

**STUDI PENDUGAAN NILAI MAXIMUM SUSTAINABLE YIELD (MSY)
IKAN NILA YANG DITANGKAP DI RAWA SENGGRENG DESA
SENGGRENG KECAMATAN SUMBERPUCUNG KABUPATEN MALANG**

**LAPORAN SKRIPSI
MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN**

Oleh :

SUWAIBATUL ISLAMIYAH

NIM. 0510810067



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
MALANG**

2011

STUDI PENDUGAAN NILAI MAXIMUM SUSTAINABLE YIELD (MSY) IKAN
NILA YANG DITANGKAP DI RAWA SENGGRENG DESA SENGGRENG
KECAMATAN SUMBERPUCUNG KABUPATEN MALANG

Oleh :

SUWAIBATUL ISLAMIYAH

NIM. 0510810067



Dosen Penguji I

(Ir. Herwati Umi Subarijanti, MS)

Tanggal :-----

Dosen Penguji II

(Ir. Putut Widjanarko, MP)

Tanggal :-----

Menyetujui

Dosen Pembimbing I

(Prof. Dr. Ir. Diana Arfiati, MS)

Tanggal :-----

Dosen Pembimbing II

(Dr. Uun Yanuhar, S.Pi, MSi)

Tanggal :-----

Mengetahui,
Ketua Jurusan

(Dr. Ir. Happy Nursyam, MS)

Tanggal :-----



RINGKASAN

SUWAIBATUL ISLAMIYAH. Skripsi Pendugaan Nilai Maximum Sustainable Yield (MSY) Ikan Nila yang ditangkap di Rawa Senggeng Desa Senggeng Kecamatan Sumberpucung Kabupaten Malang (dibawah bimbingan **Prof. Dr. Ir. Hj. DIANA ARFIATI, MS** dan **Dr. UUN YANUHAR, S.Pi, M.Si**)

Rawa Senggeng Desa Senggeng, Kecamatan Sumberpucung, Kabupaten Malang Jawa Timur dengan luas 14 ha terdapat ikan yang dapat ditangkap yaitu ikan nila, ikan wader, ikan lele dan ikan seribu. Ikan nila setiap hari ditangkap oleh nelayan dari rawa tersebut sehingga perlu diketahui nilai MSY agar terjaga kelestariannya. Rawa Senggeng merupakan salah satu bentuk perairan umum buatan manusia yang terletak di Kecamatan Sumberpucung dengan membendung aliran air dari mata air Kromoleo. Penelitian dilakukan pada bulan November – Desember 2009 dengan tujuan untuk menduga nilai Maximum Sustainable Yield (MSY) dan kisaran panjang berat ikan nila di Rawa Senggeng.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah survei meliputi data primer dan data sekunder. Pegumpulan data dilakukan dengan cara observasi dan wawancara. Lokasi pengambilan sampel air dibagi dalam 5 stasiun berdasarkan tata guna lahan yaitu stasiun 1 (daerah tengah rawa seluas 3 Ha), stasiun 2 (daerah tepi rawa merupakan daerah keramba seluas 2,4 Ha), stasiun 3 (daerah inlet sumber air kromoleo seluas 2,9 Ha), stasiun 4 (daerah persawahan seluas 2,9 Ha) dan stasiun 5 (daerah outlet seluas 2,8 Ha). Alat tangkap yang digunakan antara lain jala lempar dan pancing, dilengkapi dengan perahu dan getek. Ikan yang digunakan untuk penelitian sebanyak 315 ikan nila, ikan nila yang ditangkap oleh nelayan dengan jala lempar dari stasiun yang ada diukur panjang dan ditimbang beratnya, kemudian dari hasil data ini akan dijadikan sebuah tabel nilai hasil tangkapan dan jumlah lemparan yang selanjutnya dimaksudkan untuk memperoleh hasil dari perumusan Schaefer sehingga dapat diketahui nilai Maximum Sustainable Yield (MSY).

Hasil pendugaan nilai MSY ikan nila adalah 3734,73 gram/unit. Catch optimum ($-a^2/4b$) sebesar 3734,73 gram dan Effort optimum ($-a/2b$) sebesar 3 unit. Jumlah ikan nila yang boleh ditangkap (JTB) adalah 80% dari Catch optimum yaitu 2987,784 gram. Pendugaan tingkat pemanfaatan (TP) dengan jala lempar ikan nila di Rawa Senggeng sebesar 96%. Hal ini menunjukkan bahwa ikan nila dari Rawa Senggeng dalam keadaan “*fully exploited*”, tetapi hasil penelitian ini baru dihitung untuk alat tangkap jala lempar sedangkan alat tangkap lain belum diperhitungkan.

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah Rawa Senggeng dalam keadaan “*fully exploited*” atau upaya jenuh dan pemulihan karena mendekati “*overfishing*”. Berdasarkan hasil penelitian ini ikan nila yang akan dimanfaatkan hendaknya tidak lebih dari catch optimum dan effort optimum.

Saran yang dapat diberikan untuk melengkapi data Rawa Senggeng maka diperlukan informasi tentang nilai MSY untuk jenis ikan dan alat tangkap lainnya, meskipun pada hasil penelitian ini TP 96% tidak disarankan untuk meningkatkan potensi perikanan di rawa ini, mengingat fungsi rawa sebagai cadangan air tawar penduduk Desa Senggeng.

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan syukur kehadirat Allah SWT, yang telah memberikan rahmat-Nya, sehingga tersusun laporan Skripsi yang dilaksanakan di Rawa Senggreng Kabupaten Malang. Oleh karena itu pada kesempatan ini saya ucapkan terima kasih :

1. Dosen Pembimbing I Ibu Prof. Dr. Ir. Hj. Diana Arfiati, MS yang senantiasa sabar telah memberikan bimbingan, saran dan informasi, petunjuk serta pengarahan kepada saya dalam menyusun laporan ini.
2. Dosen Pembimbing II Ibu Dr. Uun Yanuhar, S.Pi, M.Si yang senantiasa memberikan bimbingan, saran dan pengarahan dalam menyusun laporan ini.
3. Dosen Penguji I Ibu Ir. Herwati Umi Subarijanti, MS yang telah memberikan saran dan informasi, petunjuk serta pengarahan kepada saya dalam menyusun laporan ini agar lebih baik.
4. Dosen Penguji II Bapak Ir. Putut Widjanarko, MP yang telah memberikan saran dan informasi, petunjuk serta pengarahan kepada saya dalam menyusun laporan ini.
5. Bapak Tawi sebagai petani ikan yang senantiasa menemani saya dalam mengambil data dan memperbolehkan saya melakukan penelitian lapangan dengan ikan nilanya.
6. Bapak Sutikno sebagai perangkat desa (Kamituwoh) yang telah banyak memberikan bantuan, mendampingi saya dalam proses wawancara, memberikan pengarahan dan bimbingan kepada saya sehingga saya dapat menyelesaikan laporan ini.
7. Semua pihak yang telah memberikan dorongan dan bantuan sehingga tersusun laporan skripsi ini.

Sebagai akhir kata, penulis berharap semoga laporan skripsi ini dapat bermanfaat dan memberikan nilai tambah bagi yang membaca.

Malang, 13 Januari 2011

Penulis

DAFTAR ISI

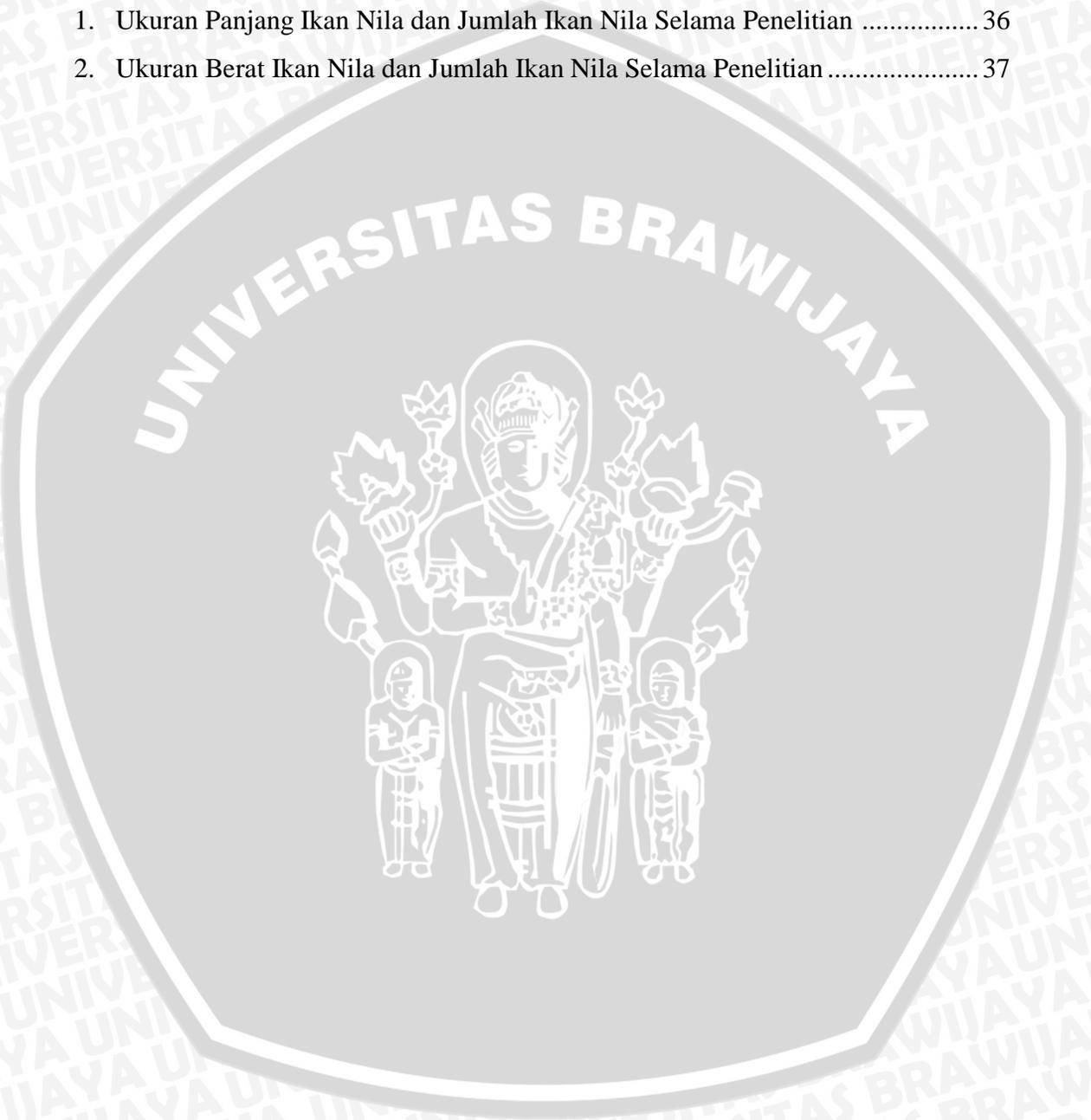
	Halaman
RINGKASAN	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL.....	v
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vii
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Kegunaan Penelitian.....	3
1.5 Tempat dan Waktu.....	3
2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Klasifikasi Ikan Nila	4
2.1.1 Anatomi Ikan Nila	4
2.1.2 Sistem Reproduksi Ikan Nila.....	5
2.1.3 Syarat Hidup Ikan Nila.....	6
2.2 Rawa	7
2.3 Model Pengelolaan Perikanan Terbuka (Rawa).....	8
2.4 Pendugaan Status dan Potensi Sumberdaya Ikan Model Schaefer.....	8
2.5 Maximum Sustainable Yield (MSY).....	15
2.6 Pengelolaan Sumberdaya Perikanan.....	18
3. METODOLOGI	22
3.1 Materi.....	22
3.2 Metode.....	22
3.2.1 Metode Pengumpulan Data Primer.....	23
3.2.2 Metode Pengumpulan Data Sekunder	24
3.3 Metode Pengambilan Sampel	24
3.3.1 Alat dan Bahan	24
3.3.2 Ikan	24
3.4 Perencanaan Pengelolaan Sumberdaya Perikanan Tangkap Secara MSY	25

4. HASIL DAN PEMBAHASAN	27
4.1 Keadaan Umum Lokasi penelitian	27
4.1.1 Letak Geografis dan Keadaan Sekitar	27
4.1.2 Sejarah Terjadinya Rawa Senggeng	27
4.1.3 Fungsi dan Potensi Rawa Senggeng	28
4.2 Keadaan Stasiun Pengambilan Sampel Ikan Nila	29
4.2.1 Stasiun 1	29
4.2.2 Stasiun 2	30
4.2.3 Stasiun 3	31
4.2.4 Stasiun 4	32
4.2.5 Stasiun 5	33
4.3 Nelayan	33
4.4 Alat Tangkap Jala Lempar (Cast Net)	34
4.5 Perahu	35
4.6 Ukuran Panjang dan Berat Ikan Nila Yang Tertangkap Selama Penelitian	36
4.7 Analisa Pendugaan Nilai MSY	37
5. KESIMPULAN DAN SARAN	41
5.1 Kesimpulan	41
5.2 Saran	41
DAFTAR PUSTAKA	43
LAMPIRAN	46



