

**PENGELOLAAN PERIKANAN PELAGIS KECIL BERKELANJUTAN
DI WILAYAH PENGELOLAAN PERIKANAN NEGARA REPUBLIK INDONESIA
(WPPNRI) 571 PROVINSI ACEH**

SKRIPSI

Oleh:

**WAROKA BEAMI
NIM. 155080200111052**



**PROGRAM STUDI PEMANFAATAN SUMBER DAYA PERIKANAN
JURUSAN PEMANFAATAN SUMBER DAYA PERIKANAN DAN KELAUTAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2019**

**PENGELOLAAN PERIKANAN PELAGIS KECIL BERKELANJUTAN
DI WILAYAH PENGELOLAAN PERIKANAN NEGARA REPUBLIK INDONESIA
(WPPNRI) 571 PROVINSI ACEH**

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat Meraih Gelar Sarjana Perikanan
di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Brawijaya

Oleh:

**WAROKA BEAMI
NIM. 155080200111052**



**PROGRAM STUDI PEMANFAATAN SUMBER DAYA PERIKANAN
JURUSAN PEMANFAATAN SUMBER DAYA PERIKANAN DAN KELAUTAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2019**

SKRIPSI

PENGELOLAAN PERIKANAN PELAGIS KECIL BERKELANJUTAN
DI WILAYAH PENGELOLAAN PERIKANAN NEGARA REPUBLIK INDONESIA
(WPPNRI) 571 PROVINSI ACEH

Oleh:

WAROKA BEAMI
NIM. 155080200111052

Telah dipertahankan di depan penguji
Pada tanggal 27 Juni 2019
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Dosen Pembimbing 1

(Dr. Ir. Gatut Bintoro, M.Sc)
NIP. 19621111 198903 1 005
Tanggal: 16 JUL 2019

Menyetujui,
Dosen Pembimbing 2

(Dr. Ir. Tri Djoko Lelono, M.Si)
NIP. 19610909 198602 1 001
Tanggal: 16 JUL 2019

Mengetahui:

Ketua Jurusan PSPK



(Dr. Eng. Abu Bakar Sambah, S.Pi., MT.)
NIP. 19780717 200602 1 004
Tanggal: 16 JUL 2019



HALAMAN IDENTITAS TIM PENGUJI

Judul : Pengelolaan Perikanan Pelagis Kecil Berkelanjutan di
Wilayah Pengelolaan Perikanan Negara Republik
Indonesia (WPPNRI) 571 Provinsi Aceh.

Nama Mahasiswa : WAROKA BEAMI

NIM : 155080200111052

Program Studi : Pemanfaatan Sumber Daya Perikanan

PENGUJI PEMBIMBING:

Pembimbing 1 : Dr. Ir. Gatut Bintoro, M.Sc

Pembimbing 2 : Dr. Ir. Tri Djoko Lelono, M.Si

PENGUJI BUKAN PEMBIMBING:

Dosen Penguji 1 : Arief Setyanto, S.Pi., M.App.Sc

Dosen Penguji 2 : Ir. Alfian Jauhari, MP

Tanggal Ujian : 27 Juni 2019

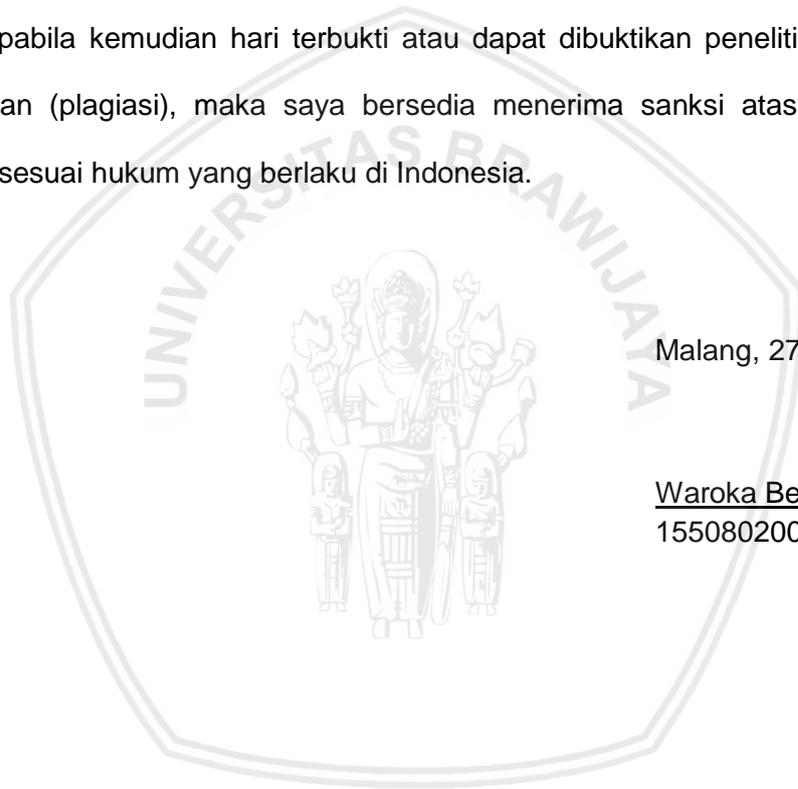
PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam penelitian yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang tertulis dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan penelitian ini hasil penjiplakan (plagiasi), maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut sesuai hukum yang berlaku di Indonesia.

Malang, 27 Juni 2019

Waroka Beami
155080200111052



UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kepada Allah SWT atas nikmat kesehatan yang diberikan selama ini sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Selain itu ucapan terima kasih juga disampaikan kepada:

1. Ketua Jurusan Pemanfaatan Sumber Daya Perikanan dan Kelautan Universitas Brawijaya, Bapak Dr. Eng. Abu Bakar Sambah, S.Pi., MT dan Ketua Program Studi Pemanfaatan Sumber Daya Perikanan, Bapak Ir. Sunardi, MT;
2. Bapak Dr. Ir. Gatut Bintoro, M.Sc selaku dosen pembimbing I dan Bapak Dr. Ir. Tri Djoko Lelono, M.Si selaku dosen pembimbing II;
3. Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Aceh;
4. Kedua Orang tua, Bapak Warisin dan Ibu Darwiyah M. yang selalu setia mengirimkan doa, semangat serta mengajarkan arti dari kesabaran;
5. Keluarga “W Bersaudara” yang selalu mendoakan dan menyemangati dalam kondisi apapun;
6. Firmanila yang selalu bersedia menjadi teman diskusi dalam penyusunan tugas akhir ini;
7. Sahabat FOKSI dan IPPMA Malang yang selama ini menjadi tempat melatih kedewasaan; dan
8. Keluarga besar “Baruna’s Squad” yang saling menyemangati untuk segera menyelesaikan tugas akhir ini.

Malang, Mei 2019

Penulis

RINGKASAN

WAROKA BEAMI. Pengelolaan Perikanan Pelagis Kecil Berkelanjutan di Wilayah Pengelolaan Perikanan Negara Republik Indonesia (WPPNRI) 571 Provinsi Aceh dibawah bimbingan **Dr. Ir. Gatut Bintoro, M.Sc dan Dr. Ir. Tri Djoko Lelono, M.Si**

Wilayah Pengelolaan Perikanan Negara Republik Indonesia (WPPNRI) 571 terletak di sebelah timur Provinsi Aceh yang memiliki potensi sumber daya perikanan yang tinggi. Salah satu kelompok sumber daya perikanan laut yang paling banyak ditangkap di WPPNRI tersebut adalah jenis ikan pelagis kecil. WPPNRI 571 Provinsi Aceh terdapat delapan kabupaten/kota yang memiliki hasil perikanan tangkap laut. Permasalahan yang sedang dihadapi di wilayah WPPNRI 571 yaitu mengalami penurunan keberadaan stok ikan akibat banyaknya nilai *effort* atau usaha penangkapan ikan yang berlebih. Khusus sumber daya perikanan pelagis kecil di WPPNRI 571 sudah berada pada status *Fully Exploited*. Sedangkan Sektor perikanan tangkap di Wilayah Pengelolaan ini dapat berperan dan berpotensi sebagai *prime mover* (penggerak utama) perekonomian Provinsi Aceh dan Nasional. Akan tetapi sampai saat ini peran dan potensi tersebut masih belum teroptimalkan dengan baik. Hal tersebut mengakibatkan rendahnya kinerja ekonomi berbasis sektor perikanan tangkap di Provinsi Aceh.

Tujuan dari penelitian ini yaitu dapat mendeskripsikan kondisi secara umum sumber daya ikan pelagis kecil di WPPNRI 571 Provinsi Aceh. Selain itu dapat mengidentifikasi komoditas dominan dan unggulan serta skenario pengelolaan perikanan pelagis kecil berkelanjutan di WPPNRI 571 Provinsi Aceh. Penelitian ini dilakukan pada bulan Januari-Maret 2019.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kuantitatif dengan teknik pengambilan data meliputi, data primer dan data sekunder. Pengumpulan data dilakukan dengan cara wawancara dan studi pustaka. Materi yang digunakan adalah data statistik perikanan tangkap Provinsi Aceh tahun 1994–2017 yang diperoleh dari Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Aceh. Analisis data yang dilakukan meliputi analisis *Location Quotion* (LQ) untuk mencari komoditas unggulan, analisis surplus produksi dengan model Schaefer 1954, model Fox 1970, model Walter Hilborn 1976. Kemudian pemodelan sistem dinamis berbasis aplikasi *STELLA 9.0.2*.

Hasil yang didapat yaitu komoditas dominan yang tertangkap di WPPNRI 571 Provinsi Aceh antara lain yaitu ikan kembung, ikan layang, ikan selar dan ikan teri. Sedangkan komoditas unggulan yaitu ikan teri (*Stolephorus sp*). Kondisi sumberdaya perikanan pelagis kecil, ikan kembung (*Rastrelliger sp*) dan ikan teri (*Stolephorus sp*) pada tingkat pengusahaan sudah pada tahap *over exploited*, sedangkan status pemanfaatan perikanan pelagis kecil, ikan kembung (*Rastrelliger sp*) dan ikan teri (*Stolephorus sp*) berturut-turut yaitu *over exploited*, *moderate exploited* dan *fully exploited*. Skenario pengelolaan berkelanjutan perikanan pelagis kecil untuk sepuluh tahun mendatang (2018-2027) didapatkan cadangan biomassa tahun 2027 tertinggi yaitu pada alokasi upaya penangkapan setara dengan *effort* tahun 2017 yaitu sebesar 126% dari potensi cadangan lestari. Sedangkan skenario pengelolaan berkelanjutan ikan teri (*Stolephorus sp*) didapatkan cadangan biomassa tahun 2027 tertinggi yaitu pada alokasi upaya penangkapan upaya penangkapan yang diperbolehkan (F_{jt}) yaitu sebesar 94% dari potensi cadangan lestari.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur dipanjatkan dipanjatkan kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan judul Pengelolaan Perikanan Pelagis Kecil Berkelanjutan di Wilayah Pengelolaan Perikanan Negara Republik Indonesia (WPPNRI) 571 Provinsi Aceh dengan baik. Penyusunan laporan ini bertujuan sebagai salah satu persyaratan untuk meraih gelar Sarjana Perikanan di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya.

