sutono (2003), disebutkan beberapa pendekatan pengelolaan sumberdaya perikanan, yaitu :

1. Pengaturan musim penangkapan

Pendekatan pengelolaan sumberdaya perikanan dengan pengaturan musim penangkapan dimaksudkan untuk memberikan kesempatan kepada sumberdaya ikan untuk berkembang biak. Secara biologi ikan mempunyai siklus untuk memijah, bertelur, telur menjadi larva, ikan muda dan baru kemudian menjadi ikan dewasa. Bila salah satu dari siklus tersebut terpotong, misalnya karena penangkapan, maka sumberdaya ikan tidak dapat melangsungkan daur hidupnya. Hal ini dapat menyebabkan ancaman kepunahan sumberdaya ikan tersebut. Oleh karena itu diperlukan suatu pengaturan musim penangkapan ikan.

Pengaturan musim penangkapan ikan dapat efektif pada negara–negara yang sistem hukumnya dilaksanakan dengan ketat. Bila penegakan hukum tidak dapat dilaksanakan, maka pengaturan musim penangkapan ikan tidak dapat efektif, karena tentu terjadi banyak pelanggaran.

Dalam pengaturan musim penangkapan ikan juga perlu diketahui terlebih dahulu sifat biologi dari sumberdaya ikan tersebut. Sifat biologi dimaksud

meliputi siklus hidup, lokasi dan waktu terdapatnya, serta bagaimana reproduksinya. Pengaturan musim penangkapan dapat dilaksanakan secara efektif bila telah diketahui antara musim ikan dan bukan musim ikan dari jenis sumberdaya ikan tersebut. Selain itu juga perlu diketahui musim ikan dari jenis ikan yang lain, sehingga dapat menjadi alternatif bagi nelayan dalam menangkap ikan. Misalnya, bila terhadap suatu jenis ikan dilarang untuk ditangkap pada waktu tertentu, maka nelayan dapat menangkap jenis lain pada waktu yang sama.

Kendala yang mungkin timbul pada pelaksanaan kebijakan pengaturan musim penangkapan ikan adalah (1) belum adanya kesadaran nelayan tentang pentingnya menjaga kelestarian sumberdaya ikan yang ada, (2) lemahnya pengawasan yang dilakukan oleh aparat, (3) terbatasnya sarana pengawasan.

2. Penutupan daerah penangkapan

Kebijakan penutupan daerah penangkapan dilakukan bila sumberdaya ikan yang ada telah mendekati kepunahan. Penutupan daerah penangkapan dimaksudkan untuk memberi kesempatan pada sumberdaya ikan yang mendekati kepunahan untuk berkembang kembali sehingga stoknya dapat bertambah.

Guna menentukan suatu daerah penangkapan ditetapkan untuk ditutup, maka perlu dilakukan penelitian tentang stok sumberdaya ikan yang ada pada daerah tersebut, dimana dan kapan terdapatnya, serta karakteristik lokasi yang akan dilakukan penutupan daerah penangkapan.

Penutupan daerah penangkapan juga dapat dilakukan terhadap daerah-daerah yang merupakan habitat vital, seperti daerah hutan bakau dan daerah terumbu karang. Seperti diketahui bahwa daerah vital tersebut merupakan daerah berpijah (*spawning ground*) dan daerah asuhan (*nursery ground*).

Penutupan daerah penangkapan untuk daerah vital dimaksudkan agar telur-telur ikan, larva dan ikan yang masih kecil dapat tumbuh menjadi ikan dewasa.

Untuk mendukung kebijakan penutupan daerah penangkapan, diperlukan pengawasan yang ketat oleh pihak aparat. Demikian pula halnya dengan peraturan yang ada, perlu ditetapkan peraturan yang bersifat *represif*. Upaya ini dilakukan demi menjaga kelestarian sumberdaya ikan jenis tertentu yang mengalami ancaman kepunahan.