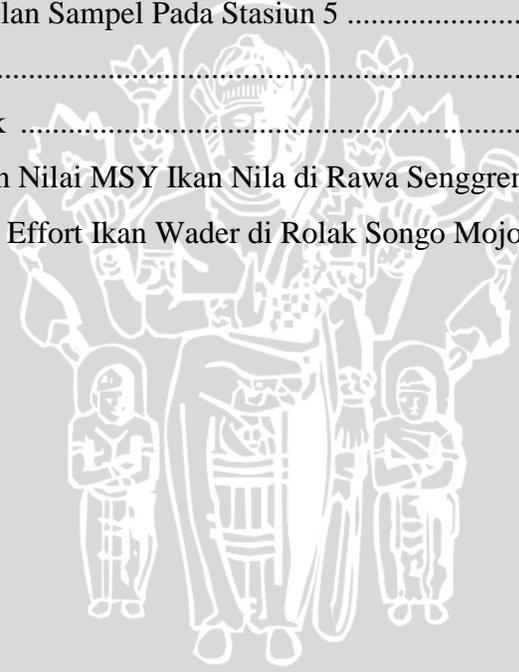
DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Ukuran Panjang Ikan Nila dan Jumlah Ikan Nila Selama Penelitian	36
2. Ukuran Berat Ikan Nila dan Jumlah Ikan Nila Selama Penelitian	37



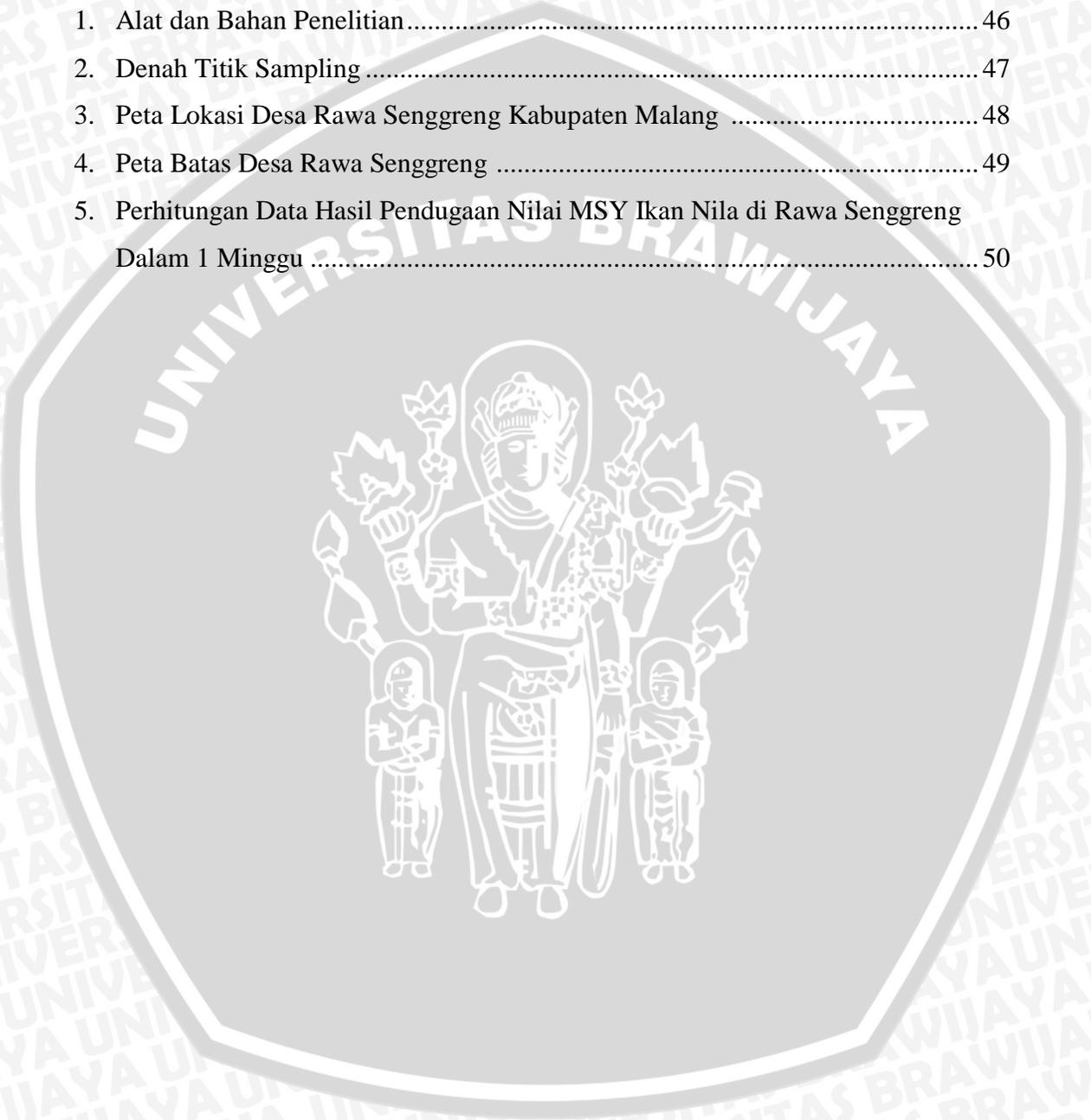
DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Morfologi dan Organ Dalam Ikan Nila	5
2. Contoh Grafik Normal Nilai MSY	25
3. Lokasi Pengambilan Sampel Pada Stasiun 1	29
4. Lokasi Pengambilan Sampel Pada Stasiun 2	30
5. Lokasi Pengambilan Sampel Pada Stasiun 3	31
6. Lokasi Sumber Air Kromoleo	32
7. Lokasi Pengambilan Sampel Pada Stasiun 4	32
8. Lokasi Pengambilan Sampel Pada Stasiun 5	33
9. Jala Lempar	35
10. Perahu dan Getek	35
11. Grafik Pendugaan Nilai MSY Ikan Nila di Rawa Senggeng	38
12. Grafik Catch dan Effort Ikan Wader di Rolak Songo Mojokerto	40



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Alat dan Bahan Penelitian.....	46
2. Denah Titik Sampling.....	47
3. Peta Lokasi Desa Rawa Senggreng Kabupaten Malang	48
4. Peta Batas Desa Rawa Senggreng	49
5. Perhitungan Data Hasil Pendugaan Nilai MSY Ikan Nila di Rawa Senggreng Dalam 1 Minggu	50



1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kegiatan pemanfaatan sumber daya ikan di rawa melalui kegiatan penangkapan dan budidaya mempunyai kecenderungan semakin tidak terkendali karena jumlah tangkapan tidak lagi seimbang dengan daya pulihnya. Agar terjadi keseimbangan maka diperlukan pengelolaan sumber daya yang tidak merugikan lingkungan.

Ikan merupakan salah satu komoditi yang berperan penting dalam kehidupan manusia. Di negara berkembang seperti Indonesia, produksi ikan selain bisa digunakan untuk pemenuhan kebutuhan protein hewani, juga merupakan sumber penghasilan negara. Sebagai salah satu sumber daya alam yang bersifat dapat diperbaharui “renewable”, pengelolaan sumber daya ini memerlukan pendekatan yang bersifat menyeluruh, terutama ikan-ikan ekonomis seperti Ikan Nila, Ikan Gabus, Ikan Lele, dan ikan-ikan ekonomis lainnya (Google, 2009).

Ikan Nila merupakan ikan yang ekonomis, ikan nila dipilih karena tahan terhadap penyakit dan memiliki tingkat produktivitas yang tinggi. Setiap tahun petani ikan bisa memanen sekitar dua hingga tiga kali. Selama 2009, produksi ikan nila mencapai 230 ton, digunakan untuk memenuhi pasar lokal di sekitar Jawa Timur. Pasar ekspor ikan air tawar juga masih terbuka lebar. Apalagi, saat ini pemerintah kabupaten tengah giat mengampanyekan makan ikan di seluruh sekolah tingkat dasar dan PKK. Ikan nila tidak hanya diminati oleh kuliner lokal, tetapi juga dari luar negeri terutama Amerika Serikat. AS membutuhkan fillet (potongan daging tanpa tulang) ikan nila sebanyak 90 juta ton per tahun (Wikipedia, 2009).

Salah satu perairan yang dijadikan sebagai lokasi penelitian adalah lahan budidaya lepas yaitu rawa. Pendekatan didasarkan pada faktor biologis yaitu “Maximum Sustainable Yield” (MSY) atau tangkapan maksimum yang lestari. Inti pendekatan ini adalah setiap spesies ikan memiliki kemampuan untuk berproduksi yang melebihi kapasitas produksi atau surplus, sehingga apabila hanya surplus ini yang dipanen maka stok ikan akan mampu bertahan secara berkesinambungan “sustainable”.

Rawa Senggreng Desa Senggreng, Kecamatan Sumberpucung, Kabupaten Malang Jawa Timur dengan luas 14 ha terdapat ikan yang dapat ditangkap yaitu ikan nila, ikan wader, ikan lele dan ikan seribu. Ikan nila setiap hari ditangkap oleh nelayan dari rawa tersebut sehingga perlu diketahui nilai MSY agar terjaga kelestariannya

1.2 Perumusan Masalah

Penurunan jumlah tangkapan ikan per unit alat tangkap dan semakin meningkatnya eksploitasi terhadap ikan yang ada di Rawa Senggreng, khususnya daerah penangkapan nelayan Desa Senggreng, mengakibatkan stabilitas sumber daya ikan di wilayah tersebut terganggu. Hal ini dibuktikan dengan semakin menurunnya jumlah tangkapan ikan tiap tahunnya yang ada di rawa tersebut. Untuk itu diperlukan penelitian mengenai nilai MSY ikan tersebut. Rumusan masalah tentang pendugaan nilai MSY ikan nila di Rawa Senggreng sebagai berikut:

1. Bagaimana caranya untuk mengatasi jumlah hasil tangkapan yang terus menurun?
2. Bagaimanakah perhitungan nilai MSY di Rawa Senggreng?

1.3 Tujuan Penelitian

Untuk menduga nilai Maximum Sustainable Yield (MSY) di Rawa Senggreng

1.4 Kegunaan Penelitian

1. Sebagai bahan masukan, inventarisasi, referensi dan sumber informasi bagi pihak lain yang akan melakukan penelitian lebih lanjut tentang topik yang sejenis.
2. Sebagai salah satu tinjauan untuk mengeluarkan peraturan-peraturan yang dapat melindungi kegiatan perikanan yang ada di Rawa Senggreng dari usaha yang dapat merusak kegiatan perikanan.

1.5 Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Rawa Senggreng Desa Senggreng Kecamatan Sumberpucung Kabupaten Malang pada bulan November-Desember 2009.



2. TINJAUAN PUSTAKA

3.1 Klasifikasi Ikan Nila

Klasifikasi Ikan Nila menurut Saputra (2008) sebagai berikut :

Phylum	: Chordata
Sub Phylum	: Vertebrata
Kelas	: Pisces
Sub Kelas	: Teleostei
Ordo	: Percomorphi
Sub Ordo	: Percoidea
Family	: Cichlidae
Genus	: <i>Oreochromis</i>
Spesies	: <i>Oreochromis niloticus</i> (Linnaeus, 1758)

2.1.1 Anatomi Ikan Nila

Bentuk tubuh Nila memanjang dan ramping, dengan sisik berukuran besar. Bentuk matanya besar dan menonjol dengan tepi berwarna putih. Gurat sisi (*linea lateralis*) terputus di bagian tengah tubuh, kemudian berlanjut lagi, tetapi letaknya lebih ke bawah dibandingkan dengan letak garis yang memanjang di atas sirip dada. Jumlah sisik pada gurat sisi 34 buah. Sirip punggung, sirip perut dan sirip duburnya memiliki jari-jari lemah, tetapi keras dan tajam seperti duri. Sirip punggung dan sirip dada berwarna hitam. Pinggir sirip punggung berwarna abu-abu atau hitam. Banyak orang keliru membedakan antara nila dan mujair (*Oreochromis mossambicus*). Letak perbedaan keduanya bisa dilihat dari perbandingan antara panjang total dan tinggi badan. Untuk nila perbandingannya 3:1 dan untuk mujair 2:1.

Selain itu, ada pola garis-garis vertikal yang terlihat di sirip ekor ada 6 buah dan sirip punggung ada 8 buah. Garis dengan pola yang sama (garis vertikal) juga terdapat di kedua sisi tubuh nila dengan jumlah delapan buah. Nila memiliki 5 buah sirip, yaitu sirip punggung (dorsal fin), sirip dada (pectoral fin), sirip perut (ventral fin) dan sirip ekor (caudal fin). Jika dibedakan berdasarkan jenis kelaminnya, nila jantan memiliki ukuran sisik yang lebih besar dibandingkan dengan nila betina (Khairul dan Khairuman, 2008). Bentuk badan ikan nila adalah pipih kesamping memanjang. Mempunyai garis vertikal 9-11 buah, garis-garis pada sirip ekor berwarna hitam sejumlah 6-12 buah. Pada sirip punggung terdapat garis-garis miring (Susanto, 1990 dalam Rustidja, 2000). Morfologi dan organ dalam ikan nila dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1 : Morfologi dan Organ Dalam Ikan Nila
(Kamera Digital Tipe Canon Power Shot A470 7,1 MP dan Google,2010)

2.1.2 Sistem Reproduksi Ikan Nila

Ikan nila umumnya mempunyai sepasang gonad, terletak pada bagian posterior rongga perut disebelah bawah ginjal. Pada saat ikan nila betina bertelur dan sperma dikeluarkan oleh ikan jantan, pada saat itu pula terjadilah fertilisasi di luar tubuh induknya (eksternal) yaitu di dalam air tempat dimana ikan itu berada, kemudian mengerami telur di dalam mulutnya antara 4-5 hari dan telur menetas 3-4 hari. Ikan nila

mulai matang kelamin pada umur sekitar 4-5 bulan, dengan kisaran berat 120-180 gram per ekornya dan dapat memijah beberapa kali dalam setahun. Ikan jantan umumnya berukuran lebih besar dari pada ikan betina. Hal ini disebabkan karena ikan betina secara teratur akan memijah walaupun telur tidak dibuahi dan perkembangannya sangat tergantung pada beberapa faktor seperti faktor lingkungan, genetik, suhu, tersediannya pakan, faktor sosial dan lain-lain. Ciri-ciri induk ikan nila yang matang kelamin pada individu jantan seluruh berwarna hitam kecuali warna putih di bagian dagu dan merah cerah pada ujung sirip punggung, sirip dada dan sirip ekor. Sebaliknya individu betina warna tubuhnya keabu-abuan dan pada individu yang lebih besar, sedikit warna merah sering terlihat pada ujung sirip ekor (Rustidja, 1996).