Skripsi ini menyajikan pokok-pokok bahasan yang meliputi perhitungan standarisasi alat tangkap, hasil tangkapan per satuan upaya penangkapan (CpUE), pendugaan potensi tangkapan lestari, pendugaan cadangan biomassa lestari dan status cadangan biomassa tahun 2017 serta alternatif skenario pengelolaan sumber daya ikan pelagis kecil pada tahun 2027. Semoga skripsi yang telah disusun ini dapat dipergunakan sebagai salah satu acuan, petunjuk maupun pedoman. Skripsi ini tentunya masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, diharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi penyempurnaan penelitian ini.

Malang, Mei 2019

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
UCAPAN TERIMA KASIH.....	i
RINGKASAN	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
1. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	4
1.4 Kegunaan.....	5
1.5 Tempat dan Waktu Penelitian.....	5
1.6 Jadwal Penelitian	5
2. TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Kondisi Umum Perairan Provinsi Aceh	7
2.2 Potensi Perikanan Pelagis Kecil Provinsi Aceh	8
2.3 Habitat dan Daerah Penyebaran Ikan Pelagis Kecil	9
2.4 Alat Penangkapan Ikan Pelagis Kecil	11
2.4.1 Pukat Cincin	11
2.4.2 Payang	11
2.4.3 Bagan.....	12
2.4.4 Jaring Insang	12
2.4.5 Pukat Pantai	13
2.4.6 Pancing Layang-layang	13
2.5 Standarisasi Alat Tangkap.....	14
2.6 Potensi Tangkapan Lestari.....	15
2.6.1 Model Schaefer 1954.....	17
2.6.2 Model Fox 1970	18
2.7 Pendugaan Stok.....	18
2.7.1 Model Walter Hilborn 1976.....	19
2.8 Jumlah Tangkapan Yang Diperbolehkan (JTB)	20
2.9 Status Pemanfaatan Sumber Daya Ikan.....	21
2.10 Metode Analisis <i>Location Quotion</i> (LQ)	22
2.11 Model Sistem Dinamis Berbasis STELLA 9.0.2	23
3. METODE PENELITIAN.....	25
3.1 Ruang Lingkup Penelitian.....	25
3.2 Jenis dan Sumber Data	26
3.2.1 Data Primer	26
3.2.2 Data Sekunder.....	26
3.3 Metode Penelitian.....	27
3.4 Metode Analisis Data	28



3.4.1 Metode Analisis <i>Location Quotion</i> (LQ).....	28
3.4.2 Standarisasi Alat Tangkap	29
3.4.3 Metode Surplus Produksi.....	30
3.4.3.1 Model Schaefer 1954.....	31
3.4.3.2 Model Fox 1970	32
3.4.3.3 Model Walter Hilborn 1976.....	33
3.4.4 Pendugaan Jumlah Tangkapan Yang Diperbolehkan (JTB).....	34
3.4.5 Pendugaan Status Pemanfaatan Sumber Daya Ikan Pelagis Kecil ..	35
3.4.6 Pendugaan Potensi Cadangan Lestari.....	36
3.4.7 Pemodelan Sistem Dinamis Berbasis <i>STELLA</i> 9.0.2	37
3.5 Alur Penelitian	38
4. HASIL DAN PEMBAHASAN	41
4.1 Keadaan Umum Lokasi Penelitian.....	41
4.2 Hasil Tangkapan Ikan Pelagis Kecil	42
4.3 Komoditas Unggulan Perikanan Pelagis kecil.....	44
4.4 Alat Penangkapan Ikan Pelagis Kecil	45
4.5 Standarisasi Alat Tangkap.....	46
4.6 Analisis Potensi Lestari Model Surplus Produksi	50
4.6.1 Pendugaan Potensi Lestari Ikan Pelagis Kecil	51
4.6.2 Pendugaan Potensi Lestari Ikan Kembung (<i>Rastrelliger sp</i>)	57
4.6.3 Pendugaan Potensi Lestari Ikan Teri (<i>Stolephorus sp</i>)	62
4.7 Pendugaan Cadangan Biomassa Lestari	67
4.7.1 Pendugaan Nilai Potensi Cadangan Lestari dan Nilai Biomassa Cadangan Tahun 2017 Ikan Pelagis Kecil	67
4.7.2 Pendugaan Nilai Potensi Cadangan Lestari dan Nilai Biomassa Cadangan Tahun 2017 Ikan Teri (<i>Stolephorus sp</i>)	70
4.8 Skenario Pengelolaan Perikanan Berkelanjutan	72
4.8.1 Skenario Pengelolaan Perikanan Pelagis Kecil	73
4.8.2 Skenario Pengelolaan Ikan Teri (<i>Stolephorus sp</i>).....	77
5. KESIMPULAN DAN SARAN	83
5.1 Kesimpulan	83
5.2 Saran	83
DAFTAR PUSTAKA.....	84
LAMPIRAN	90

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Jadwal penelitian	6
2. Komoditas unggulan ikan pelagis kecil di WPPNRI 571 Provinsi Aceh ...	44
3. Hasil perhitungan FPI dan rasio alat tangkap ikan pelagis kecil di WPPNRI 571 Provinsi Aceh	47
4. Hasil analisis pendugaan potensi lestari ikan pelagis kecil di WPPNRI 571 Provinsi Aceh menggunakan model Schaefer dan Fox.....	54
5. Hasil analisis pendugaan potensi lestari ikan kembung (<i>Rastrelliger sp</i>) di WPPNRI 571 Provinsi Aceh menggunakan model Schaefer 1954 dan Fox 1970	60
6. Hasil analisis pendugaan potensi lestari ikan teri (<i>Stolephorus sp</i>) di WPPNRI 571 Provinsi Aceh menggunakan model Schaefer 1954 dan Fox 1970	65
7. Hasil analisis ikan pelagis kecil model Walter-Hilborn 1976 cara satu dan cara dua.....	68
8. Hasil analisis ikan teri (<i>Stolephorus sp</i>) model Walter-Hilborn 1976 cara satu dan cara dua.....	70
9. Hasil pendugaan ikan pelagis kecil menggunakan <i>effort</i> tahun 2017	73
10. Hasil pendugaan ikan pelagis kecil menggunakan <i>effort</i> maksimum lestari (Fmsy)	74
11. Hasil pendugaan ikan pelagis kecil menggunakan upaya penangkapan yang diperbolehkan (Fjtb).....	76
12. Hasil pendugaan ikan teri (<i>Stolephorus sp</i>) menggunakan <i>effort</i> tahun 2017 disertai dengan penambahan <i>effort</i> sebesar 10.000 <i>trip</i> /tahun	78
13. Hasil pendugaan ikan teri (<i>Stolephorus sp</i>) menggunakan <i>effort</i> maksimum lestari (Fmsy)	79
14. Hasil pendugaan ikan teri (<i>Stolephorus sp</i>) menggunakan upaya penangkapan yang diperbolehkan (Fjtb).....	81



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Alur penelitian	40
2. Peta Perairan Selat Malaka (WPPNRI 571 Provinsi Aceh).....	41
3. Proporsi hasil tangkapan ikan pelagis kecil di WPPNRI 571 Provinsi Aceh (1994-2017)	43
4. Proporsi upaya penangkapan ikan pelagis kecil di WPPNRI 571 Provinsi Aceh (1994-2017)	46
5. Perkembangan upaya penangkapan standar ikan pelagis kecil di WPPNRI 571 Provinsi Aceh (1994-2017)	48
6. Perkembangan upaya penangkapan standar ikan kembung (<i>Rastrelliger sp</i>) di WPPNRI 571 Provinsi Aceh (1994-2017).....	49
7. Perkembangan upaya penangkapan standar ikan teri (<i>Stolephorus sp</i>) di WPPNRI 571 Provinsi Aceh (1994-2017).....	50
8. Grafik hubungan CPUE dengan effort ikan pelagis kecil model Schaefer 1954	51
9. Grafik hubungan Ln CPUE dengan effort ikan pelagis kecil model Fox 1970	53
10. Hubungan antara effort dengan catch ikan pelagis kecil menggunakan model Schaefer 1954 dan Fox 1970	56
11. Grafik hubungan CPUE dengan effort ikan kembung (<i>Rastrelliger sp</i>) model Schaefer 1954	57
12. Grafik hubungan Ln CPUE dengan effort ikan kembung (<i>Rastrelliger sp</i>) model Fox 1970.....	58
13. Hubungan antara effort dengan catch ikan kembung (<i>Rastrelliger sp</i>) menggunakan model Schaefer 1954 dan Fox 1970.....	61
14. Grafik hubungan CPUE dengan effort ikan teri (<i>Stolephorus sp</i>) model Schaefer 1954	63
15. Grafik hubungan Ln CPUE dengan effort ikan teri (<i>Stolephorus sp</i>) model Fox 1970.....	64
16. Hubungan antara effort dengan catch ikan teri (<i>Stolephorus sp</i>) menggunakan model Schaefer 1954 dan Fox 1970	66
17. Grafik perkembangan biomassa, produksi dan catch ikan pelagis kecil di WPPNRI 571 Provinsi Aceh (1994 – 2017)	69
18. Grafik perkembangan biomassa, produksi dan catch ikan teri (<i>Stolephorus sp</i>) di WPPNRI 571 Provinsi Aceh (1994 – 2017).....	71
19. Permodelan cadangan biomassa dengan program STELLA 9.0.2	72



20. Hasil permodelan cadangan biomassa ikan pelagis kecil dengan alternatif upaya penangkapan setara tahun 2017 74

21. Hasil permodelan cadangan biomassa ikan pelagis kecil dengan alternatif upaya penangkapan maksimum lestari (Fmsy) 75

22. Hasil permodelan cadangan biomassa ikan pelagis kecil dengan alternatif upaya penangkapan yang diperbolehkan (Fjtb) 76

23. Hasil permodelan cadangan biomassa ikan teri (*Stolephorus sp*) dengan *effort* setara tahun 2017 disertai dengan penambahan *effort* sebesar 10.000 *trip*/tahun..... 79