3. Selektifitas alat tangkap

Kebijakan pengelolaan sumberdaya perikanan dengan pendekatan selektifitas alat tangkap bertujuan untuk mencapai atau mempertahankan struktur umur atau struktur ukuran ikan dalam suatu stock pada suatu daerah. Selektifitas alat tangkap dilakukan untuk menyeleksi ikan yang akan ditangkap. Dengan demikian hanya ikan-ikan yang telah mencapai ukuran tertentu saja yang ditangkap. Sementara ikan-ikan yang lebih kecil tidak tertangkap, sehingga dapat memberi kesempatan bagi ikan-ikan kecil untuk tumbuh menjadi besar.

Contoh penerapan pengelolaan sumberdaya ikan dengan pendekatan selektifitas alat tangkap, ialah :

- (1) Penentuan ukuran minimum mata jaring (*mesh size*) pada alat tangkap aktif
- (2) Penentuan ukuran mata pancing.
- (3) Penentuan lebar bukaan pada alat tangkap perangkap

Dalam pelaksanaan pengelolaan sumberdaya perikanan dengan selektifitas alat tangkap ini, peran nelayan sangat penting. Pengetahuan dan kesadaran nelayan akan pentingnya pelestarian sumberdaya ikan merupakan faktor utama keberhasilan kebijakan pengelolaan ini. Hal ini disebabkan

aparatus sulit untuk melakukan pengendalian dan pengawasan karena banyaknya jenis alat tangkap (*multi gears*) yang beroperasi di Indonesia.

Kendala pelaksanaan kebijakan dengan selektifitas alat tangkap yaitu diperlukan biaya yang tinggi untuk memodifikasi alat tangkap yang sudah ada. Sehingga peran nelayan untuk memodifikasi alat tangkapnya sangat diharapkan sesuai dengan keadaan lokasi penangkapannya.

4. Pelarangan alat tangkap

Pengelolaan sumberdaya ikan dengan pendekatan pelarangan alat tangkap didasarkan pada adanya penggunaan bahan atau alat berbahaya dalam menangkap ikan baik bagi ekosistem perairan maupun berbahaya bagi yang menggunakan, misalnya penggunaan racun ikan dan bahan peledak (bom ikan). Tujuan dari pelarangan penggunaan alat atau bahan berbahaya ini adalah melindungi sumberdaya ikan dan ekosistem yang ada yang bermanfaat bagi kehidupan biota air. Sebagai contoh penggunaan racun ikan, selain menyebabkan kematian ikan sasaran, juga menyebabkan kematian pada ikan-ikan yang masih kecil dan telur ikan. Penggunaan bahan peledak dapat menyebabkan kerusakan habitat ikan dan kematian biota air lainnya yang bukan merupakan sasaran penangkapan.

Seringkali pelanggaran terhadap peraturan pelarangan penggunaan alat atau bahan berbahaya ini tidak ditindak sesuai dengan hukum yang berlaku. Hal ini menyebabkan pelaksanaan peraturan pelanggaran penggunaan alat atau bahan berbahaya ini tidak efektif. Oleh karena itu efektifitas pengelolaan sumberdaya perikanan dengan pendekatan pelarangan alat tangkap ini sangat tergantung pada penegakan hukum yang dilakukan oleh aparat.

Dalam pelaksanaan pengelolaan perikanan dengan pendekatan pelarangan alat tangkap ini, kepedulian nelayan dan masyarakat pesisir menjadi faktor yang sangat penting. Pengawasan yang dilakukan oleh

masyarakat dalam pelaksanaannya sangat membantu aparat untuk menindak secara tegas pelanggaran yang terjadi.

5. Pengendalian upaya penangkapan

Pengelolaan sumberdaya perikanan dengan pendekatan pengendalian upaya penangkapan didasarkan pada hasil tangkapan maksimum agar dapat menjamin kelestarian sumberdaya ikan tersebut. Pengendalian upaya penangkapan dapat dilakukan dengan membatasi jumlah alat tangkap, jumlah armada, maupun jumlah trip penangkapan.

Untuk menentukan batas upaya penangkapan diperlukan data time series yang akurat tentang jumlah hasil tangkapan suatu jenis ikan dan jumlah upaya penangkapannya di suatu daerah penangkapan. Mekanisme pengendalian upaya penangkapan yang paling efektif adalah dengan membatasi izin usaha penangkapan ikan pada suatu daerah penangkapan.