2.1.3 Syarat Hidup Ikan Nila

Ikan nila mempunyai toleransi yang tinggi terhadap lingkungan hidupnya sehingga bisa dipelihara di dataran rendah berair payau hingga di dataran tinggi yang berair tawar. Habitat hidup ikan nila cukup beragam, dari sungai, danau, waduk, rawa, sawah, kolam, hingga tambak. Ikan nila dapat tumbuh secara normal pada kisaran suhu 14-38° C dan dapat memijah secara alami pada suhu 22- 37° C. Untuk pertumbuhan dan perkembangbiakan, suhu optimum bagi nila adalah 25-30° C. Pertumbuhan ikan nila biasanya akan terganggu jika suhu habitatnya lebih rendah dari 14° C atau pada suhu tinggi 38° C. Ikan nila akan mengalami kematian pada suhu 6° C atau 42° C.

Selain suhu, faktor lain yang bisa mempengaruhi kehidupan nila adalah salinitas atau kadar garam di suatu perairan. Ikan nila bisa tumbuh dan berkembang biak pada kisaran salinitas 0-29‰ (permill). Jika kadar garam 29-35‰, ikan nila bisa tumbuh, tetapi tidak bisa berproduksi. Ikan nila yang masih kecil atau benih biasanya lebih cepat

menyesuaikan diri dengan kenaikan salinitas dibandingkan dengan nila yang berukuran besar (Khairul dan Khairuman, 2003). Nila sangat toleran terhadap derajat keasaman (pH) dari air. Kisaran pH yang masih dapat ditolerir ikan antara 5-11. Namun, agar pertumbuhan dan perkembangannya optimal, sebaiknya pH air berada pada kisaran 7-8 (Arie, 2008).

3.2 Rawa

Rawa merupakan kawasan lahan rendah yang selalu tergenang air, baik pada kurun waktu tertentu maupun sepanjang tahun. Sumber air rawa meliputi air hujan, air luapan akibat rambatan pasang air laut dan air luapan banjir di bagian hulu. Berdasarkan sumber airnya, rawa dibedakan menjadi rawa pasang surut dan nonpasang surut. Rawa pasang surut adalah lahan rendah yang badan airnya dipengaruhi oleh gerakan pasang surut air laut. Badan air rawa pasang surut berhubungan langsung dengan sungai sehingga keasamannya akan berkurang. Rawa nonpasang surut atau disebut lebak merupakan lahan rendah yang memiliki kepekaan tergenang air dari curah hujan atau luapan banjir di hulu. Berdasarkan kedalaman airnya, lebak dapat dibedakan menjadi tiga, yaitu lebak dalam, lebak tengahan dan lebak pematang. Definisi yang lain dari rawa adalah semua macam tanah berlumpur yang terbuat secara alami, atau buatan manusia dengan mencampurkan air tawar dan air laut, secara permanen atau sementara, termasuk daerah laut yang dalam airnya kurang dari 6 m pada saat air surut yakni rawa dan tanah pasang surut. Populasi biota air didominasi ikan rawa, yaitu jenis ikan yang tahan terhadap keasaman dan kandungan oksigen rendah (Ghufran, 2008).

3.3 Model Pengelolaan Perikanan Terbuka (Rawa)

Menurut Aziz (2000) pemanfaatan dan pengelolaan perikanan yang bijaksana memerlukan suatu pengetahuan yang utuh atas dinamika dari populasi-populasi ikan. Pengetahuan tersebut yang dapat diungkap melalui berbagai kegiatan pengkajian, mencakup pemahaman atas mekanisme produksi, pengaturan jumlah serta pengaruh penangkapan terhadap suatu stok. Selain itu, perlu diperhatikan jenis serta ukuran dan jumlah yang dapat ditangkap secara berkelanjutan oleh jumlah serta alat tangkap yang berbeda pada setiap wilayah pengelolaan perikanan.

3.4 Pendugaan Status dan Potensi Sumberdaya Ikan Model Schaefer

Model Gordon-Schaefer dikatakan sebagai salah satu model awal pengembangan model bioekonomi. Model Gordon-Schaefer dikembangkan oleh Schaefer yang menggunakan fungsi pertumbuhan logistik dikombinasikan dengan prinsip ekonomi, terutama konsep maksimisasi profit. Dalam model tersebut digunakan kondisi keseimbangan yaitu *maximum sustainable yield* atau MSY (Wijayanto, 2009).

Pendugaan stok ikan (*standing stock*), Schaefer (1957) mengembangkan metode *surplus production* yang mengkaji hubungan antara produksi dan produktivitas penangkapan atau CPUE (*catch per unit effort*) dengan *effort*. Hubungan CPUE dan *effort* sifatnya linier dan trend-nya menurun (*slope* negatif). Schaefer mengembangkan konsep pertumbuhan populasi ikan berdasarkan asumsi konsep produksi biologi kuadratik yang dikembangkan Verhulst pada tahun 1983 (Schaefer, 1957 dalam Mulyana, 2010).

Hasil tangkap pada waktu tertentu merupakan indikator dari ukuran biomass stok pada waktu itu. Secara teoritis, dapat dibuat keseimbangan pengaruh emigrasi dan imigrasi. Perubahan populasi pada tahun tertentu dengan satu tahun berikutnya bisa ditulis secara sederhana sebagai berikut:

$$P_{(t+1)} = P_{(t)} + (R+G) - (C+M) \dots\dots\dots (Schaefer 1)$$

Dimana :

$P_{(t+1)}$ = Biomass populasi pada saat (t+1)

P_t = Biomass populsi awal pada saat t

R = Rekrutmen selama waktu t

G = Pertumbuhan selama waktu t

C = Jumlah hasil tangkap selama waktu t

M = Mortalitas alami selama waktu t

Dua sumber yang dapat meningkatkan biomass populasi adalah rekrutmen dan pertumbuhan individu yang telah ada dalam populasi. Sedangkan kegiatan perikanan dan kematian secara alami dalam kurun waktu tersebut akan mengurangi jumlah biomass populasi. Pada kondisi tidak ada kegiatan perikanan dan dengan menyatakan nilai rekrutmen dan pertumbuhan sebagai produksi maka persamaan diatas bisa ditulis kembali sebagai berikut:

$$P_{(t+1)} = P_{(t)} + P_d - M \dots\dots\dots (Schaefer 2)$$

Dimana : P_d = Produksi (R+G) selama waktu t

Jika produksi (P_d) lebih besar dibandingkan dengan kematian alami, biomass populasi akan bertambah atau tumbuh. Jika (P_d) lebih kecil dari mortalitas alami, maka biomass populasi akan menurun pada tahun berikutnya. Produksi surplus (P_d) menunjukkan ukuran peningkatan biomass populasi pada saat tidak ada kegiatan

perikanan atau jumlah biomass yang bisa di ambil oleh kegiatan perikanan sementara stok populasi dipertahankan pada kondisi tertentu. Pada ukuran biomass yang rendah, produksi surplus akan rendah, karena kecilnya nilai pertumbuhan dan jumlah kemampuan individu untuk bereproduksi dibandingkan stok biomas yang besar. Tetapi pada ukuran biamass yang sangat besar, produksi surplus juga akan turun karena kapasitas pertumbuhan yang berkurang, tinggi mortalitas dan keterbatasan rekrutmen. Jika biomass suatu jenis ikan yang dihubungkan dengan umur perkembangannya maka akan didapatkan persamaan logistik sebagai berikut:

$$P_t = \frac{k}{(1 + e^{-r(t-t_0)})} \dots\dots\dots (Schaefer 3)$$

Dimana:

- P = biomass stok pada waktu t
- k = daya dukung maksimum perairan alami terhadap biomass stok
- r = laju pertumbuhan intrinsik dari stok populasi
- t₀ = waktu pada saat t
- t = waktu (tahun, bulan dan seterusnya)

Pertumbuhan atau peningkatan biomass stok dapat diekspresikan dengan persamaan:

$$\frac{\Delta p}{\Delta t} = rP_t \left(1 - \left(\frac{P_t}{k}\right)\right) \dots\dots\dots (Schaefer 4)$$

Schaefer menyatakan bahwa penambahan biomass $\frac{\Delta p}{\Delta t}$ sebagai produksi biomass surplus. Produksi maksimum (Pt) didapat dengan menurunkan persamaan diatas menjadi sebagai berikut:

$$0 = r - \left(\frac{2r}{k}\right)p\ell$$

$$p_e = \frac{1}{2}k \quad \dots\dots\dots \text{(Schaefer 5)}$$

Produksi surplus menunjukkan ukuran peningkatan populasi biomass jika tidak ada kegiatan perikanan tangkap atau jumlah hasil tangkapan yang bisa diambil oleh kegiatan perikanan sementara biomass stok dipertahankan pada kondisi konstan. Maka besarnya produksi surplus bisa diganti dengan hasil tangkapan dalam bentuk:

$$C = r * P \left(1 - \left(\frac{P}{k}\right)\right) \quad \dots\dots\dots \text{(Schaefer 6)}$$

Kenyataan dilapang, dari hasil tangkap, nelayan hanya bisa mengambil porsi dari biomass stok melalui “catchability coefficient” (q) dan jumlah usaha atau “effort” (E) dengan ekspresi:

$$C = q . E . P \quad \dots\dots\dots \text{(Schaefer 7)}$$

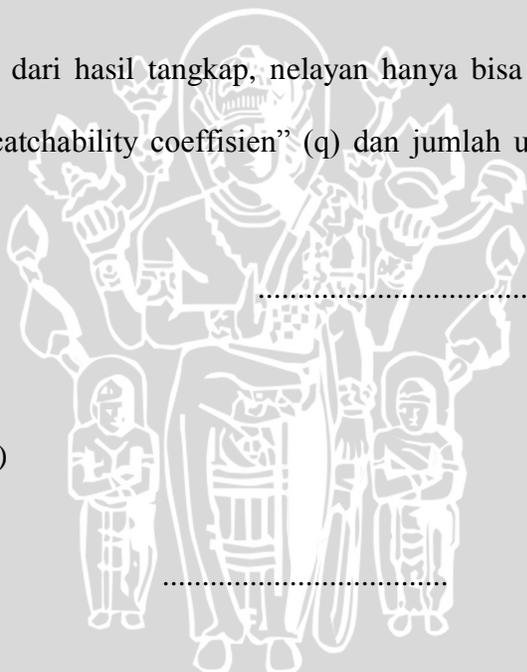
Dengan demikian:

$$q.E.P = rP \left(1 - \left(\frac{1}{k}\right)k\right)$$

$$q.E = r - \left(\frac{r}{k}\right).P \quad \dots\dots\dots \text{(Schaefer 8)}$$

Substitusi nilai biomass (P) dengan hasil tangkap (C) menjadi:

$$C = q.k.E - \left(\frac{q^2k}{r}\right).E^2 \quad \dots\dots\dots \text{(Schaefer 9)}$$



Hasil persamaan terahir menunjukkan bahwa hasil tangkap (C) merupakan fungsi parabolik dari effort (E). Schaefer (1959) menggunakan dasar teori ini untuk menganalisa data catch dan effort yang telah tersedia pada setiap kegiatan perikanan.

Suatu nilai CpUE (U), yang berasal dari total hasil tangkap (“catch”) dibagi alat tangkap (“effort”) juga dipakai untuk memudahkan perhitungan persamaan diatas.

$$U = \frac{C}{E}$$

$$U = q.k - \left(\frac{q^2 * k}{r}\right) * E \quad \dots\dots\dots \text{(Schaefer 10)}$$

Dengan demikian jelas sekali U merupakan fungsi linier dari “effort” (E), dengan intersep:

$$\text{Intersep} = a = q * k \quad \dots\dots\dots \text{(Schaefer 11)}$$

Dan arah atau slope regresi:

$$b = \frac{q^2 * k}{r} \quad \dots\dots\dots \text{(Schaefer 12)}$$

Dimana : b = slope atau koefisien regresi

Wiadnya, *et al* (1993) menyatakan bahwa dengan menggunakan persamaan linier, nilai intersep (a) dan koefisien arah (b) bisa diestimasi. Jumlah “effort” optimum (E_e) yang menghasilkan stok biomass pada kondisi keseimbangan, dapat diduga dengan menurunkan fungsi parabolik dari hasil tangkap (C) dan dinyatakan dengan nol.

$$\frac{\Delta C}{\Delta E} = q * k - 2\left(\frac{q^2 * k}{r}\right) * E = 0 \quad \dots\dots\dots \text{(Schaefer 13)}$$

Dengan demikian:

$$E_e = \frac{1}{2} \left(\frac{r}{q}\right) \quad \dots\dots\dots \text{(Schaefer 14)}$$

Pada persamaan linier, nilai ini adalah setengah dari intersep dibagi koefisien arah regresi.

$$E_e = \frac{1}{2} \left(\frac{a}{b} \right) \dots\dots\dots (Schaefer 15)$$

$$E_e = \frac{1}{2} \left(\frac{q * k * r}{q^2 * k} \right) = \frac{1}{2} \left(\frac{r}{q} \right)$$

Jika “effort” optimum digunakan pada persamaan tangkapan (C), nilai hasil tangkapan maksimum (C_e) yang mempertahankan biomass stok pada kondisi keseimbangan diduga dengan :

$$C_e = q * k * \frac{r}{2q} - \left(\frac{q^2 * k}{r} \right) \left(\frac{r}{2q} \right)^2$$

$$C_e = \frac{1}{4} (r.k) \dots\dots\dots (Schaefer 16)$$

Dalam regresi linier ini adalah:

$$C_e = \frac{1}{4} \left(\frac{a^2}{b} \right)$$

$$C_e = \frac{1}{4} (q^2 * k^2) \left(\frac{r}{q^2 * k} \right) = \frac{1}{4} (r.k) \dots\dots\dots (Schaefer 17)$$

Kelemahan dari metode schaefer ini menggunakan model logistik, mungkin semua kondisi dilapang tidak dapat dijelaskan sesederhana ini, untuk itu terdapat asumsi sebagai berikut:

1. Bahwa “catchability coefisien” (q) dianggap konstan pada setiap kondisi stok biomass. Padahal pada kenyataannya q dapat berubah pada setiap saat atau tahunnya.
2. Pertumbuhan stok biomass populasi selalu mengikuti pola logistik, sedangkan di alam kondisi ini tidak dapat dimanipulasi.