24. Hasil permodelan cadangan biomassa ikan teri (*Stolephorus sp*) dengan alternatif upaya penangkapan maksimum lestari (Fmsy) 80

25. Hasil permodelan cadangan biomassa ikan teri (*Stolephorus sp*) dengan alternatif upaya penangkapan yang diperbolehkan (Fjtb)..... 81



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Data hasil tangkapan ikan pelagis kecil di WPPNRI 571 Provinsi Aceh (1994-2017) dalam satuan ton.....	90
2. Data upaya penangkapan per jenis alat tangkap di WPPNRI 571 Provinsi Aceh (1994-2017) dalam satuan <i>trip</i>	92
3. Data produksi per jenis alat tangkap di WPPNRI 571 Provinsi Aceh (1994-2017) dalam satuan ton.....	94
4. Data produktifitas alat tangkap ikan pelagis kecil di WPPNRI 571 Provinsi Aceh (1994-2017) dalam satuan ton/ <i>trip</i>	96
5. Data <i>effort</i> alat tangkap standar ikan pelagis kecil di WPPNRI 571 Provinsi Aceh (1994-2017) dalam satuan <i>trip</i>	98
6. Data hasil analisis ikan pelagis kecil model Schaefer 1954.....	100
7. Data hasil analisis ikan pelagis kecil model Fox 1970.....	102
8. Data hasil analisis ikan pelagis kecil model Walter Hilborn 1976 cara satu dan cara dua.....	104
9. Data hasil analisis ikan kembung (<i>Rastrelliger sp</i>) model Schaefer 1954.....	107
10. Data hasil analisis ikan kembung (<i>Rastrelliger sp</i>) model Fox 1970.....	109
11. Data hasil analisis ikan teri (<i>Stolephorus sp</i>) model Schaefer 1954.....	111
12. Data hasil analisis ikan teri (<i>Stolephorus sp</i>) model Fox 1970.....	113
13. Data hasil analisis ikan teri (<i>Stolephorus sp</i>) model Walter Hilborn 1976 cara satu dan cara dua.....	115
14. Data analisis cadangan biomassa ikan pelagis kecil tahun 2017.....	118
15. Data analisis cadangan biomassa ikan teri (<i>Stolephorus sp</i>) tahun 2017.....	119
16. Data analisis skenario pengelolaan perikanan pelagis kecil dengan menerapkan <i>effort</i> setara tahun 2017.....	120
17. Data analisis skenario pengelolaan perikanan pelagis kecil dengan menerapkan <i>effort</i> setara Fmsy.....	121
18. Data analisis skenario pengelolaan perikanan pelagis kecil dengan menerapkan <i>effort</i> setara Fjtb.....	122
19. Data analisis skenario pengelolaan ikan teri (<i>Stolephorus sp</i>) dengan menerapkan <i>effort</i> setara tahun 2017 disertai penambahan sebesar 10.000 <i>trip</i> /tahun.....	123
20. Data analisis skenario pengelolaan ikan teri (<i>Stolephorus sp</i>) dengan menerapkan <i>effort</i> setara Fmsy.....	124

21. Data analisis skenario pengelolaan ikan teri (*Stolephorus sp*)
dengan menerapkan *effort* setara Fjtb..... 125

22. Surat keterangan selesai penelitian..... 126



1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara kepulauan yang memiliki luas perairan laut terbesar di antara negara-negara Asia dan memiliki garis pantai terpanjang kedua di dunia. Potensi perikanan yang demikian besar belum dimanfaatkan secara optimal, sehingga perlu berbagai kebijakan untuk mendorong tercapainya pemanfaatan yang optimal tersebut. Perkembangan pembangunan perikanan yang berlangsung demikian cepat, sangat membutuhkan informasi mengenai status stok sumber daya ikan yang senantiasa terbarukan. Hal ini menjadi sangat penting mengingat upaya pengelolaan sumber daya perikanan memerlukan bukti-bukti ilmiah yang bersifat kekinian. Berdasarkan acuan informasi ilmiah yang pasti dan terbaru, diharapkan dapat disusun pola pengelolaan dan pemanfaatan sumber daya perikanan yang mampu menjamin keberlanjutan usaha perikanan dalam jangka panjang (Suman, *et al.* 2018).

Provinsi Aceh terletak di wilayah paling barat Indonesia. Provinsi ini sangat kaya akan potensi sumber daya kelautan dan perikanan. Luas daratan Provinsi Aceh sebesar 57.365,67 km², sedangkan luas perairannya mencapai 295.370 km² yang terdiri dari 56.563 km² berupa perairan teritorial dan kepulauan dan 238.807 km² berupa perairan zona ekonomi eksklusif (ZEE), dengan panjang garis pantai mencapai 2.467 km (Fadhil, *et al.* 2018). Terdapat 18 kabupaten/kota yang berbatasan dengan pantai. Provinsi Aceh terletak pada dua wilayah pengelolaan perikanan (WPP) yaitu WPPNRI 571 (Selat Malaka dan Laut Andaman) dan WPP 572 (Samudra Hindia). WPP 571 (Selat Malaka) ini unik karena secara yuridis, perairan ini berada dibawah dua negara, yaitu Indonesia dan Malaysia sehingga dalam pengelolaan perikanan ini menjadi tanggung jawab kedua negara terutama untuk stok ikan bersama (*straddling and shared stocks*). Dangkan (*continental*

shelf) di Selat Malaka umumnya berproduktifitas tinggi dan wilayah padat nelayan. Aktivitas eksploitasi sumber daya ikan (SDI) dilakukan secara intensif baik oleh nelayan konvensional maupun modern (Damanik, *et al.* 2016).

Selat Malaka merupakan wilayah perairan yang sempit, memanjang yang menyerupai kanal, separuh bagian barat daya merupakan perairan Indonesia dan separuh bagian timur laut merupakan wilayah perairan Malaysia dan Singapura. WPPNRI 571 secara administratif meliputi wilayah administrasi Provinsi Aceh bagian timur (delapan kabupaten/kota). Kelompok sumber daya ikan terbesar yang diestimasi berada di WPPNRI 571 ini adalah ikan pelagis kecil yaitu mencapai sebanyak 143,3 ribu ton per tahun. Kawasan pesisir dan laut di perairan Selat Malaka yang terletak di sepanjang perairan Aceh memiliki keanekaragaman hayati (*biodiversity*) laut, satu diantaranya adalah ikan pelagis kecil (Wahyudin, 2013). Menurut Suwarso, *et al.* (2015), sejak tahun 2009 tingkat pemanfaatan perikanan pelagis di Selat Malaka telah berlebih, dengan peningkatan kapasitas penangkapan (ukuran kapal, jaring dan alat bantu).

Ikan pelagis kecil adalah kelompok besar ikan yang membentuk *schooling* di dalam kehidupannya dan mempunyai sifat berenang bebas dengan melakukan migrasi secara vertikal maupun horizontal mendekati permukaan dengan ukuran tubuh relatif kecil. Beberapa contoh ikan pelagis kecil antara lain layang (*Decapterus sp*), kembung (*Rastrelliger sp*), siro (*Amblygaster sp*), selar (*Selaroides sp.*), tembang (*Sardinella fimbriata*), dan teri (*Stolephorus sp*). Sumber daya ikan pelagis kecil memiliki peranan dalam pengembangan ekonomi wilayah, khususnya wilayah yang memiliki potensi sumber daya ikan pelagis kecil. Peranan utama sumber daya ikan pelagis kecil adalah pemenuhan gizi dan protein masyarakat di suatu wilayah. Selain itu secara ekonomi dapat meningkatkan

pendapatan dan masyarakat, khususnya nelayan yang berada di wilayah pesisir, demikian juga dapat mendukung kegiatan pengolahan ikan (Nelwan, *et al.* 2015).

Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia Nomor 50 tahun 2017 menyebutkan bahwa tingkat pemanfaatan sumber daya ikan pelagis kecil di WPPNRI 571 sudah berada pada kondisi *Fully Exploited*. Selain itu, potensi ikan pelagis kecil di WPPNRI 571 lebih besar dibandingkan ikan pelagis besar. Sehingga diperlukan pengelolaan yang baik agar sumber daya ikan pelagis kecil dapat menjadi penggerak ekonomi masyarakat nelayan di WPPNRI 571 Provinsi Aceh dengan memperhatikan status pemanfaatan sumber daya ikan pelagis kecil yang berkelanjutan. Penelitian ini akan membahas mengenai kondisi sumber daya ikan pelagis kecil di Wilayah Pengelolaan Perikanan Negara Republik Indonesia (WPPNRI) 571 Provinsi Aceh berdasarkan data produksi tahun 1994-2017 dan opsi pengelolaannya untuk mewujudkan pemanfaatan sumber daya ikan pelagis kecil yang berkelanjutan.

1.2 Perumusan Masalah

Wilayah Pengelolaan Perikanan Negara Republik Indonesia (WPPNRI) 571 Provinsi Aceh memiliki potensi sumber daya perikanan yang tinggi, terutama pada ikan pelagis kecil. Permasalahan yang sedang dihadapi di WPPNRI 571 yaitu status pemanfaatan sumber daya ikan pelagis kecil sudah pada tahap *Fully Exploited*, sehingga perlu mempertahankan nilai *effort* atau usaha penangkapan ikan agar sumber daya ikan pelagis kecil tetap lestari.

Sektor perikanan tangkap di Wilayah Pengelolaan Perikanan Negara Republik Indonesia (WPPNRI) 571 dapat berperan dan berpotensi sebagai *prime mover* (penggerak utama) perekonomian Provinsi Aceh dan Nasional. Tetapi sampai saat ini peran dan potensi tersebut masih belum teroptimalkan dengan baik. Hal ini karena keunggulan prospek perikanan tangkap di WPPNRI 571

Provinsi Aceh belum sepenuhnya mampu ditransformasikan menjadi keunggulan kompetitif. Hal tersebut mengakibatkan rendahnya kinerja ekonomi berbasis sektor perikanan tangkap di Provinsi Aceh. Berdasarkan uraian diatas permasalahan yang sedang dikaji dalam penelitian ini yaitu:

1. Apa komoditas dominan dan unggulan perikanan pelagis kecil di WPPNRI 571 Provinsi Aceh?
2. Bagaimana hasil tangkapan maksimum lestari (*Maximum Sustainable Yield*) sumber daya pelagis kecil di WPPNRI 571 Provinsi Aceh?
3. Bagaimana tingkat pengusahaan dan status pemanfaatan sumber daya ikan pelagis kecil serta jumlah tangkapan yang diperbolehkan di WPPNRI 571 Provinsi Aceh?
4. Bagaimana skenario pengelolaan perikanan pelagis kecil berkelanjutan di WPPNRI 571 Provinsi Aceh?