3. Bahwa “catch” per unit “effort” menurun secara linier dengan meningkatkan “effort”.

Ini berarti bahwa suatu saat akan ada perahu yang tidak membawa ikan. Kenyataannya bagaimanapun besarnya tekanan terhadap stok, setiap nelayan masih mempunyai peluang untuk mendapatkan ikan walaupun dalam jumlah yang sangat rendah. Dan jika pada saat effort melebihi a/b maka hasil tangkap persatuan usaha yang didapat negatif dan kenyataannya ini tidak akan terjadi di lapangan.

4. Model schaefer merupakan termasuk kelompok equilibrium state, karena selalu berpedoman pada titik maksimum. Atau kondisi keseimbangan biomass stok sehingga model tersebut tidak bisa memberikan kwantifikasi dari masing-masing parameter seperti koefisien “catchability” (q), laju pertumbuhan intrinsik (r) dan daya dukung alami maksimum (k).

Sedangkan untuk kelebihan adalah terlepas dari semua kelemahannya, model ini dapat memberikan ide yang paling dasar tentang estimasi stok biomass dan penelitian selanjutnya selalu mengacu dan bertitik tolak dari pendekatan ini.

Pendugaan parameter biologi dilakukan menggunakan metode surplus produksi yaitu menghitung potensi lestari (MSY) dan menganalisa hubungan upaya tangkap (E) dengan hasil tangkap per unit upaya tangkap ($CpUE$) pada suatu perairan dengan data “time series”. Data yang digunakan berupa data hasil tangkap (“catch”) dan upaya tangkap (“effort”) dalam kurun waktu beberapa tahun (Mukhlis, 2007).

2.5 Maximum Sustainable Yield (MSY)

“Maximum Sustainable Yield” (MSY) atau tangkapan maksimum yang lestari. Inti pendekatan ini adalah setiap spesies ikan memiliki kemampuan untuk berproduksi yang melebihi kapasitas produksi atau surplus, sehingga apabila hanya surplus ini yang dipanen maka stok ikan akan mampu bertahan secara berkesinambungan “sustainable”.

Ada tiga hal penting yang harus diperhatikan, terkait dengan perhitungan nilai MSY. Pertama, hasil perhitungan sangat tergantung dari kualitas statistik perikanan yang digunakan sebagai input. Kedua, metode perhitungan selalu berdasarkan atau sejumlah asumsi yang sangat jarang sekali terpenuhi, dua asumsi yang paling penting diantaranya adalah stok ikan berada dalam kondisi seimbang serta hasil tangkap-per-unit-usaha (hasil tangkap per armada per hari) merupakan petunjuk yang baik bagi ukuran besarnya populasi. Terakhir, yang sering kali terjadi pada kasus perikanan tangkap Indonesia adalah hasil perhitungan diterjemahkan berbeda dari kondisi seharusnya (Wiadnya, 2010).

Menurut Wiadnya (2010) perhitungan MSY berdasarkan Schaefer bisa dilakukan dengan asumsi bahwa stok ikan berada pada kondisi seimbang, artinya jika usaha atau *effort* di bidang penangkapan dipertahankan konstan, hasil tangkap dan populasi spesies yang dieksploitasi juga akan tetap konstan. Namun pada kondisi perikanan tangkap berkembang secara bertahap, populasi ikan membutuhkan waktu penyesuaian terhadap tekanan alat tangkap yang lebih banyak. Periode waktu yang dibutuhkan untuk mencapai keseimbangan tidak pernah diketahui (Myers dan Worm, 2003).

Implikasinya adalah bahwa banyak stok populasi ikan yang tidak pernah mencapai kondisi seimbang. Sebagai konsekuensinya, penggunaan metode Schaefer dalam perhitungan *catch-effort* akan mendapatkan nilai MSY yang jauh lebih tinggi dari

kondisi yang sebenarnya (*over-estimated*). Contoh lain yang menunjukkan hasil tangkap jarang sekali bisa mewakili perikanan dalam kondisi keseimbangan adalah penjualan ikan karang hidup untuk memenuhi permintaan pasar Hongkong. Perikanan karang jenis ini mengalami perkembangan yang sangat cepat ketika wilayah penangkapan di sekitar Hongkong mulai terkuras (Bentley, 1999; Sadovy *et. al.*, 2003). Setelah stok ikan terkuras dan kolaps, kita bisa menyimpulkan bahwa hasil tangkap tidak berasal dari suatu stok dalam kondisi seimbang, tetapi dari suatu stok yang masih mengalami penurunan. Ternyata sebagian besar jenis perikanan tangkap di Indonesia mengeksploitasi stok ikan yang mengalami penurunan, bukan yang berada pada kondisi seimbang. Oleh karena itu, penduga MSY bisa jauh lebih tinggi dibandingkan dengan hasil tangkapan sebenarnya yang mempertahankan stok perikanan Indonesia secara berkelanjutan atau lestari. Pada stok dalam kondisi keseimbangan, hasil tangkap tidak akan lebih tinggi dari nilai MSY tidak akan pernah terjadi. Namun pada kenyataannya, hasil tangkap lebih tinggi dari MSY kadang bisa terjadi, dan sering kali diartikan sebagai tanda penangkapan berlebih atau *overfishing*. Walaupun total hasil tangkap (data lapang) yang didapat lebih tinggi dari MSY, karena secara alami stok ikan juga bervariasi terutama untuk spesies-spesies yang siklus hidupnya pendek, seperti ikan lemuru atau tembang. Jika hasil tangkap didapatkan lebih tinggi dari MSY, hal ini harus dipahami sebagai bukti bahwa asumsi dalam perhitungan MSY tidak terpenuhi, dengan demikian, penduga terhadap MSY harus ditafsirkan dengan sangat hati-hati.

Menurut Mulyana (2010), untuk mengetahui status sumberdaya ikan di suatu perairan tidak cukup melihat MSY saja, diperlukan analisis tambahan seperti trend CPUE atau produktivitas usaha penangkapan di lapangan, juga dapat digunakan indikator tambahan lainnya sebagaimana telah diuraikan Monintja (2006) tentang ciri-

ciri perairan yang *overfishing*. Ciri-ciri perairan yang *overfishing* adalah stok ikan yang ada sedikit tetapi dilakukan penangkapan secara terus-menerus bisa dikatakan stok ikan yang ada di suatu perairan tiap tahun produksi ikannya terus menurun. Kritik terhadap angka potensi juga telah lama disampaikan para pakar, menurut Martosubroto (2007) angka potensi harus disikapi dengan bijak karena akan membuat dampak atau persepsi yang keliru, sebagai berikut :

1. Tidak sedikit para pembuat kebijakan perikanan yang selalu membandingkan antara angka produksi perikanan dengan potensi, suatu hal yang dapat menjerumuskan karena pembandingan seperti itu hanya dibolehkan kalau upaya penangkapan pada saat itu lebih kecil dari pada upaya penangkapan pada tingkat MSY.
2. MSY total tidak sama dengan penjumlahan MSY masing-masing daerah.
3. Adanya UU Pemerintahan Daerah No. 32 Tahun 2004 mendorong tiap-tiap pemerintah daerah ingin mengetahui potensi perikanan, pada hakekatnya tidak ada angka potensi per-daerah.

Kelemahan pendekatan MSY menurut Conrad dan Clark (1987) antara lain : sifatnya tidak stabil, hanya berlaku pada kondisi *steady state* (keseimbangan), tidak dapat diterapkan pada perikanan yang multispecies, tidak memperhitungkan nilai ekonomi jika stok ikan tidak dipanen dan mengabaikan aspek interdependensi dan sumberdaya.

Overfishing merupakan suatu istilah atau status yang diberikan kepada suatu wilayah/kawasan perairan yang sumberdaya ikannya mengalami tangkap lebih. Tangkap lebih yang dimaksud adalah jika laju penangkapan yang dilakukan telah melampaui laju sumberdaya ikan tersebut untuk pulih. Gejala *overfishing* dilaporkan terjadi hampir di seluruh perairan dunia, FAO melaporkan separuh dari perikanan dunia telah

dimanfaatkan secara penuh (*fully exploited*), 15% *overfished* dan hanya 6% dalam keadaan *underexploited* (Mulyana, 2010).

Menurut Monintja *dalam* Mulyana (2010) telah menguraikan beberapa indikator bilamana suatu perairan telah mengalami *overfishing*, yaitu : menurunnya produksi atau produktivitas secara nyata, ukuran ikan target yang tertangkap semakin kecil, munculnya spesies nontarget dalam jumlah banyak, trend data produksi bersifat “fluktuatif”.

Beberapa cara untuk mengatasi dan menanggulangi problem *overfishing* telah ditawarkan oleh Smith (1987) dan Nikijuluw (2002) dalam bentuk *management measure*, diantaranya melalui : pemberlakuan kuota, penutupan area penangkapan, penutupan area berdasarkan musim dan waktu, pembentukan *fishing belt* atau zonasi, pelarangan alat tangkap, pengaturan mata jaring, pemberlakuan kuota, pembatasan jumlah kapal serta hasil tangkapan (Mulyana,2010).

2.6 Pengelolaan Sumberdaya Perikanan

Menurut Arfiati (2003), untuk mengelola ikan tergantung pada jumlah faktor lingkungan yang mengontrol populasi. Untuk perairan terbatas hal ini mudah dilakukan. Faktor yang mempengaruhi ukuran populasi antara lain :

1. Kematian karena penangkapan
2. Penangkapan selektif
3. Alat tangkap yang hemat
4. Larangan untuk menangkap ikan kecil
5. Melindungi *spawning ground*
6. Menghilangkan kompetitor atau pesaing
7. Menghilangkan species predator

8. Penambahan stok ikan
9. Pengontrolan dari penyakit dan parasit

Menurut Kesteven (1973) pengembangan usaha perikanan harus mempertimbangkan aspek-aspek *bio-technico-sosio-economic-approach*. Oleh karena itu ada empat aspek yang harus diperhatikan dalam pengembangan suatu jenis alat tangkap ikan, yaitu :

1. Aspek biologi, alat tangkap tersebut tidak merusak atau mengganggu kelestarian sumberdaya.
2. Aspek teknis, alat tangkap yang digunakan efektif untuk menangkap ikan.
3. Aspek sosial, dapat diterima oleh masyarakat nelayan.
4. Aspek ekonomi, bersifat menguntungkan.

Menurut Monintja (2000), perlu adanya pertimbangan dalam pemilihan suatu teknologi yang tepat untuk diterapkan di dalam pengembangan perikanan. Pertimbangan-pertimbangan yang akan digunakan dalam pemilihan teknologi dapat dikelompokkan ke dalam tiga kelompok yaitu Teknologi Penangkapan Ikan Ramah Lingkungan (TPIRL), teknologi penangkapan ikan secara teknis, ekonomis, mutu dan pemasaran menguntungkan serta kegiatan penangkapan ikan yang berkelanjutan. Suatu kegiatan penangkapan ikan yang ramah lingkungan memiliki ciri-ciri sebagai berikut :

1. Selektifitas tinggi, artinya teknologi yang digunakan mampu meminimalkan hasil tangkapan yang bukan merupakan target.
2. Tidak destruktif terhadap habitat yang akan membahayakan kelestarian produksi ikan.
3. Tidak membahayakan nelayan yang mengoperasikan/menggunakan teknologi tersebut.
4. Menghasilkan ikan bermutu baik dan tidak membahayakan kesehatan konsumen.

5. Hasil tangkapan yang terbuang (*discards*) sangat minim.
6. Berdampak minimum terhadap keanekaragaman sumberdaya hayati, tidak menangkap species yang dilindungi atau terancam punah.
7. Diterima secara sosial, artinya di masyarakat nelayan tidak menimbulkan konflik.

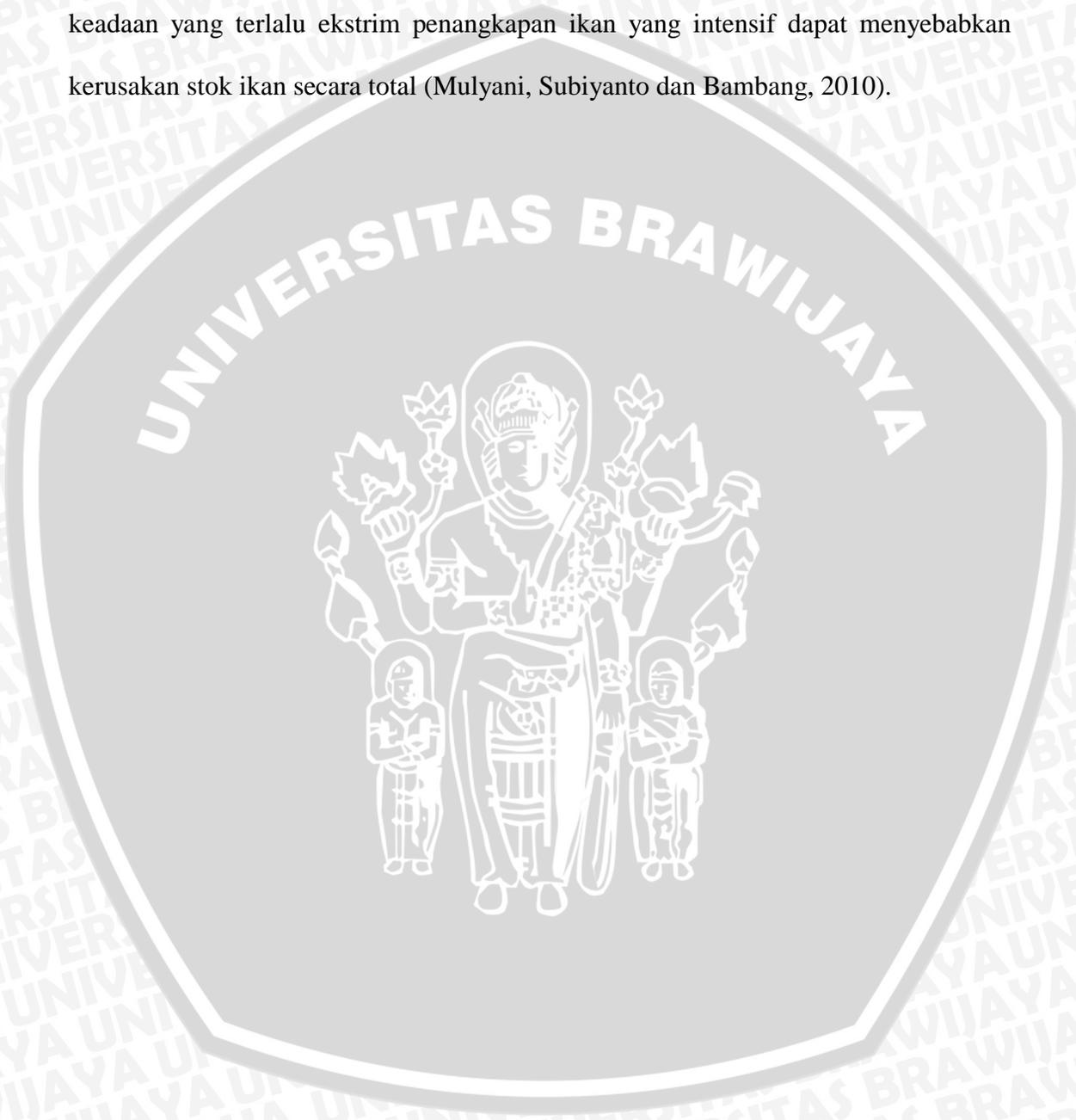
Kriteria untuk kegiatan penangkapan ikan yang berkelanjutan adalah :

1. Menerapkan TPIRL
2. Jumlah hasil tangkapan yang tidak melebihi jumlah tangkapan yang diperbolehkan.
3. Menguntungkan
4. Investasi rendah
5. Penggunaan bahan bakar minyak rendah
6. Memenuhi ketentuan hukum dan perundang-undangan yang berlaku.

Dengan pengelolaan sumberdaya perikanan yang benar, maka populasi ikan dapat dimanfaatkan tanpa harus mengurasnya sampai habis dengan cara melakukan penangkapan ikan secara terus-menerus yang dapat mengakibatkan efek membahayakan bagi persediaan ikan (*overfishing*). Oleh karena itu ada dua cara penangkapan yang berbeda, yaitu :

1. Menangkap ikan-ikan yang berukuran besar saja dari suatu populasi akan menyebabkan turunnya ukuran ikan secara perlahan-lahan. Akibatnya para nelayan akan menangkap ikan yang rata-rata berukuran kecil sehingga mereka harus membutuhkan upaya yang lebih besar agar dapat menjaga jumlah hasil tangkapan yang sama (dalam berat).

2. Penangkapan yang intensif dapat mengakibatkan turunnya jumlah hasil tangkapan secara keseluruhan dan hal ini juga memaksa para nelayan untuk menaikkan usaha penangkapan mereka agar dapat menjaga jumlah tangkapan yang sama. Dalam keadaan yang terlalu ekstrim penangkapan ikan yang intensif dapat menyebabkan kerusakan stok ikan secara total (Mulyani, Subiyanto dan Bambang, 2010).



3. METODOLOGI

3.1 Materi

Materi dalam penelitian ini adalah ikan nila. Pendugaan nilai MSY ikan nila meliputi ikan nila yang tertangkap di Rawa Senggreng dengan alat tangkap jala lempar. Diukur panjang dan berat ikan yang tertangkap tersebut. Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain penggaris, timbangan, bulpoin dan kertas draft isian.

3.2 Metode

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah survei yaitu penyelidikan yang diadakan untuk memperoleh fakta-fakta dari kenyataan yang ada dan mencari keterangan-keterangan secara faktual (Nazir,1988). Metode survei digunakan untuk mendapatkan pembenaran terhadap keadaan dan praktek-praktek yang sedang berlangsung. Dalam penelitian ini diambil informasi tentang cara penangkapan, alat tangkap, *mesh size* dan besarnya mata jala. Ikan nila diamati secara langsung diukur panjang dan beratnya. Pengamatan dilakukan setiap 2 hari selama satu bulan antara jam 09.00 WIB sampai 17.00 WIB, diambil dari 4 stasiun dari 4 nelayan, yaitu stasiun 1 tengah rawa seluas 3 Ha, stasiun 2 tepi rawa seluas 2,4 Ha, stasiun 3 inlet seluas 2,9 Ha, stasiun 4 tepi rawa seluas 2,9 Ha dan stasiun 5 outlet seluas 2,8 Ha. Alat tangkap yang digunakan antara lain jala lempar dan pancing, dilengkapi dengan perahu dan getek. Ikan yang digunakan untuk penelitian sebanyak 315 ekor ikan nila dalam 1 bulan, ikan nila yang ditangkap oleh nelayan dengan jala lempar dari stasiun yang ada akan dijadikan sebuah tabel nilai hasil tangkapan dan jumlah lemparan yang selanjutnya dimaksudkan untuk memperoleh hasil dari perumusan Schaefer sehingga dapat diketahui nilai Maximum Sustainable Yield (MSY).

3.2.1 Metode Pengumpulan Data Primer

Menurut Sudjana (1999), bahwa data primer adalah pengambilan data yang dilakukan secara langsung pada objek yang bersangkutan untuk mendapatkan informasi yang dibutuhkan melalui wawancara dan observasi.

➤ Wawancara

Suatu kegiatan yang dilakukan untuk mendapatkan informasi secara langsung dengan menggunakan pertanyaan-pertanyaan pada para responden (Subagyo, 1994). Wawancara merupakan suatu proses interaksi dan komunikasi. Dalam proses ini hasil wawancara ditentukan oleh beberapa faktor. Faktor-faktor tersebut adalah pewawancara dan obyek wawancara (Masri dan Effendi, 1989). Wawancara yang dilakukan meliputi : sejarah berdirinya Rawa Senggeng, pemasaran ikan , permasalahan yang dihadapi oleh Rawa Senggeng , nelayan dan fungsi Rawa Senggeng.

➤ Observasi

Metode observasi yaitu teknik pengumpulan data dimana penyelidik mengadakan pengamatan secara langsung (tanpa alat) terhadap gejala-gejala subyek yang diselidiki (Surakhmad, 1985). Dalam penelitian ini observasi dilakukan dengan cara :

1. Mengambil gambar contoh sampel pada objek (ikan) yang baru didaratkan oleh nelayan sebelum objek (ikan) dipasarkan.
2. Data yang dikumpulkan sebanyak kurang lebih 315 ekor ikan nila yang dihitung berdasarkan perumusan Schaefer.

3.2.2 Metode Pengumpulan Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh secara tidak langsung. Biasanya studi literatur dikategorikan sebagai data sekunder (Natsir, 1988). Data sekunder yang diperlukan dalam penelitian ini meliputi : data keadaan umum lokasi penelitian yang diperoleh dari Kantor Desa Senggeng dan kantor Kecamatan Sumberpucung, data nama-nama lokal ikan di lokasi penelitian yang diperoleh dari Nelayan Rawa Senggeng, data penduduk dan pustaka lain yang menunjang proses pendugaan nilai MSY ikan nila.

3.3 Metode Pengambilan Sampel

3.3.1 Alat dan Bahan

Alat dan bahan serta fungsinya yang digunakan dalam penelitian ditunjukkan pada lampiran 1.

3.3.2 Ikan

Pengambilan sampel ikan dilakukan dengan cara mengumpulkan hasil tangkapan 4 orang nelayan, sebanyak 315 ekor ikan nila. Penentuan lokasi pengambilan sampel ikan dilakukan di 5 stasiun seperti pada lampiran 2, berdasarkan tata guna lahan yaitu :

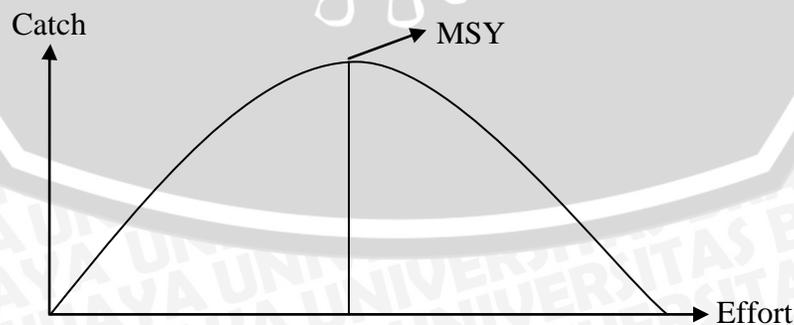
- Stasiun 1 : Daerah tengah rawa seluas 3 Ha
- Stasiun 2 : Daerah tepi rawa, merupakan daerah karamba seluas 2,4 Ha
- Stasiun 3 : Daerah inlet sumber air Kromoleo seluas 2,9 Ha
- Stasiun 4 : Daerah persawahan seluas 2,9 Ha
- Stasiun 5 : Daerah outlet seluas 2,8 Ha

3.4 Perencanaan Pengelolaan Sumberdaya Perikanan Tangkap Secara MSY

Tujuan utama pengelolaan sumberdaya perikanan adalah menentukan tingkat hasil tangkapan yang berlanjutan dalam jangka panjang (*long-term sustainability*). Adapun pola pemanfaatan yang cenderung meningkat terus seperti sekarang ini, maka tidak menutup kemungkinan kelebihan atau over-eksploitasi sumberdaya ikan akan terjadi. Oleh karena itu sangat diperlukan usaha pengelolaan pemanfaatan sumberdaya ikan secara baik sehingga ikan yang masih ada dapat menjadi modal bagi perbaikan atau pemulihan stok.

Strategi untuk mengelola sumberdaya ikan yakni dengan menetapkan pembatasan alat tangkap terhadap kapal yang menggunakan jaring harus diterapkan penggunaan “*minimum mesh size*” dan pembatasan ukuran minimum mata pancing. Selain itu, semua jenis kapal dan alat tangkap yang dioperasikan harus mendapat ijin.

Strategi diatas selanjutnya dapat digunakan model pengelolaan perikanan yaitu model Schaefer, sehingga status perikanan status perikanan tangkap (*under-fishing*, MSY ataupun *over-fishing*) pada suatu perairan dapat diketahui sebagai tahap awal pendugaan status. Model Schaefer merupakan model untuk menetapkan strategi pengelolaan setelah kondisi stok perairan diketahui. Gambar contoh grafik hubungan effort dan catch berbentuk kuadratik dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Contoh Grafik Normal Nilai MSY

1. Untuk mencari nilai E_{\max} atau X_{\max}

$$Y = af + bf^2$$

Untuk mencari f_{\max} dengan syarat $Y' = 0$

$$Y' = a + 2bf = 0$$

$$f = -\frac{a}{2b}, E_{\max} = \frac{-b}{2c}$$

2. Rumus mencari nilai C_{opt} (MSY)

Setelah mengetahui nilai $f = -\frac{a}{2b}$, disubstitusikan ke persamaan kuadrat

$$Y = a\left(\frac{-a}{2b}\right) + b\left(\frac{-a}{2b}\right)^2$$

$$Y_{opt} = \frac{-a^2}{4b}, C_{opt} = \frac{-a^2}{4b}$$

3. JTB (Jumlah Tangkap Boleh)

$$JTB = 80\% C_{opt}$$

4. Tingkat Pemanfaatan (TP)

$$TP = \frac{\text{catchterakhir}}{JTB} 100\%$$

Menurut Rasdani (2002) dalam Aflah (2009), tingkat pemanfaatan (TP) menurut kondisi status perairan dapat dikelompokkan menjadi :

1. *under exploited* $\rightarrow TP = 0\% - 50\%$
2. *moderate exploited* (upaya pemanfaatan) $\rightarrow TP = 50\% - 75\%$
3. *fully exploited* (upaya jenuh) $\rightarrow TP = 75\% - 100\%$
4. *over exploited* (lebih tangkap) $\rightarrow TP = 100\% - 125\%$
5. *depleted* $\rightarrow TP = \geq 125\%$

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Keadaan Umum Lokasi Penelitian

4.1.1 Letak Geografis dan Keadaan Sekitar

Rawa Senggeng terletak \pm 29 Km sebelah Selatan Kota Malang, tepatnya di Desa Senggeng Kecamatan Sumberpucung Kabupaten Malang Propinsi Jawa Timur, terletak pada koordinat $7^{\circ} 56'$ LS dan $112^{\circ} 18'$ BT seperti pada lampiran 3 dan 4, dengan batas-batas wilayah sebagai berikut :

- Utara : Desa Ngebruk
- Selatan: Sungai Brantas
- Timur : Desa Trenyang
- Barat : Desa Sambigede

Menurut Data Monografi Kantor Kepala Desa Senggeng (2009), luas wilayah Desa Senggeng seluas 584,250 hektar, dengan ketinggian tanah dari permukaan laut 29-97 meter, banyaknya curah hujan 200-300 mm/tahun.