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Menentukan komoditas dominan dan unggulan perikanan pelagis kecil di WPPNRI 571 Provinsi Aceh.
2. Mengestimasi hasil tangkapan maksimum lestari (*Maximum Sustainable Yield*) sumber daya pelagis kecil di WPPNRI 571 Provinsi Aceh.
3. Menduga tingkat pengusahaan dan status pemanfaatan sumber daya ikan pelagis kecil serta jumlah tangkapan yang diperbolehkan di WPPNRI 571 Provinsi Aceh.
4. Menyusun skenario pengelolaan perikanan pelagis kecil berkelanjutan di WPPNRI 571 Provinsi Aceh.

1.4 Kegunaan

Kegunaan dilakukannya Penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mahasiswa, yaitu agar dapat menerapkan ilmu yang dimiliki ketika berada di lapang dengan harapan dapat dibandingkan dengan pengetahuan yang sudah didapat di bangku kuliah.
2. Bagi instansi terkait, dapat digunakan sebagai salah satu acuan dalam pengelolaan perikanan pelagis kecil berkelanjutan di WPPNRI 571 Provinsi Aceh.
3. Lembaga akademis atau perguruan tinggi, yaitu dapat digunakan sebagai informasi keilmuan dan bahan penelitian selanjutnya.

1.5 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari-Maret 2019 di Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Aceh.

1.6. Jadwal Penelitian

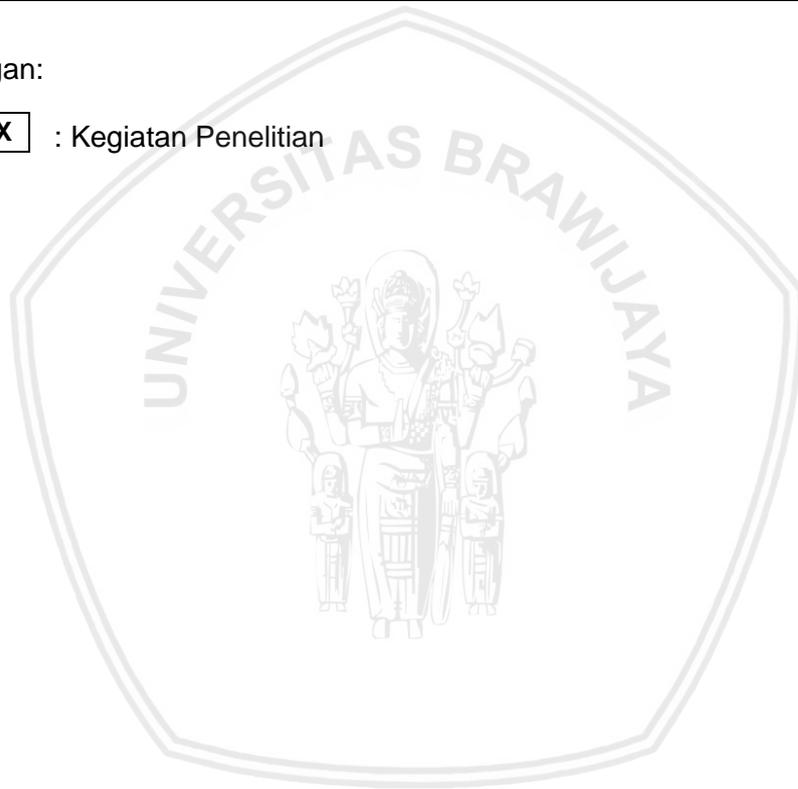
Pelaksanaan penelitian skripsi dimulai dengan konsultasi judul pada bulan Desember 2018 dilanjut dengan pengajuan judul dan penyusunan usulan skripsi serta konsultasi usulan skripsi mulai bulan Desember 2018 sampai dengan Januari 2019. Kemudian dilanjutkan pengambilan data pada bulan Januari 2019 hingga bulan Maret 2019 di Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Aceh (Tabel 1).

Tabel 1. Jadwal penelitian

No	Kegiatan	Desember	Januari	Februari	Maret	April	Mei
1	Pengajuan Judul	X					
2	Pembuatan Proposal	X	X				
3	Konsultasi Proposal		X	X			
4	Pelaksanaan Penelitian		X	X	X		
5	Pengumpulan Data			X	X		
6	Penyusunan Laporan				X	X	X

Keterangan:

: Kegiatan Penelitian



2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Kondisi Umum Perairan Provinsi Aceh

Provinsi Aceh adalah sebuah daerah istimewa yang terletak di ujung Barat Pulau Sumatera, antara 2⁰⁰0'00" – 6⁰⁴'30" LU dan 94⁰⁵8'34" – 98⁰¹5'03" BT. Wilayah pesisir Provinsi Aceh mempunyai panjang garis pantai 1.660 km (A'la, *et al.* 2013). Berdasarkan letak geografis, pantai barat–selatan bersebelahan dengan Samudra Hindia dan pantai timur-utara bersebelahan dengan Selat Malaka. Keberadaan ikan di pantai tersebut dipengaruhi oleh dua musim yaitu musim barat dan musim timur. Musim barat terjadi pada bulan oktober–april ditandai dengan curah hujan yang tinggi, sedangkan musim timur terjadi pada bulan april–oktober ditandai dengan curah hujan yang rendah. Dengan terdapatnya dua musim tersebut, proses migrasi ikan dipengaruhi oleh perbedaan suhu, salinitas dan keberadaan makanan dalam perairan sehingga puncak (Arlan, *et al.* 2017).

Secara geografis, Provinsi Aceh berada di ujung utara pulau Sumatera dan diapit oleh dua wilayah ekosistem laut, yaitu Selat Malaka dan Samudera Hindia. Sebanyak delapan kabupaten/kota berbatasan langsung dengan Selat Malaka dan sepuluh kabupaten/kota berbatasan dengan Samudera Hindia. Kondisi ini telah menjadikan provinsi ini berpeluang besar untuk mengembangkan sektor perikanan khususnya perikanan tangkap. Keterkaitan ke belakang (*backward linkages*) dapat dikembangkan dengan membangun industri pembuatan kapal ikan dan industri pembuatan alat tangkap (Asmawati dan Nazamuddin, 2013).

Data Dinas Kelautan dan Perikanan Aceh menyatakan bahwa potensi perikanan di Aceh mencapai 423.410 ton pertahun, namun hanya dapat dimanfaatkan oleh nelayan tradisional sebanyak 125.000 ton atau sekitar 37% dari potensi yang ada, salah satu penyebabnya yaitu keterbatasan dalam teknologi

penangkapan ikan (DKP, 2012). Wilayah perairan barat–selatan dan timur–utara Aceh memiliki perbedaan yang sangat kontras diantara keduanya. Dilihat dari perbedaan topografi, pantai barat–selatan dan timur–utara Aceh memiliki perbedaan diantaranya arus dan gelombang. Nelayan pantai barat–selatan melakukan penangkapan ikan umumnya menggunakan kapal berbentuk lambung V yang memiliki keunggulan dapat membelah ombak dengan mudah dan olah gerak kapal lebih cepat, sehingga dalam penggunaan bahan bakar solar lebih sedikit karena gaya gesek lambung kapal dengan air kecil. Sedangkan di pantai timur–utara Aceh, lambung kapal yang cocok digunakan berbentuk U dimana memiliki kekurangan seperti gaya gesek lambung kapal dengan air lebih besar sehingga penggunaan bahan bakar lebih banyak namun gerakan kapal lebih stabil (Arlan, *et al.* 2017).

2.2. Potensi Perikanan Pelagis Kecil Provinsi Aceh

Menurut Raihanah (2011) potensi sumber daya ikan laut adalah bobot atau jumlah maksimum yang dapat ditangkap dari suatu perairan setiap tahun secara berkesinambungan. Ada beberapa metode yang dapat digunakan untuk menduga potensi sumber daya perikanan, yaitu:

- 1) Pendugaan secara langsung, yaitu pendugaan yang didasarkan pada penangkapan ikan secara langsung dengan menggunakan alat tertentu seperti survei trawl, long-linedan survei pelangi, telur dan larva dan survei ikan muda.
- 2) Survei akustik, yaitu survei yang menggunakan peralatan akustik. Metode ini dapat digunakan untuk melakukan pengamatan terhadap potensi ikan dalam areal yang lebih luas.
- 3) Analisis Populasi Virtual, didasarkan pada perhitungan pendugaan mortalitas ikan. Metode ini digunakan bersama dengan cara kelimpahan dari hasil analisa survei trawl atau survei akuatik dan rangkaian CPUE.

- 4) Simulasi ekosistem dan model multispecies. Metode ini dilakukan dengan membuat model yang menirukan situasi ikan yang sebenarnya ketika hidup di alam.
- 5) Model populasi lebih, metode ini didasarkan pada data produksi tahunan dari penangkapan.

Pemanfaatan sumber daya ikan pelagis di Indonesia umumnya terdiri dari ikan tuna (*Thunnus sp*), cakalang (*Katsuwonus pelamis*), kelompok marlin (*Makaira sp*), kelompok tongkol (*Euthynnus sp*), tenggiri (*Scomberomorus sp*), selar (*Selaroides sp*) dan sunglir (*Elagastis bipinnulatus*), kelompok kluped seperti teri (*Stolephorus sp*), japuh (*Dussumieria sp*), tembang (*Sardinella fimbriata*), lemuru (*Sardinella lemuru*) dan siro (*Amblygaster sirm*), dan kelompok skombroid seperti kembung (*Rastrelliger sp*) (DJPT, 2010).

2.3. Habitat dan Daerah Penyebaran Ikan Pelagis Kecil

Menurut Raihanah (2011), ikan pelagis kecil merupakan kelompok ikan yang berada pada lapisan permukaan hingga kolom air dan mempunyai ciri khas utama, yaitu dalam beraktivitas selalu membentuk gerombolan (*schooling*) dan melakukan migrasi untuk berbagai kebutuhan hidupnya. Ikan pelagis kecil hidup pada daerah pantai yang relatif kondisi lingkungannya tidak stabil menjadikan kepadatan ikan juga berfluktuasi dan cenderung mudah mendapat tekanan akibat kegiatan pemanfaatan karena daerah pantai mudah dijangkau oleh aktivitas manusia. Sumber daya ikan pelagis kecil merupakan sumber daya neritik, karena terutama penyebarannya di perairan dekat pantai, di daerah-daerah dimana terjadi proses penaikan massa air (*upwelling*) dan sumber daya ini dapat membentuk biomassa yang sangat besar. Jenis ikan pelagis kecil yang dimaksudkan adalah ikan layang, kembung, tembang, teri, dan lain-lain. Ikan pelagis kecil mempunyai karakteristik tersendiri yaitu:

1. Membentuk gerombolan yang terpencar-pencar;
2. Selalu melakukan ruaya baik temporal maupun spasial;
3. Aktivitas gerak cukup tinggi yang ditunjukkan oleh bentuk badan menyerupai torpedo;
4. Kulit dan struktur yang mudah rusak, daging berkadar lemak relatif tinggi.