4.1.2 Sejarah Terjadinya Rawa Senggeng

Dahulu kala lokasi Rawa Senggeng masih berupa tebing yang dibawahnya mengalir sungai kecil nan jernih yang berasal dari sumber air bernama Kromoleo. Rawa Senggeng merupakan sebuah telaga atau rawa buatan peninggalan masyarakat tradisional Desa Senggeng di masa Kolonial Belanda masih berkuasa. Tidak ada yang tahu pasti tahun berapa tanggul ini dibangun. Namun menurut perkiraan penulis, dengan mendengarkan cerita dari sesepuh yang masih ada, mungkin tanggul ini dibuat sekitar tahun 1930-an (Darlan, 2006).

Daerah sekitar rawa tersebut hingga saat ini disebut Ndawuhan asal kata dari Dawuh yang berarti perintah untuk membuat tanggul dari Camat. Tentang nama dari rawa itu sendiri ada beberapa nama yang sering disebut orang-orang, yaitu : Rawa Dawuhan, Rowo Kromoleo, Tanggul Duk Tumpuk, Sang Telaga Senggeng dan Rawa Senggeng.

4.1.3 Fungsi dan Potensi Rawa Senggeng

Luas Rawa Senggeng ± 14 Ha dengan debit air ± 25 liter/detik, terbukti mampu mengairi sawah seluas ± 52 Ha. Kedalaman air rawa 1-10 meter, dimana ditepi rawa terdapat dua buah sumber air dan satu sumber air besar bernama Kromoleo yang tidak pernah surut walaupun kemarau panjang.

Fungsi Rawa Senggeng antara lain :

- Mengairi sawah untuk pertanian
- Tempat menebar ikan oleh Pemda setempat yang bisa dimanfaatkan untuk perikanan
- Tempat memancing
- Keramba Jaring Apung (KJA) dan penampungan ikan sementara sebelum dijual.
- Sumber cadangan air, dapat menyerap dan menyimpan kelebihan air dari daerah sekitarnya dan akan mengeluarkan cadangan air tersebut pada saat daerah sekitarnya kering.
- Mencegah terjadinya banjir.
- Sumber mata pencaharian penduduk setempat

4.2 Keadaan Stasiun Pengambilan Sampel Ikan Nila

4.2.1 Stasiun 1

Stasiun 1 merupakan daerah tengah rawa seluas 3 Ha. Aliran airnya sangat tenang, kemungkinan di daerah ini terdapat banyak ikan karena banyak nelayan menangkap ikan di daerah ini. Di sepanjang daerah ini, terbentang luas area persawahan di sisi kanan dan kiri. Stasiun 1 Rawa Senggreng dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Lokasi Pengambilan Sampel Pada Stasiun 1
(Kamera Digital Tipe Canon Power Shot A470 7,1 MP)

4.2.2 Stasiun 2

Stasiun 2 merupakan daerah tepi rawa seluas 2,4 Ha yang merupakan daerah keramba. Di daerah ini nelayan jarang sekali yang menangkap ikan. Pada stasiun ini tidak jauh dari pemukiman penduduk dan dekat dengan jalan raya dan merupakan daerah penangkapan ikan dengan menggunakan jaring apung dan banyak tanaman eceng gondoknya. Kondisi air sedikit berbau dan berwarna hijau. Karena dekat pemukiman dimana terdapat aktivitas manusia, dimungkinkan adanya limbah dari sisa rumah tangga yang dialirkan ke perairan rawa tersebut. Stasiun 2 Rawa Senggreng dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Lokasi Pengambilan Sampel Pada Stasiun 2
(Kamera Digital Tipe Canon Power Shot A470 7,1 MP)

4.2.3 Stasiun 3

Stasiun 3 merupakan daerah inlet seluas 2,9 Ha, dimana di daerah ini banyak sekali masukan air dari sumber air salah satunya sumber air Kromoleo. Di daerah ini arus deras dan dimungkinkan jumlah ikannya banyak, karena di sumber air Kromoleo juga terdapat masukan ikan. Disekitar daerah ini terdapat area persawahan yang aliran airnya berasal dari sumber air tersebut. Stasiun 3 dapat dilihat pada gambar 5 sedangkan lokasi sumber air Kromoleo dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 5. Lokasi Pengambilan Sampel Pada Stasiun 3
(Kamera Digital Tipe Canon Power Shot A470 7,1 MP)



Gambar 6. Lokasi Sumber Air Kromoleo
(Kamera Digital Tipe Canon Power Shot A470 7,1 MP)

4.2.4 Stasiun 4

Stasiun 4 merupakan daerah tepi rawa seluas 2,9 Ha yang banyak terdapat areal persawahan dan tempat pendaratan perahu. Dimungkinkan di area ini sedikit sekali ikan. Di area ini keadaan air sangat tenang dan terdapat area persawahan di sekelilingnya. Para pemancing ikan pada umumnya memancing ikan di area ini. Stasiun 4 dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 7. Lokasi Pengambilan Sampel Pada Stasiun 4
(Kamera Digital Tipe Canon Power Shot A470 7,1 MP)

4.2.5 Stasiun 5

Stasiun 5 merupakan daerah outlet seluas 2,8 Ha. Banyak terdapat rerumputan dan tanaman eceng gondok. Di sekitar area ini banyak terdapat penampungan ikan sementara dan sangat dekat sekali dengan jalan dan pemukiman penduduk. Pada umumnya di area ini digunakan wisatawan melihat pemandangan Rawa Senggeng. Stasiun 5 dapat dilihat pada gambar 8.



Gambar 8. Lokasi Pengambilan Sampel Pada Stasiun 5
(Kamera Digital Tipe Canon Power Shot A470 7,1 MP)

4.3 Nelayan

Berdasarkan hasil wawancara dengan beberapa nelayan yang ada di sekitar Rawa Senggeng, jumlah nelayan yang ada di Rawa Senggeng berjumlah sekitar kurang lebih 7 orang. Para nelayan berasal dari 3 desa sekitar rawa, meliputi Desa Senggeng, Desa Sambigede dan Desa Ngebruk. Tetapi mereka tidak selalu mencari ikan, karena hanya 4 orang yang menggantungkan diri dari mencari ikan di rawa ini, 2 orang lainnya hanya

sampingan, karena tidak mempunyai alat yang memadai. Jumlah nelayan terbanyak adalah nelayan yang menggunakan jala lempar kemudian nelayan yang menggunakan pancing. Nelayan Senggreng mencari ikan pada umumnya antara pukul 10.00 – 15.00 wib. Rawa senggreng setiap hari minggu juga dikunjungi pemancing dari berbagai daerah untuk menyalurkan hobi ataupun mencari ikan untuk di jual. Di sini peneliti mengambil nelayan sebanyak 4 orang yang menggunakan alat tangkap jala lempar.

4.4 Alat Tangkap Jala Lempar (Cast Net)

Jala lempar termasuk alat tangkap yang sangat sederhana dan tidak membutuhkan biaya yang besar dalam pembuatannya. Bahannya terbuat dari nilon multifilamen tetapi bisa jugadari monofilamen. Diameter dari alat tangkap bermacam-macam, biasanya 3-5 meter. Pada bagian kaki jaringnya biasanya diberikan pemberat yang terbuat dari timah. Alat tangkap jala lempar dapat dilihat pada gambar 9.

Jala lempar dioperasikan dengan menggunakan tenaga manusia dimana cara melempar jaring pun menggunakan teknik tersendiri. Apabila ada gerombolan ikan atau diduga ada gerombolan ikan yang terdapat pada suatu perairan, maka alat tersebut dilemparkan dengan mulut jaring yang terbuka. Alat tangkap ini banyak dioperasikan pada perairan pedalaman (sungai, danau, rawa, waduk) dan perairan pantai dengan kedalaman 0,5-10 meter (Sudirman dan Mallawa, 2004).

Nelayan Rawa Senggreng biasanya melakukan penangkapan antara pukul 10.00-15.00 wib menggunakan jala lempar. Mesh size yang digunakan ada 2, yaitu :

- Ukuran 2¼ inchi dengan panjang 10 m dan lebar 28 m.
- Ukuran 3 cm dengan panjang 9,5 meter dan lebar 24 meter



Gambar 9. Jala Lempar (Google,2010)

4.5 Perahu

Perahu yang digunakan adalah perahu kayu atau lebih sering dikenal dengan "Getek". Banyaknya perahu di Rawa Senggreng 4-5 perahu, karena yang menggunakan perahu hanya nelayan yang menangkap ikan dengan alat tangkap jala lempar, selebihnya memancing. Perahu dapat dilihat pada gambar 10.



Gambar 10. Perahu dan Getek (Google,2010)

4.6 Ukuran Panjang dan Berat Ikan Nila Yang Tertangkap Selama Penelitian

Panjang ikan nila yang tertangkap di Rawa Senggreng tersebar dari 10,9 cm – 26,5 dengan jumlah tertinggi 92 ekor pada ukuran 17 -18 cm. Berat ikan nila yang tertangkap di Rawa Senggreng tersebar dari 20 gram – 340 gram dengan jumlah tertinggi 102 ekor pada ukuran 56 – 91 gram, sedangkan jumlah terendah 6 ekor pada ukuran 236 – 307 gram. Tabel panjang ikan dan jumlah ikan nila dapat dilihat pada tabel 1 dan tabel berat ikan dan jumlah ikan nila dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 1. Ukuran Panjang Ikan Nila dan Jumlah Ikan Nila Selama Penelitian

No	Ukuran Panjang	Frekuensi
1	11 – 12 cm	31 ekor
2	13 – 14 cm	50 ekor
3	15 – 16 cm	68 ekor
4	17 – 18 cm	92 ekor
5	19 – 20 cm	44 ekor
6	21 – 22 cm	19 ekor
7	23 – 24 cm	7 ekor
8	25 – 26 cm	4 ekor
9	> 27 cm	0 ekor
TOTAL		315 ekor

Keterangan :

$$\sum N = 315 \text{ ekor ikan nila}$$

$$\text{Panjang terendah} = 11 \text{ cm}$$

$$\text{Panjang Tertinggi} = 27 \text{ cm}$$

$$M = 1 + 3,3 \log N$$

$$= 1 + 3,3 \log 315$$

$$= 9,2$$

$$I = \frac{R}{M} = \frac{27-11}{9} = 1,7 = 2$$

Tabel 2. Ukuran Berat Ikan Nila dan Jumlah Ikan Nila Selama Penelitian

No	Ukuran Berat	Frekuensi
1	20 – 55 gram	48 ekor
2	56 – 91 gram	102 ekor
3	92 – 127 gram	67 ekor
4	128 – 163 gram	35 ekor
5	164 – 199 gram	29 ekor
6	200 – 235 gram	12 ekor
7	236 – 271 gram	6 ekor
8	272 – 307 gram	6 ekor
9	> 308 gram	10 ekor
TOTAL		315 ekor

Keterangan :

$\sum N = 315$ ekor ikan nila

Berat terendah = 20 gram

Berat tertinggi = 340 gram

$M = 1 + 3,3 \log N$

$= 1 + 3,3 \log 315$

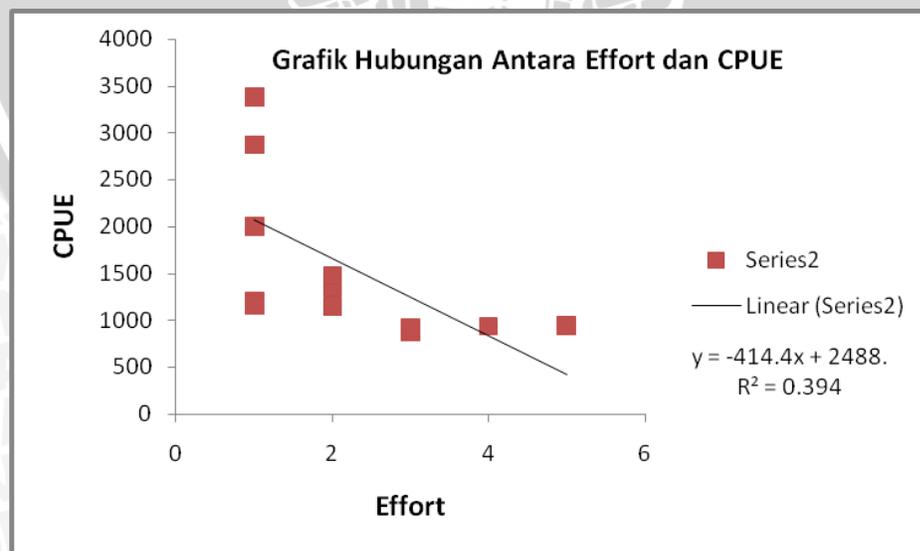
$= 9,2$

$I = \frac{R}{M} = \frac{340-20}{9} = 35,5 = 36$

4.7 Analisa Pendugaan Nilai MSY

Maximum Sustainable Yield (MSY) bisa diartikan dengan stok ikan berada pada kondisi seimbang, artinya jika usaha atau effort dibidang penangkapan dipertahankan konstan, hasil tangkapan dan populasi spesies yang dieksploitasi juga akan tetap konstan. Pendugaan nilai maximum sustainable yield (MSY) ikan nila menurut model Schaefer adalah sebuah parabola, dimana a dan b bisa diduga dengan membuat sebuah garis dari data hasil penelitian antara hasil tangkapan (effort/lemparan) dan jumlah tangkapan (catch per gram). Dalam hal ini, $a = 2488,23$ dan $b = - 414,44$. Selama

penelitian pendugaan nilai MSY ikan nila sebesar 3734,73 gram/unit. Catch optimum dengan jala lempar ($-a^2/4b$) sebesar 3734,73 gram dan pendugaan effort optimum ($-a/2b$) sebesar 3 unit. Pendugaan jumlah ikan nila yang boleh ditangkap (JTB) adalah 80% dari Catch optimum yaitu 2987,784 gram. Tingkat pemanfaatan (TP) ikan nila di Rawa Senggeng sebesar 96%. Hal ini menunjukkan bahwa penangkapan ikan nila di Rawa Senggeng dalam kondisi “*fully exploited*”. Hal ini menunjukkan bahwa ikan nila dari Rawa Senggeng tidak boleh ditangkap melebihi dari nilai catch optimum dan effort optimum, tetapi hasil penelitian ini baru dihitung untuk alat tangkap jala lempar sedangkan alat tangkap lain belum diperhitungkan. Perlu adanya upaya pemulihan perikanan di Rawa Senggeng agar tidak terjadi “*overfishing*”, mengingat fungsi rawa sebagai cadangan air tawar penduduk setempat dan tidak diperbolehkan meningkatkan aktifitas perikanan tangkap ikan nila dengan alat tangkap jala lempar di Rawa Senggeng. Grafik pendugaan nilai MSY ikan nila di Rawa Senggeng dapat dilihat pada gambar 11. Data hasil regresi pendugaan nilai MSY ikan nila di Rawa Senggeng seperti terdapat pada lampiran 5.



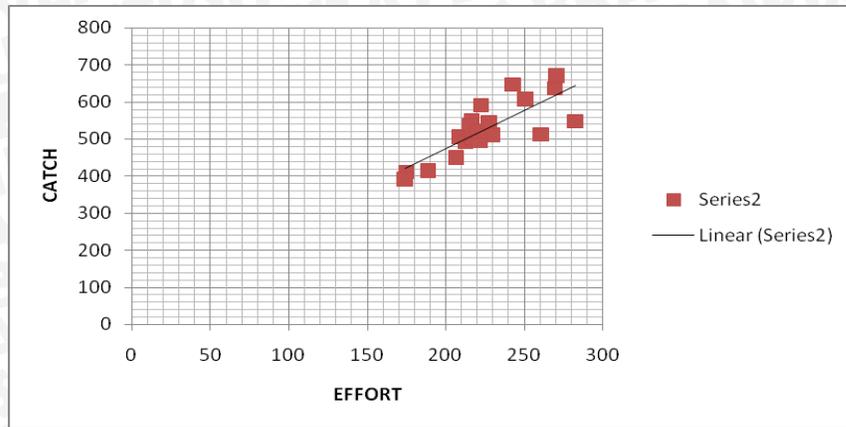
Gambar 11. Grafik Pendugaan Nilai MSY Ikan Nila

Grafik perkembangan *catch* dan *effort*, yang terendah dari hasil tangkapan 1.165 gram dengan jumlah alat tangkap yang digunakan sebanyak 1 unit. Sedangkan jumlah hasil tangkapan yang tertinggi sebesar 4.694 gram, dengan jumlah alat tangkap yang digunakan sebanyak 5 unit. Menggunakan pendekatan model Schaefer bertujuan untuk mengetahui faktor biologi yang menentukan produksi dan suplai ikan nila. Menurut Rasdani (2002) dalam Aflah (2009), Tingkat pemanfaatan (TP) menurut kondisi status perairan dapat dikelompokkan menjadi :

6. *under exploited* → TP = 0 % - 50%
7. *moderate exploited* (upaya pemanfaatan) → TP = 50 % - 75 %
8. *fully exploited* (upaya jenuh) → TP = 75 % - 100 %
9. *over exploited* (lebih tangkap) → TP = 100 % - 125 %
10. *depleted* → TP = \geq 125 %

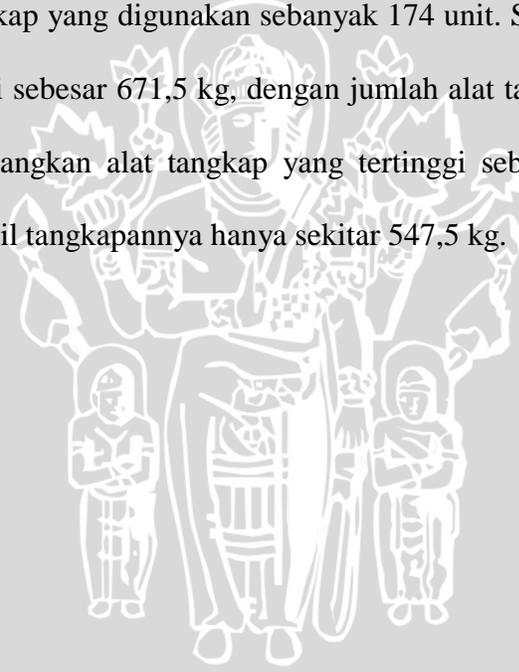
Tingkat pemanfaatan (TP) ikan nila di Rawa Senggreng sebesar 96%. Hal ini menunjukkan bahwa keadaan perikanan ikan nila dengan alat tangkap jala lempar di Rawa Senggreng mengalami "*fully exploited*" bisa dikatakan dalam keadaan upaya jenuh atau perlu pemulihan agar tidak terjadi "*overfishing*".

Sebagai perbandingan hasil penelitian dari Kumalasari (2010) pada ikan wader di Rolak Songo Kabupaten Mojokerto dalam kurun waktu 1 bulan dengan tangkapan dengan jaring lempar diperoleh pada grafik *catch* dan *effort* pada gambar 12.



Grafik 12. Grafik Catch dan Effort Ikan Wader di Rolak Songo Mojokerto

Grafik perkembangan effort dan catch, yang terendah dari hasil tangkapan 390,5 kg dengan jumlah alat tangkap yang digunakan sebanyak 174 unit. Sedangkan jumlah hasil tangkapan yang tertinggi sebesar 671,5 kg, dengan jumlah alat tangkap yang digunakan sebanyak 271 unit. Sedangkan alat tangkap yang tertinggi sebanyak 283 unit hanya mendapatkan jumlah hasil tangkapannya hanya sekitar 547,5 kg.



5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Pendugaan nilai MSY sebesar 3734,73 gram/unit untuk alat tangkap jala lempar, jumlah tangkapan terbesar (catch optimum) sebesar 3734,73 gram dan pendugaan jumlah alat tangkap (effort optimum) sebesar 3 unit per minggu. Pendugaan jumlah ikan nila di Rawa Senggeng yang boleh ditangkap (JTB) adalah 80% dari Catch optimum yaitu 2987,784 gram. Pendugaan tingkat pemanfaatan (TP) ikan nila di Rawa Senggeng saat penelitian sebesar 96%. Penangkapan ikan nila di Rawa Senggeng berdasarkan hasil penelitian dalam kondisi “*fully exploited*”. Hal ini menunjukkan bahwa ikan nila dari Rawa Senggeng tidak boleh ditangkap melebihi dari nilai catch optimum dan effort optimum, tetapi hasil penelitian ini baru dihitung untuk alat tangkap jala lempar sedangkan alat tangkap lain belum diperhitungkan. Perlu adanya upaya pemulihan perikanan di Rawa Senggeng agar tidak terjadi “*overfishing*”, mengingat fungsi rawa sebagai cadangan air tawar penduduk setempat dan tidak diperbolehkan meningkatkan aktifitas perikanan tangkap ikan nila dengan alat tangkap jala lempar di Rawa Senggeng.

5.2 Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai alat tangkap seluruhnya dan jenis ikan lainnya, meskipun hasil perhitungan TP 96% tidak disarankan untuk meningkatkan potensi perikanan di rawa ini, mengingat fungsi rawa sebagai cadangan air tawar penduduk Desa Senggeng.

2. Perlu diadakan kerjasama antara pihak nelayan, perangkat desa dan Dinas Kelautan Perikanan setempat untuk kesepakatan dalam memanfaatkan sumberdaya ikan secara alami dan tidak berlebihan di Rawa Senggeng.
3. Perlu strategi pengelolaan untuk menjamin kelestarian sumberdaya dan mencegah tangkapan berlebih secara biologi maupun ekonomi.
4. Memaksimalkan hasil tangkap lestari.
5. Mempertahankan ukuran stok minimum.
6. Mempertahankan stok yang sedang memijah

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



DAFTAR PUSTAKA

- Aflah, F. 2009. **Analisa Bioekonomi Ikan Tongkol Di Perairan Prigi Kabupaten Trenggalek Jawa Timur**. Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya Malang. Tidak diterbitkan
- Arfiati,D. 2003. **Menejemen Sumberdaya Perikanan I**. Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya. Malang
- Arie, U. 2008. **Pembenihan dan Pembesaran Nila Gift**. Penebar Swadaya. Jakarta
- Aziz. 2000. **Klasifikasi Ikan Nila**. Diakses pada hari Jumat, 18 September 2009 jam 16.00 wib. <http://google.ikan.nila.search.com>
- Bentley, N. 1999. **Fishing for Solutions** : can the live trade in wild groupers and wasses from southeast asia be managed? TRAFFIC Southeast Asia, Petaling Jaya. Selangor. Malaysia. 143 p
- Conrad, J.M and Clark, C.W. 1987. **Natural Resource Economics, Notes and Problem**. Cambridge University Press. New York. Diakses pada hari Sabtu, 19 September 2009 jam 17.00 wib. <http://wikipedia.com>
- Darlan,S. 2006. **Selayang Pandang Telaga Senggreng**. Desa Senggreng Kecamatan Sumberpucung Kabupaten Malang
- . 2009. **Data Monografi Kantor Kepala Desa Senggreng**. Desa Senggreng Kecamatan Sumberpucung Kabupaten Malang
- Ghufran,M. 2008. **Budi Daya Perairan**. Buku Kesatu. Pt. Citra Aditya Bakti. Bandung
- Google. 2009. **Ikan Nila**. Diakses pada hari Jumat, 18 september 2009 jam 13.15 wib. <http://google.blog>
- Google. 2010. **Jala Lempar**. Diakses pada hari Sabtu, 21 Agustus 2010 jam 18.00 wib. <http://google.image>
- Google. 2010. **Perahu Getek**. Diakses pada hari Sabtu, 21 Agustus 2010 jam 18.15 wib. <http://google.image>
- Kesteven. 1973. Indirect **Effects of Fishery Exploitation and Pest Control in a Riverine Food Web**. Journal of Fisheries Management 1998 ; 18 : 337-346. Diakses pada hari Minggu, 20 September 2009 jam 11.10 wib. <http://google.com>

- Khairul Amri, S.Pi, M.Si dan Khairuman, SP. 2008. **Buku Pintar Budidaya 15 Ikan Konsumsi**. Agromedia Pustaka. Jakarta
- Kumala, I. 2010. **Studi Pendugaan Nilai Maximum Suistenable Yield (Msy) Dan Tingkat Kematangan Gonad Ikan Wader Di Rolak Songo Kabupaten Mojokerto Jawa Timur**. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya. Malang. Tidak Diterbitkan.
- Martosubroto, P. 2007. **Angka Potensi Perlu Disikapi Dengan Bijak**. Paper disampaikan pada pertemuan FKPPS Tingkat Propinsi NTT, Maumere. 10-12 Mei 2006
- Masri, S dan Effendi, S. 1989. **Metode Penelitian Survey**. Lembaga Penelitian, Pendidikan dan Penerangan Ekonomi dan Sosial. Jakarta.
- Monintja. 2000. **Maximum sustainable Yield**. Egyptian Journal of Aquatic Research. Vol 30 (B). 2004. 332-325. Diakses pada hari Minggu, 20 september 2009 jam 11.05 wib. <http://google.com>
- Mukhlis. 2007. **Model Surplus Produksi**. www.damandiri.or.id. Diakses pada tanggal 24 Maret 2010 pukul 18.00 WIB
- Mulyana, R. 2010. **Pengelolaan Perikanan dan Teori Perizinan**. FAO dalam Fisheries technical Paper No. 424. Diakses pada hari Rabu, 3 Maret 2010 jam 15.00 wib. <http://wikipedia.com>
- Mulyani, S ; Subiyanto dan Bambang, A.N. 2010. **Pengelolaan Sumberdaya ikan Teri dengan Alat Tangkap Payang Jabur Melalui Pendekatan Bio-Ekonomi di Perairan Tegal**. Diakses pada hari Rabu, 3 Maret 2010 jam 12.05 wib. <http://www.pdfactory.com>
- Myers, R.A and Worm, B. 2003. **Rapid Worldwide Depletion of Predatory Fish Communities Nature**. 423 : 280-283
- Nazir, M. 1988. **Metode Penelitian**. PT. Ghalia Indonesia. Jakarta
- Rustidja. 1996. **Pola Warna dan Genetik Ikan Nila**. Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya. Malang
- Rustidja. 2000. **Penggunaan Sinar Laser Untuk Mempercepat Kematangan Gonad Ikan Nila**. Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya. Malang
- Saputra, R.E. 2008. **Taksonomi Ikan**. Diakses pada hari Jumat, 18 September 2009 jam 16.00 wib. <http://google.blog.taksonomi.ikan.rianpublisher.mht.com>