Ikan pelagis kecil merupakan hasil tangkapan nelayan paling dominan di temukan di Perairan Utara Aceh. Umumnya nelayan yang berada di Pelabuhan Perikanan Samudra (PPS) Lampulo menggunakan alat tangkap *purse seine*, sedangkan Pangkalan Pendaratan Ikan (PPI) Krueng Raya, dan Pangkalan Pendaratan Ikan (PPI) Lhok Seudu dominan memakai alat tangkap bagan apung dan ada juga memakai alat tangkap *mini purse seine*. Hasil tangkapan ikan pelagis kecil banyak ditemukan di Teluk Benggala dikarenakan adanya pertemuan empat pulau yang mengakibatkan perairan mengundang ikan untuk berada di perairan tersebut. Penyebaran daerah penangkapan ikan pelagis kecil terletak di sekitaran Pulau Breuh, Pulau Weh dan pulau-pulau kecil lainnya (Kurnia, *et al.* 2016).

Ikan pelagis masih dapat mentolerir suhu permukaan laut yang bersifat dingin dan panas. Suhu permukaan laut bersifat dingin mencapai 20°C dan suhu permukaan laut yang bersifat panas mencapai 32°C. Dinginnya sebuah perairan disebabkan karena adanya pertukaran massa air yang bersuhu dingin dengan massa air bersuhu panas yang disebut *upwelling*. Peristiwa *upwelling* yang terjadi disuatu perairan akan mempengaruhi kondisi suhu perairan tersebut. Proses naiknya air di daerah pantai didasari oleh teori Ekman yang menyatakan bahwa arus air akan dibelokkan 90° ke arah timur untuk belahan bumi utara dan ke arah barat untuk belahan bumi selatan, sedangkan angin bertiup sejajar dengan pantai. Oleh karena itu, lapisan Ekman akan mengalir meninggalkan pantai (Clark, 2002).

2.4. Alat Penangkapan Ikan Pelagis Kecil

Menurut Genisa (1998), ikan pelagis kecil seperti layang, lemuru, tembang, kembung, selar dan ekor kuning pada umumnya hidup bergerombol. Cara hidup yang demikian ini dimanfaatkan oleh nelayan untuk memudahkan menangkapnya dengan bantuan alat tangkap yaitu *purse seine*, payang, bagan, jaring insang, pukot pantai dan pancing layang-layang.

2.4.1. Pukat Cincin

Pukat cincin (*purse seine*) adalah alat penangkap ikan dari jaring yang dioperasikan dengan cara melingkari gerombolan ikan hingga alat berbentuk seperti mangkuk pada akhir proses penangkapan ikan. Alat tangkap ini digunakan untuk menangkap ikan pelagis yang bergerombol. *Purse seine* merupakan alat tangkap yang bersifat *multi spesies*, yaitu menangkap lebih dari satu jenis ikan. Banyak kasus sering ditemukan ukuran *mesh size* alat tangkap *purse seine* yang sangat kecil, hal ini dapat berpengaruh terhadap hasil tangkapan yang didapatkan. Hal yang mungkin saja akan di pengaruhi adalah ukuran ikan dan komposisi jenis hasil tangkapan antara jumlah hasil tangkapan utama dan hasil tangkapan sampingan (Sunarto, *et al.* 2016).

2.4.2. Payang

Payang merupakan jaring yang terdiri dari sebuah kantong yang panjang dan dua buah sayap. Alat tangkap payang adalah pukot kantong yang digunakan untuk menangkap gerombolan ikan permukaan (*pelagic fish*) dimana kedua sayapnya berguna untuk menakut-nakuti atau mengejutkan serta menggiring ikan supaya masuk ke dalam kantong. Jenis ikan yang menjadi tujuan penangkapan dengan payang adalah ikan yang hidup bergerombol pada lapisan permukaan perairan, baik yang bergerombol dalam jenis yang sama ataupun dalam jenis yang

berbeda. Hasil tangkapan yang terutama jenis-jenis ikan pelagis kecil seperti ikan layang, selar, tongkol, kembung, tembang (Hakim, *et al.* 2014).

2.4.3. Bagan

Bagan merupakan alat tangkap yang menggunakan alat bantu cahaya untuk menarik perhatian ikan agar mendekati alat tangkap atau masuk ke areal penangkapan atau *catchable area*. Berdasarkan pengoperasiannya bagan dapat dikelompokkan ke dalam jaring angkat. Jaring angkat ini terdiri dari beberapa jenis yaitu bagan perahu, bagan tancap (termasuk kelong), serok dan jaring angkat lainnya. Komponen alat tangkap bagan terdiri dari jaring bagan, rumah bagan (anjang-anjang), lampu dan serok. Terdapat alat penggulung atau *roller* yang berfungsi untuk menurunkan atau mengangkat jaring. Bagan (*liftnet*) dioperasikan dengan cara ditarik ke permukaan air pada posisi horizontal. Pada saat pengangkatan jaring di permukaan terjadi proses penyaringan air, ikan yang berukuran lebih besar dari ukuran mata jaring akan tersaring. Alat tangkap bagan disebut juga dengan *light fishing* (Sudirman dan Nessa, 2011).

2.4.4. Jaring Insang

Alat tangkap jaring insang (*gillnet*) berbentuk empat persegi panjang yang dilengkapi dengan pelampung, pemberat ris atas, ris bawah (kadang tanpa ris bawah). Besar mata jaring bervariasi disesuaikan dengan sasaran yang akan ditangkap. Ikan yang tertangkap itu karena terjerat (*gilled*) pada bagian belakang lubang penutup insang (*operculum*), terbelit atau terpuntal (*entangle*) pada mata jaring yang terdiri dari satu lapis, dua lapis maupun tiga lapis. *Gillnet* digunakan untuk menangkap jenis-jenis komoditi besar seperti jenis ikan pelagis (Syofyan, *et al.* 2010).

2.4.5. Pukat Pantai

Pukat pantai (*beach seine*) merupakan alat penangkapan ikan yang termasuk dalam penggolongan *seine net* (pukat kantong), yaitu jaring yang memiliki kantong dan dua buah sayap serta memiliki tali yang panjang. Sepintas lalu, alat ini mirip dengan alat tangkap *trawl*, namun banyak sekali perbedaan-perbedaannya. *Beach seine* adalah salah satu jenis pukat kantong yang digunakan untuk menangkap ikan, baik pelagis maupun ikan demersal yang berada di tepi pantai. Biasa juga disebut pukat tepi, karena pengoperasiannya hanya terbatas pada tepi pantai. Pada prinsipnya pukat pantai terdiri dari bagian kantong yang berbentuk empat persegi panjang, bagian badan bentuknya seperti trapesium memanjang. Selanjutnya pada bagian-bagian tersebut ditautkan pada tali penguat dan dihubungkan juga dengan tali ris atas dan tali ris bawah serta dilengkapi dengan pelampung (*float*) dan pemberat (*sinker*) (Sudirman dan Mallawa, 2004).

2.4.6. Pancing Layang-layang

Pada prinsipnya pancing layang-layang terdiri dari bagian penggulung, tali ulur, joran/tangkai, layang-layang serta tali jerat. Pengoperasian alat tangkap pancing layang-layang dilakukan pada pagi hingga sore hari ketika angin bertiup. Faktor angin dalam penangkapan sangat berpengaruh. Pancing layang-layang adalah tipe pancing yang dikhususkan menangkap ikan cendro (*Tylosorus sp.*) Karena ikan cendro hidupnya berada dekat permukaan air, maka pemancingannya diusahakan sedemikian rupa sehingga kedudukan mata pancing selalu berada dekat permukaan perairan (Takapaha, *et al.* 2010).

2.5. Standarisasi Alat Tangkap

Standarisasi unit penangkapan ikan merupakan tahapan awal untuk potensi sumber daya perikanan pelagis kecil di Provinsi Aceh. Standarisasi ini diperlukan untuk keseragaman upaya penangkapan yang ada sehingga tingkat pemanfaatan sumber daya ikan dapat dihitung dengan mudah dan potensi pengembangannya diketahui. Unit penangkapan ikan yang dijadikan standar adalah jenis unit penangkapan yang paling dominan menangkap jenis-jenis ikan utama di lokasi yang ditandai oleh CPUE atau laju tangkapan rata-ratanya bernilai paling besar. Unit penangkapan ikan yang dijadikan standar ini diberi nilai indeks daya tangkap (*fishing power index*) sama dengan satu. Indeks daya tangkap dari masing-masing unit penangkapan lainnya dapat diketahui dengan cara membagi laju tangkapan rata-rata masing-masing unit penangkapan dengan laju tangkapan rata-rata unit penangkapan yang dijadikan standar (Raihanah, 2011).

Gulland (1991) menyatakan, jika pada satu perairan terdapat lebih dari satu jenis alat tangkap yang dioperasikan untuk memanfaatkan sumber daya yang sama, maka salah satu dari alat tangkap tersebut dapat digunakan sebagai alat tangkap standar, dan jenis alat tangkap lainnya dapat distandarisasikan terhadap jenis alat tangkap tersebut. Jenis alat tangkap yang ditetapkan sebagai alat tangkap standar haruslah alat tangkap yang mempunyai nilai produktivitas tertinggi, dan memiliki nilai *fishing power index* (FPI) sama dengan satu (Himelda, *et al.* 2011).

Menurut Budiasih dan Dian (2015), proses standarisasi alat tangkap dilakukan dengan ketentuan sebagai berikut:

1. Menentukan CPUE standar. Alat tangkap yang dijadikan standar dipilih berdasarkan kelengkapan data secara runtut waktu (*time series*) serta mempunyai CPUE terbesar.