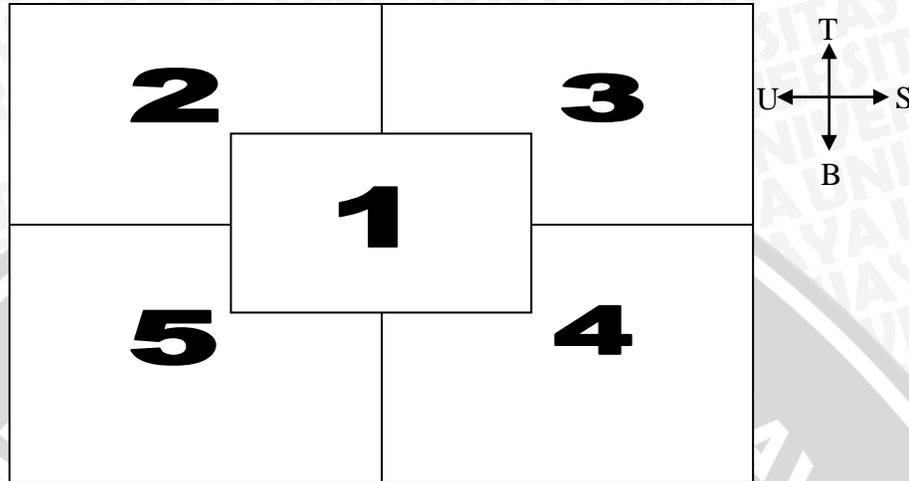
- Schaefer, M.B., 1957 dalam Mulyana. 2010. **Some Considerations of Population Dynamics and Economics in Relation to The Management of The Commercial Marine Fisheries.** Journal of Fisheries Research Board of Canada, 1-1:669-681
- Subagyo, J. 1994. **Metode Penelitian Dalam Teori Dan Praktek.** Rineka Cipta. Jakarta
- Sudirman dan Mallawa. 2004. **Teknik Penangkapan Ikan.** PT. Rineka Cipta. Jakarta
- Sudjana, N. 1999. **Tuntunan Penyusunan Karya Ilmiah.** Sinar Baru Algensindo
- Surakhmad, W. 1985. **Pengantar Penelitian Ilmiah.** Penerbit Tarsito. Bandung
- Wiadnya,D.G.R. 2010. **Kajian Kebijakan Pengelolaan Perikanan Tangkap di Indonesia.** Menuju Pembentukan Kawasan Perlindungan Laut. J. of Agriculture and forestry. 2. p.1-12
- Wiadnya,D.G.R.,L.Sutini dan T.D. Lelono. 1993. **Bahan Referensi Manajemen Sumberhayati Perairan dengan Kasus Perikanan Tangkap di Jawa Timur.** Fakultas Perikanan. Universitas Brawijaya. Malang
- Wijayanto, D. 2009. **Bioeconomic Model Gordon-Schaefer.** Diakses pada hari Jumat, 18 September 2009 jam 16.30 wib. <http://google.blog>
- Wikipedia.com. 2009. **Ikan Nila.** Diakses pada Sabtu, 19 September 2009 jam 10.00 wib. http://id.wikipedia.org/wiki/ikan_nila

Lampiran 1. Alat dan Bahan yang Digunakan Penelitian Di Rawa Senggeng

NO	ALAT/BAHAN	KEGUNAAN
1.	Timbangan (gram)	Menimbang berat ikan
2.	Kamera	Mengambil gambar alat tangkap, merekam proses penangkapan, mengambil gambar ikan
3.	Kertas Draf Isian	Pengumpulan hasil pencatatan selama penelitian
4.	Nampan	Alas untuk mengambil ikan yang sudah di tangkap sebelum ditimbang
5.	Ikan Nila	Bahan penelitian



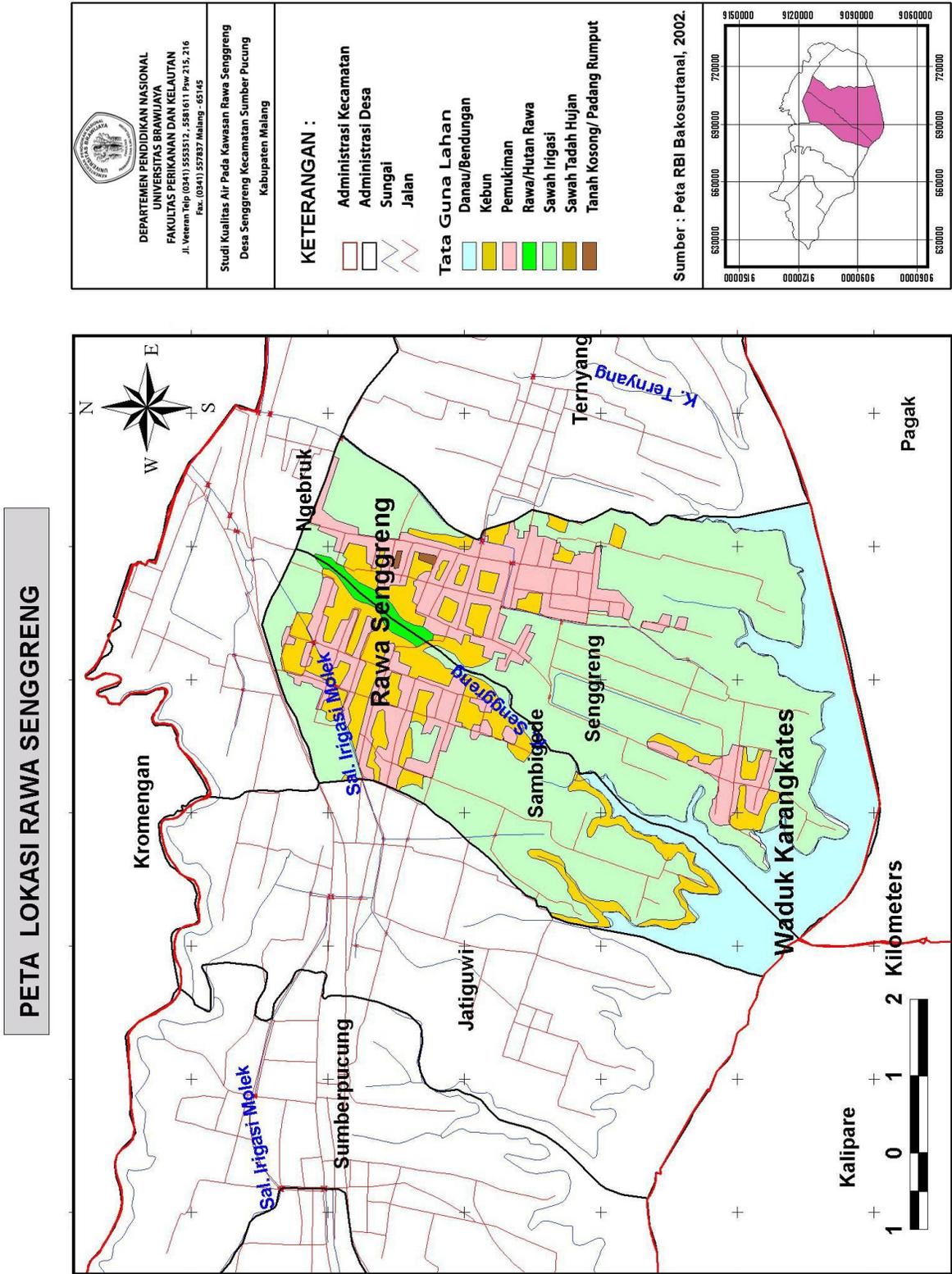
Lampiran 2. Denah Titik Sampling



Keterangan :

1. Tengah rawa (Luas 3 Ha)
2. Tepi Rawa (Luas 2,4 ha)
3. Tepi Rawa Inlet (Luas 2,9 Ha)
4. Tepi Rawa (Luas 2,9 Ha)
5. Tepi Rawa Outlet (Luas 2,8 Ha)

Lampiran 3. Peta Lokasi Desa Rawa Senggreng Kabupaten Malang



Lampiran 4. Peta Batas Desa Rawa Senggreng



Lampiran 5. Perhitungan Data Hasil Pendugaan Nilai MSY Ikan Nila Dalam 1 Minggu

Lemparan (effort)	Catch (gram)	CpUE	xy	x^2
4	3736	934	3736	16
5	4694	938.8	4694	25
3	2624	874.6667	2624	9
2	2301	1150.5	2301	4
3	2739	913	2739	9
2	2698	1349	2698	4
1	1209	1209	1209	1
1	2877	2877	2877	1
2	2962	1481	2962	4
1	2000	2000	2000	1
1	1165	1165	1165	1
1	3388	3388	3388	1
1	2877	2877	2877	1
TOTAL				
27	35270	21157	35270	77

Keterangan :

$N = 13$

$\bar{Y} = 1627,46$

Dimasukkan Dalam Persamaan $Y = \bar{Y} + \left(\frac{\sum xy}{\sum x^2}\right) X$
 $Y = a_0 + a_1 X$

$a_0 = \frac{(\sum y) (\sum x^2) - (\sum x) (\sum xy)}{N \sum x^2 - (\sum x)^2}$

$a_1 = \frac{N (\sum xy) - (\sum x) (\sum y)}{N \sum x^2 - (\sum x)^2}$

Lanjutan Lampiran 5. Perhitungan Data Hasil Pendugaan Nilai MSY Ikan Nila Dalam 1 Minggu

$$a_0 = \frac{(\sum y) (\sum x^2) - (\sum x) (\sum xy)}{N \sum x^2 - (\sum x)^2}$$

$$a_1 = \frac{N (\sum xy) - (\sum x) (\sum y)}{N \sum x^2 - (\sum x)^2}$$

$$a_0 = \frac{(21157) (77) - (27) (35270)}{13 (77) - (27)^2}$$

$$a_1 = \frac{13 (35270) - (27) (21157)}{13(77) - (27)^2}$$

$$a_0 = \frac{1629089 - 952290}{1001 - 729}$$

$$a_1 = \frac{458510 - 571239}{1001 - 729}$$

$$a_0 = \frac{676799}{272}$$

$$a_1 = \frac{-112729}{272}$$

$$a_0 = 2488,23$$

$$a = 2488,23$$

$$a_1 = -414,44$$

$$b = -414,44$$

1. Untuk mencari nilai E_{\max} atau X_{\max}

$$E_{\max} = \frac{-a}{2b}$$

$$= \frac{-2488,23}{2 \times -414,44}$$

$$= \frac{-2488,23}{-828,88}$$

$$E_{\max} = 3,00 \text{ unit}$$

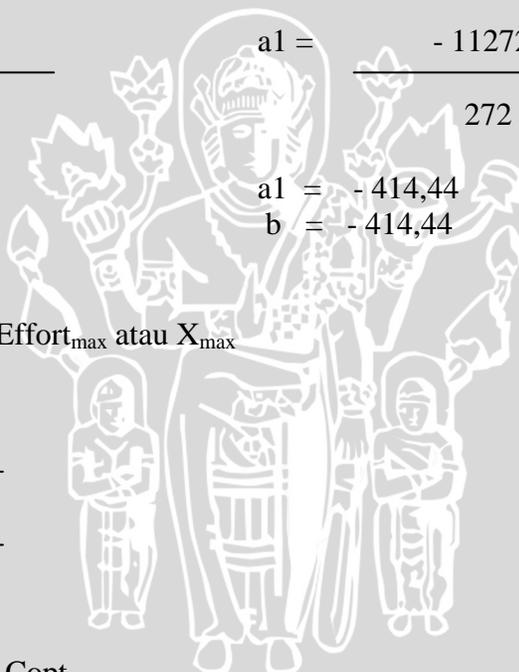
2. Rumus mencari nilai C_{opt}

$$C_{opt} = \frac{-a_2}{4b}$$

$$= \frac{-(2488,23)^2}{4 \times -414,44}$$

$$= \frac{6191288,533}{1657,76}$$

$$C_{opt} = 3734,73 \text{ gram/unit}$$



3. JTB (Jumlah Tangkap Boleh)

$$\begin{aligned} \text{JTB} &= 80\% \text{Copt} \\ &= 80\%(3734,73) \\ &= 2987,784 \text{ gram/unit} \end{aligned}$$

4. Tingkat Pemanfaatan (TP)

$$\begin{aligned} \text{TP} &= \frac{\text{catchterakhir}}{\text{JTB}} 10\% \\ &= \frac{2877}{2987,784} (100\%) \\ &= 96\% \end{aligned}$$



Lanjutan Lampiran 5. Perhitungan Data Hasil Pendugaan Nilai MSY Ikan Nila Dalam 1 Minggu

SUMMARY OUTPUT

Regression Statistics	
Multiple R	0.628126293
R Square	0.39454264
Adjusted R Square	0.339501061
Standard Error	708.0672784
Observations	13

ANOVA					
	df	SS	MS	F	Significance F
Regression	1	3593785.218	3593785.22	7.1680837	0.02151063
Residual	11	5514951.978	501359.271		
Total	12	9108737.196			

	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%
Intercept	2488.222181	376.7345368	6.60470952	3.8392E-05	1659.03506
X Variable 1	-414.4415441	154.7967182	-2.67732772	0.02151063	-755.146824
	Upper 95%	Lower 95.0%	Upper 95.0%		
	3317.409306	1659.035057	3317.409306		
	-73.73626471	-755.1468235	-73.73626471		

a = 2488,23
 b = -414,44
 catch terakhir = 2877
 Eopt = -a/2b 3.0019
 Copt = -a²/4b 3734.73
 JTB = 80%Copt 2987.784
 TP = catch trkhr/jtb x 100% 0.962921014 96%