2. Menghitung *fishing power index* (FPI)
 - a. Menghitung FPI dari masing-masing alat tangkap.
 - b. Nilai faktor daya tangkap atau FPI dari alat tangkap yang dijadikan standar adalah 1, sedangkan FPI dari alat tangkap lain bervariasi dengan alat tangkap standar dijadikan sebagai pembanding.
 - c. Nilai FPI dapat diperoleh melalui persamaan Gulland

2.6. Potensi Tangkapan Lestari

Potensi tangkap lestari atau *Maksimum Sustainable Yield* (MSY) merupakan jumlah sumber daya ikan yang dapat diambil sehingga sumber daya tersebut dapat dimanfaatkan secara optimal dalam waktu yang berkelanjutan. Menurut Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan No. PER.29/MEN/2012, dengan menggunakan prinsip kehati-hatian karena mengingat keadaan alam yang sudah mengalami penurunan stok sehingga nilai jumlah tangkapan yang diperbolehkan (JTB) yang digunakan sebagai dasar kebijakan untuk melindungi sumber daya ikan agar tetap berkelanjutan dengan nilai 80% dari MSY. Pendugaan nilai MSY dan JTB dapat dilakukan dengan menggunakan konsep *equilibrium* yang terdiri dari model Schaefer 1954 dan model Fox 1970.

Model surplus produksi menggunakan data hasil tangkapan ikan per satuan upaya penangkapan. Data yang digunakan merupakan data yang runtun tahunan dalam kurun waktu tertentu. Data tersebut merupakan hasil dari pengumpulan data perikanan yang komersil, dan diasumsikan bahwa biomassa ikan di laut proposional dengan hasil tangkapan per satuan upaya penangkapan, dengan hasil tangkapan diperoleh dari perkalian jumlah upaya penangkapan dengan hasil tangkapan per satuan upaya penangkapan (Sparre dan Venema, 1999).

Menurut Gulland (1983), penerapan model produksi surplus adalah untuk mengetahui hasil tangkapan maksimum lestari dan upaya tangkap optimum dari suatu perairan. Nilai tersebut diperoleh dari hasil analisis tangkapan per upaya tangkap pada suatu daerah perairan dengan data runtun waktu (*time series*) minimal selama lima tahun. Syarat-syarat yang harus dipenuhi dalam menganalisis model produksi surplus yaitu:

1. Ketersediaan ikan pada tiap-tiap periode tidak mempengaruhi daya tangkap relative;
2. Distribusi ikan menyebar merata;
3. Masing-masing alat tangkap menurut jenisnya mempunyai kemampuan tangkap yang seragam.

Catch, *effort* dan *Catch per Unit of Effort* (CPUE) adalah tiga besaran yang terkait satu sama lain. Jika dua dari tiga besaran tersebut diketahui maka besaran yang ketiga dapat dihitung. Ketiga besaran tersebut merupakan parameter dasar yang diperlukan dalam aplikasi model produksi surplus (*the surplus production model*) yang mengarah kepada estimasi titik *Maximum Sustainable Yield* (MSY). Model Produksi Surplus (MPS) adalah salah satu model pengkajian stok yang paling sederhana dan paling mudah dijelaskan dan diterima oleh para pengelola sumber daya ikan. Asumsi yang mendasari model ini adalah bahwa sumber daya ikan merupakan suatu *entity* tanpa memperhitungkan proses-proses yang sebenarnya tidak sederhana yang menyebabkan terbentuknya *entity* tersebut. Para ahli menyatakan bahwa model ini terlalu menyederhanakan proses-proses yang terjadi (*over-simplified*). Model ini hanya memerlukan data *catch* dan *effort*, dua jenis data yang selama ini telah dikumpulkan dan dikenal sebagai statistik perikanan. Namun demikian, minimal perlu diketahui karakteristik sumber daya

ikan, perilaku-perilaku dan batas-batas ketahanan sumber daya ikan tersebut terhadap tekanan penangkapan (DJPT, 2010).

2.6.1. Model Schaefer 1954

Model Schaefer menyatakan bahwa pertumbuhan dari suatu stok merupakan suatu fungsi dari besarnya stok tersebut. Jelas bahwa asumsi suatu stok bereaksi seketika terhadap perubahan besarnya stok tidaklah realistik. Oleh karena itu dipergunakan konsep ekuilibrium, dan ini mengacu pada keadaan yang timbul bila suatu mortalitas penangkapan tertentu telah ditanamkan cukup lama ke dalam suatu stok, sehingga memungkinkan stok tersebut menyesuaikan ukuran serta laju pertumbuhannya sedemikian rupa sehingga persamaan yang dikemukakan oleh Schaefer terpenuhi (Suadi dan Widodo 2008).

Hubungan hasil tangkapan (*catch*) dengan upaya penangkapan (*effort*) dapat menggunakan metode surplus produksi model Schaefer. Langkah-langkah pengolahan datanya yaitu pertama memplotkan nilai f terhadap c/f dan menduga nilai *intercept* (a) dan nilai *slope* (b) dengan regresi linier dan kedua menghitung pendugaan potensi lestari (C_{MSY}) dan upaya optimum (E_{MSY}). Pada model Schaefer hanya berlaku jika nilai parameter (b) bernilai negatif, artinya dalam setiap penambahan upaya penangkapan akan menyebabkan terjadinya penurunan nilai CPUE. Jika dalam perhitungan diperoleh nilai koefisien (b) positif, maka perhitungan potensi dan upaya penangkapan optimum tidak perlu dilanjutkan, karena hal ini mengindikasikan bahwa penambahan upaya penangkapan masih memungkinkan untuk meningkatkan hasil tangkapan. Setelah diketahui nilai a dan b , selanjutnya adalah menghitung nilai hasil tangkapan optimal dan upaya penangkapan optimal (Listiyani, *et al.* 2017).

2.6.2. Model Fox 1970

Model Fox 1970 merupakan sebuah model yang menghasilkan garis lengkung tangkapan per satuan upaya (CPUE) diplot terhadap upaya penangkapan (F). Model Fox merupakan kurva yang tidak simetris dengan puncaknya sebagai titik MSY, dan terlihat jelas kemiringan curam pada sisi kiri dan terlihat adanya penurunan secara bertahap pada sisi kanan dari puncak. Model ini mengatakan bahwa nilai CPUE selalu lebih besar dari nol untuk seluruh nilai upaya penangkapan (Sparre dan Venema, 1999).

Menurut Widodo (1986), model Fox (1970) memiliki karakter bahwa pertumbuhan biomassa mengikuti model pertumbuhan Gompertz dan penurunan tangkapan per satuan upaya (CPUE) terhadap upaya penangkapan (F) mengikuti pola eksponensial negatif. Hal ini lebih masuk akal dibandingkan dengan pola regresi linier. Asumsi yang digunakan dalam model Fox 1970 adalah:

- a) Populasi dianggap tidak akan punah
- b) Populasi sebagai jumlah dari individu ikan

2.7. Pendugaan Stok

Stok sumber daya ikan adalah populasi spesies ikan yang mendukung keberadaan ikan yang dalam wilayah tertentu di laut. Model pengkajian stok sumber daya ikan terbagi menjadi tiga yaitu holistik, dinamik atau analitik, dan ekosistem. Model holistik adalah model yang dirancang berdasarkan konsep bahwa populasi atau stok ikan merupakan suatu kesatuan utuh tanpa mengikutsertakan aspek lain yang menunjang dinamika populasi (Badrudin, *et al.* 2011).

Stok ikan di laut apabila ditangkap dalam jumlah tertentu, maka dalam suatu periode dan kecepatan tertentu stok atau biomassa yang telah berkurang tersebut dapat tumbuh kembali, untuk kemudian dipanen lagi, tumbuh lagi dan demikian seterusnya. Namun demikian, daya regenerasi stok ikan mempunyai

keterbatasan. Apabila penangkapan melebihi kapasitas untuk pulih maka stok akan berkurang bahkan dapat menuju kepunahan. Inilah sifat yang paling esensial dari sumber daya terbarukan yaitu jumlah stok tidak tetap. Stok akan meningkat ketika diberikan waktu untuk berkembang biak (*Recovery*). Dinamisasi stok sumber daya ikan dipengaruhi oleh dua hal. Pertama, populasi ikan dapat pulih, artinya mampu untuk bereproduksi antar waktu. Kedua, stok ikan dapat menurun akibat aktivitas nelayan yang menangkap secara terus menerus. Populasi ikan akan mengikuti suatu kecenderungan tertentu sesuai dengan perubahan kondisi lingkungan seperti iklim dan suhu perairan (Asmawati dan Nasir, 2017). Kajian pendugaan stok sumber daya ikan dapat dilakukan menggunakan konsep non-ekuilibrium dengan model Walter Hilborn 1976.

2.7.1. Model Walter Hilborn 1976

Penggunaan model surplus produksi klasik pada kajian stok dilakukan dengan asumsi bahwa status sumber daya pada kondisi seimbang, namun stok ikan umumnya berada pada kondisi tidak stabil atau kondisi non-ekuilibrium (model Walter Hilborn). Ketidakstabilan tersebut merupakan karakteristik populasi yang berusaha bersifat adaptif terhadap perubahan kematian alami yang disebabkan oleh fluktuasi dan perubahan lingkungan sekitarnya. Dalam konteks estimasi parameter untuk model biomassa dinamis, data CPUE digunakan harus dilakukan berdasarkan runtutan data hasil tangkapan dan upaya penangkapan pada kisaran waktu yang relatif panjang. Masalah yang timbul dari titik acuan MSY tersebut adalah ketidakpastian estimasi biomassa saat ini dan biomassa pada saat belum dimanfaatkan (K). Pendugaan besaran biomassa (K) tersebut tergantung pada teknik ekstrapolasi yang digunakan (Atmadja, *et al.* 2017).

Istilah surplus produksi digunakan untuk menggambarkan perbedaan antara produksi dan kematian alami. Menurut Hilborn dan Walters (1992) bahwa

surplus produksi juga bisa menggambarkan nilai stok ikan yang akan meningkat apabila tidak ada kegiatan penangkapan atau nilai tangkapan dimana hasil tangkapan ketika stok ikan berada pada tingkat konstan. Terdapat beberapa tipe model surplus produksi yang menjelaskan hubungan antara stok (*biomass*) dan produksi. Setiap model memiliki kelebihan dan kekurangan tergantung pada situasi dimana model tersebut digunakan. Model surplus produksi yang dikembangkan oleh Walters dan Hilborn (1976) dikenal sebagai *difference model*. Model Walters dan Hilborn menggunakan versi diskrit model biologi sedangkan Schaefer tidak. Estimasi parameter biologi dengan menggunakan metode estimasi dinamis atau dikenal dengan metode regresi relatif lebih mudah karena dapat mengestimasi parameter biologi langsung dari persamaannya (Zulbainami, *et al.* 2011)

2.8. Jumlah Tangkapan Yang Diperbolehkan (JTb)

Jumlah tangkapan yang diperbolehkan berdasarkan pada komitmen internasional yang telah disepakati di FAO dan dinyatakan pada *Code of Conduct for Responsible Fisheries* (CCRF). Potensi sumber daya laut yang diperbolehkan untuk dimanfaatkan hanya sekitar 80% dari jumlah hasil tangkapan maksimum berkelanjutan (*Maximum Sustainable Yield*). Dasar pemanfaatan sumber daya perikanan yang boleh dieksploitasi (*Total Allowable Catch/TAC*) sebesar 80% dari MSY (Fitrianingsih, *et al.* 2015).

Jumlah Tangkapan yang Diperbolehkan (JTb) atau *Total Allowable Catch* (TAC) sebesar 80% dari jumlah hasil tangkapan maksimum berkelanjutan (*Maximum Sustainable Yield*), jika $JTb < MSY$ berarti upaya penangkapan ikan belum melebihi batas stok lestari yang ada pada perairan, sehingga upaya penangkapan ditingkatkan untuk mendapatkan hasil yang maksimal tetapi tetap berdasar pada batas MSY yang telah diperhitungkan, sedangkan $JTb > MSY$

berarti sudah terjadi *over fishing*, sehingga perlu adanya pengurangan terhadap upaya penangkapan untuk mengembalikan stok lestari ikan diperairan (Fitriana, *et al.* 2016)

2.9. Status Pemanfaatan Sumber Daya Ikan

Status pemanfaatan sumber daya ikan merupakan jumlah hasil tangkapan yang diambil oleh para nelayan dalam mengeksploitasi sumber daya ikan yang ada di dalam perairan. Tingkat pemanfaatan menggunakan nilai *catch* sebagai acuan yang menyebabkan nilainya berulang. Tingkat pemanfaatan dapat diketahui dari nilai hasil perbandingan antara rata-rata *trip* dengan potensi nilai JTB sebagai acuannya. Status pemanfaatan perikanan merupakan kondisi dari sumber daya perikanan yang telah dilakukan eksploitasi oleh nelayan (Mayu, *et al.* 2018).

Standar tingkat pemanfaatan sumber daya perikanan menurut FAO (1995) dan Bintoro (2005), menyatakan bahwa berdasarkan status pemanfaatan dan pengusahaan sumber daya ikan dijadikan menjadi enam kelompok, yaitu:

1. *Unexploited*, apabila stok sumber daya ikan belum tereksploitasi (belum terjamah), sehingga aktifitas penangkapan sangat dianjurkan guna memperoleh manfaat dari produksi sumber daya ikan.
2. *Lightly exploited*, apabila sumber daya ikan baru terekploitasi dalam jumlah kecil (25%-50% dari MSY). Peningkatan penangkapan sangat dianjurkan karena tidak mengganggu kelestarian sumberdaya, dan hasil tangkapan per unit upaya penangkapan (CPUE) masih meningkat.
3. *Moderately exploited*, apabila sumber daya sudah tereksploitasi setengah (50-75% dari MSY). Peningkatan jumlah upaya penangkapan masih dianjurkan tanpa mengganggu kelestarian sumber daya nilai CPUE mungkin mulai menurun.

4. *Fully exploited*, apabila stok sumber daya sudah tereksploitasi mendekati hingga setara dengan nilai (75-100%) nilai MSY. Peningkatan jumlah upaya penangkapan sangat tidak dianjurkan walaupun jumlah tangkapan masih dapat meningkat karena dapat mengganggu kelestarian sumber daya ikan
5. *Over exploited*, apabila stok sumber daya sudah menurun karena sumber daya telah tereksploitasi melebihi nilai (100-150%) dari nilai MSY. Upaya penangkapan harus diturunkan karena kelestarian sumber daya ikan sudah terganggu.
6. *Depleted*, apabila stok sumber daya ikan telah menurun dari tahun ketahun dan semakin drastis hal ini dikarenakan sumber daya ikan telah tereksploitasi sebesar (150% < dari MSY). Upaya penangkapan dianjurkan dikurangi dalam jumlah besar untuk menjaga kelestarian sumber daya ikan.

2.10. Metode Analisis *Location Quotient* (LQ)

Analisis *Location Quotient* (LQ) adalah indeks untuk membandingkan pangsa subwilayah dalam aktivitas perikanan tangkap dengan total pangsa aktivitas tersebut dalam total aktivitas wilayah. Analisis *Shift Share* (SS) merupakan alat analisis untuk menunjukkan sektor yang berkembang pada suatu wilayah dengan membandingkan dengan daerah yang lebih besar (regional atau nasional). Analisis *Shift Share* berfungsi untuk menunjukkan komoditas yang berkembang. Sedangkan Analisis Spesialisasi (SI) berfungsi untuk melihat spesialisasi produksi perikanan di kabupaten/kota terhadap jenis ikan tertentu (Kohar dan Paramartha, 2012).

Setiap metode analisis memiliki kelebihan dan keterbatasan demikian halnya dengan metode LQ. Kelebihan metode LQ dalam mengidentifikasi komoditas unggulan antara lain penerapannya sederhana, mudah dan tidak memerlukan program pengolahan data yang rumit. Penyelesaian analisis cukup

dengan *spread sheet* dari Excel atau program Lotus, bahkan jika datanya tidak terlalu banyak kalkulator pun bisa digunakan. Keterbatasannya adalah karena demikian sederhananya pendekatan LQ ini, maka yang dituntut adalah akurasi data. Sebaik apapun hasil olahan LQ tidak akan banyak manfaatnya jika data yang digunakan tidak valid. Oleh karena itu sebelum memutuskan menggunakan analisis ini maka validitas data sangat diperlukan. Disamping itu untuk menghindari bias musiman dan tahunan diperlukan nilai rata-rata dari data series yang cukup panjang, sebaiknya tidak kurang dari 5 tahun. Sementara itu di lapangan, mengumpulkan data yang panjang ini sering mengalami hambatan. Keterbatasan lainnya dalam deliniasi wilayah kajian. Untuk menetapkan batasan wilayah yang dikaji dan ruang lingkup aktivitas, acuannya sering tidak jelas. Akibatnya hasil hitungan LQ terkadang aneh, tidak sama dengan apa yang kita duga. Misalnya suatu wilayah provinsi yang diduga memiliki keunggulan di sektor non pangan, yang muncul malah pangan dan sebaliknya (Hendayana, 2003).

2.11. Model Sistem Dinamis Berbasis STELLA 9.0.2

Simulasi sistem dinamis merupakan simulasi kontinyu yang berfokus pada struktur dan perilaku sistem yg terdiri dari interaksi antar variabel dan *loop feedback*. Hubungan dan interaksi antar variabel dinyatakan dalam diagram kausatik. Adanya umpan balik ini menggambarkan informasi baru tentang keadaan sistem, yang kemudian akan menghasilkan keputusan selanjutnya. Salah satu software yang digunakan untuk mensimulasikan sistem dinamis adalah *STELLA (Structural Thinking, Experiential Learning Laboratory with Animation)*. Software *STELLA (Structural Thinking, Experiential Learning Laboratory with Animation)* memiliki kemampuan untuk mewakili interaksi antara elemen di dalam suatu sistem dinamik dan telah digunakan secara luas dalam pemodelan sistem dinamik. Prinsip kerja aplikasi ini menggunakan prinsip model dinamik dengan berorientasi

objek. Kegunaan dari aplikasi *STELLA* adalah dapat membantu mempelajari sistem dinamis tanpa menulis ribuan garis kode. Melalui *STELLA* dapat terfasilitasi kreasi dasar berfikir– belajar untuk berfikir membangun kesepahaman dan menghasilkan pengertian yang mendalam pada konsep dasar (Rusdiana, 2006).

STELLA adalah perangkat lunak yang dirancang untuk meningkatkan efektivitas suatu rangkaian proses yang digunakan untuk menampilkan, mensimulasikan, menganalisa dan mengkomunikasikan model mental yang diinginkan. Model mental adalah sesuatu yang diperlukan yang kita bawa di kepala kita yang membantu kita untuk: (1) mengartikan apa yang kita alami, (2) membagi dan mengembangkan arti tersebut dengan mengkomunikasikannya dengan orang lain, dan (3) menilai dan memutuskan tujuan yang sesuai atas suatu aksi. Model mental adalah hal yang sangat penting. Belajar untuk membangun suatu model mental yang lebih baik untuk menggambarkan apa yang dicoba ditiru, dan belajar untuk mensimulasikannya supaya lebih dapat diandalkan merupakan sesuatu yang vital untuk membuat 'dunia' yang kita buat bekerja lebih efektif. Tujuan dari *STELLA* adalah untuk mempercepat dan memperkaya proses belajar tersebut (Richmond dan Peterson, 2001).

3. METODE PENELITIAN

3.1 Ruang Lingkup Penelitian

Pendugaan potensi tangkapan lestari sumber daya ikan pelagis kecil di WPPNRI 571 Provinsi Aceh, menggunakan metode *holistick*, dengan menggunakan model persamaan Schaefer 1954 dan Fox 1970. Pendugaan status pemanfaatan menggunakan hasil terpilih dari model pendugaan potensi tangkapan lestari. Pendugaan nilai stok cadangan sumber daya ikan menggunakan model persamaan Walter-Hilborn 1976 cara satu dan cara dua. Pendugaan stok lestari membutuhkan data hasil tangkapan (*catch*) ikan pelagis kecil menurut jenis ikan dan kabupaten/kota dalam satuan ton, upaya penangkapan (*effort*) menurut jenis alat tangkap dan kabupaten/kota dalam satuan *trip*, serta data hasil tangkapan menurut jenis alat tangkap dan kabupaten/kota dengan satuan ton. Data tersebut diperoleh dari data statistik perikanan tangkap Provinsi Aceh, mulai tahun 1994 – 2017. Parameter-parameter yang digunakan dalam perhitungan dan pendugaan stok ikan pelagis kecil di WPPNRI 571 Provinsi Aceh antara lain, parameter laju pertumbuhan alami (r), daya dukung maksimum lingkungan (k) dan kemampuan penangkapan (q), dengan melalui perhitungan sistematis algoritma.

Sumber daya Ikan pelagis kecil terdapat di delapan kabupaten/kota yang termasuk dalam Wilayah Pengelolaan Perikanan Negara Republik Indonesia (WPPNRI) 571 Provinsi Aceh yaitu Kabupaten Aceh Utara, Kabupaten Aceh Timur, Kabupaten Bireun, Kabupaten Aceh Tamiang, Kabupaten Pidie, Kabupaten Pidie Jaya, Kota Langsa dan Kota Lhokseumawe. Pengolahan data dilakukan menggunakan alat bantu laptop dengan aplikasi yang digunakan yaitu *Microsoft Excel* 2013 dan *STELLA* 9.0.2.

3.2 Jenis dan Sumber Data

3.2.1 Data Primer

Sumber primer adalah sumber data yang langsung memberikan data kepada pengumpul data. Sumber data primer meliputi jawaban dari responden melalui wawancara langsung kepada seorang narasumber (Sugiyono, 2016). Data Primer adalah data yang diperoleh langsung dari sumber pertama yaitu individu atau perseorangan yang membutuhkan pengelolaan lebih lanjut seperti hasil wawancara atau hasil pengisian kuesioner. (Wandansari, 2013). Sumber data primer merupakan data yang diperoleh dengan survei lapangan yang menggunakan semua metode pengumpulan data original. Sumber data primer meliputi jawaban dari responden melalui wawancara langsung kepada pegawai yang bekerja ditempat (Rahman, *et al.* 2016).

Pengumpulan data primer pada penelitian ini dilakukan dengan cara dokumentasi langsung dan wawancara dengan pegawai Dinas Kelautan Perikanan Aceh yang menangani masalah pendataan perikanan tangkap. Wawancara diharapkan dapat mengumpulkan informasi berupa proses validasi data dan informasi lain yang dibutuhkan.

3.2.2 Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang telah diolah lebih lanjut dan disajikan dengan baik oleh pihak pengumpul data primer atau pihak lain (Wandansari, 2013). Sumber data yang tidak langsung memberikan data kepada pengumpul data, misalnya lewat orang lain atau lewat dokumen (Sugiyono, 2016). Data sekunder umumnya berupa bukti, catatan atau laporan historis yang telah tersusun dalam arsip (data dokumenter) yang dipublikasikan dan yang tidak dipublikasikan (Rahman, *et al.* 2016).

Data sekunder yang digunakan dalam penelitian ini adalah data statistik perikanan tangkap di WPPNRI 571 Provinsi Aceh selama kurun waktu 24 tahun yaitu mulai tahun 1994 sampai tahun 2017. Data tersebut antara lain data hasil tangkapan (*catch*) ikan pelagis kecil menurut jenis ikan dan kabupaten/kota dalam satuan ton, upaya penangkapan (*effort*) menurut jenis alat tangkap dan kabupaten/kota dalam satuan *trip*, serta data hasil tangkapan menurut jenis alat tangkap dan kabupaten/kota dengan satuan ton. Selain itu, data sekunder lain yang juga digunakan dalam penelitian ini antara lain artikel ilmiah, buku, jurnal ilmiah serta dokumen yang berkaitan dengan pendugaan stok dan status pemanfaatan sumber daya ikan.

3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif, karena data yang diperoleh nantinya berupa angka. Angka yang diperoleh akan dianalisis lebih lanjut dalam analisis data. Metode kuantitatif merupakan metode ilmiah atau *scientific* karena sudah memenuhi kaidah-kaidah ilmiah yang kongkrit atau empiris, obyektif, terukur, rasional, dan sistematis. Metode ini disebut kuantitatif karena data penelitian berupa angka-angka serta analisisnya menggunakan statistik (Sugiyono, 2016).

Tujuan dari penelitian deskriptif yaitu untuk membuat deskripsi, gambaran, atau lukisan secara sistematis, faktual dan akurat mengenai fakta, sifat serta hubungan antar fenomena yang diselidiki. Sehingga dapat diartikan bahwa penelitian deskriptif merupakan penelitian yang berusaha mendeskripsikan suatu gejala atau peristiwa yang terjadi pada saat sekarang.

3.4 Metode Analisis Data

Analisis data pada penelitian ini dimulai dari proses analisis komoditas dominan dan unggulan. Kemudian standarisasi alat tangkap agar didapatkan total *effort* dari alat tangkap standar. Setelah itu dilanjutkan dengan analisis surplus produksi. Komoditas dominan dapat diperoleh dari total hasil tangkapan ikan pelagis kecil yang paling tinggi di WPPNRI 571 Provinsi Aceh. Sedangkan komoditas unggulan didapatkan dari analisis LQ (*Location Quotion*).

3.4.1 Metode Analisis *Location Quotion* (LQ)

Nilai LQ diperoleh dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$LQ = \frac{v_i/v_t}{V_i/V_t} \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan:

- v_i : Produksi total ikan jenis i di tingkat kabupaten/kota
- v_t : Produksi total perikanan tangkap di tingkat kabupaten/kota
- V_i : Produksi total jenis ikan i di tingkat Provinsi
- V_t : Produksi total perikanan tangkap di tingkat Provinsi
- $LQ > 1$, : ikan jenis i merupakan komoditas unggulan
- $LQ < 1$, : ikan jenis i bukan merupakan komoditas unggulan.

Analisis LQ sesuai dengan rumusnya memang sangat sederhana dan apabila digunakan dalam bentuk *one shot analysis*, manfaatnya juga tidak begitu besar, yaitu hanya melihat apakah LQ berada di atas 1 atau tidak. Akan tetapi, analisis LQ menjadi menarik bila dilakukan dalam bentuk *time series*, artinya dianalisis untuk beberapa kurun waktu tertentu. perkembangan LQ bisa dilihat untuk suatu sektor tertentu pada kurun waktu yang berbeda, apakah terjadi penurunan atau kenaikan. Hal ini bisa memancing analisis lebih lanjut, misalnya apabila naik, dilihat faktor-faktor yang membuat daerah tersebut tumbuh lebih cepat dari rata-rata nasional. (Kohar dan Paramartha, 2012).

3.4.2 Standarisasi Alat Tangkap

Standarisasi alat tangkap dilakukan karena alat tangkap yang digunakan oleh nelayan untuk menangkap target sumber daya perikanan beragam, di daerah tropis seperti Indonesia, alat tangkap memiliki sifat *multi gear* dan *multi spesies*. Hal ini berarti bahwa satu alat tangkap dapat menangkap banyak spesies ikan dan satu spesies ikan dapat tertangkap oleh berbagai alat tangkap yang memiliki produktivitas tinggi.

Langkah-langkah yang harus dilakukan untuk standarisasi alat tangkap menurut Sparre dan Venema (1999), adalah sebagai berikut:

1. Menghitung upaya penangkapan dan hasil tangkapan setiap tahunnya selama 24 tahun;
2. Menghitung CPUE masing-masing upaya penangkapan dengan rumus sebagai berikut:

$$CPUE = \frac{Catch}{Effort} \dots\dots\dots (2)$$

Keterangan:

CPUE : Hasil tangkap per upaya penangkapan

Catch : Hasil tangkapan (ton)

Effort : Upaya penangkapan (*trip*)

3. Menghitung *Fishing Power Index* (FPI) atau tingkat kemampuan alat tangkap untuk menangkap ikan di waktu dan daerah penangkapan tertentu yaitu dengan menggunakan total upaya terbesar;
4. Setelah didapatkan nilai FPI/RFP (*Fishing Power Indeks/Relative Fishing Power*) alat tangkap standar sama dengan 1 (satu). Selanjutnya menghitung nilai FPI/RFP alat tangkap lainnya yang memiliki nilai FPI/ RFP dibawah dilai FPI/RFP alat tangkap standar, perhitungan nilai FPI menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$FPI_i = \frac{CPUE_i}{CPUE_s} \dots\dots\dots (3)$$

Keterangan:

- FPI_i : *Fising Power Indeks* alat tangkap *i*
- CPUE_i : Hasil tangkapan per upaya penangkapan alat tangkap *i*
- CPUE_s : Hasil tangkapan per upaya penangkapan alat tangkap standar

5. Menghitung nilai upaya alat tangkap yang telah distandarisasi (*Effort* standar) pada masing-masing alat tangkap dengan menggunakan persamaan:

$$F_s = FPI_i \times F_i \dots\dots\dots (4)$$

Keterangan:

- F_s : Upaya penangkapan standar
- FPI_i : *Fishing power index* alat tangkap *i*
- F_i : Jumlah upaya penangkapan alat tangkap *i*

3.4.3 Metode Surplus Produksi

Menurut Badrudin (2013) model surplus produksi dibangun dengan asumsi bahwa sumber daya ikan berada pada '*steady state or equilibrium condition*' dan '*constant catchability*'. Pada kenyataannya kondisi *equilibrium* tersebut sangat jarang terjadi. Dari pengalaman di Negara dimana konsep ini berasal adalah bahwa konsep ini menghasilkan estimasi yang terlalu tinggi, sehingga dalam aplikasinya harus benar-benar menerapkan '*precautionary approach*'. Asumsi-asumsi yang mendasari model produksi surplus antara lain:

1. Sumber daya ikan dalam keadaan '*steady state*' atau '*equilibrium*';
2. *Constant catch-ability* ($F = q \times f$) dengan efisiensi alat tangkap tetap;
3. Tidak ada interaksi antar spesies (*as they existed in isolation*); dan
4. MSY tidak bisa dijumlahkan karena ada '*predator-prey relationship*', misalnya sumber daya ikan cakalang dan teri.

Model produksi surplus berkaitan dengan suatu stok secara keseluruhan, upaya total dan hasil tangkapan total yang diperoleh dari stok tanpa memasukkan



secara rinci beberapa hal seperti parameter pertumbuhan dan mortalitas atau pengaruh ukuran mata jaring terhadap umur ikan yang tertangkap. Model-model holistik lebih sederhana bila dibandingkan dengan model analitik, karena data yang diperlukan juga menjadi lebih sedikit. Sebagai contoh, model-model ini tidak perlu menentukan kelas umur, sehingga dengan demikian tidak perlu melakukan perhitungan penentuan umur. Hal ini merupakan salah satu alasan model produksi surplus banyak digunakan di dalam mengkaji stok ikan di perairan tropis. Model produksi surplus dapat diterapkan bila dapat diperkirakan dengan baik tentang hasil tangkapan total dan hasil tangkapan per unit upaya (CPUE) berdasarkan spesies serta upaya penangkapannya dalam beberapa tahun. Upaya penangkapan harus mengalami perubahan substansial selama waktu yang dicakup (Sparre dan Venema, 1999).

3.4.3.1. Model Schaefer 1954

Penentuan volume tangkapan menurut Sparre dan Venema (1999), digunakan metode surplus produksi dengan model *equilibrium schaefer* yang bertujuan untuk mengkaji stok ikan kurisi. Bentuk persamaan model ini telah mengalami penurunan secara *linier* dengan rumus sebagai berikut:

$$Y = a \times f + b \times f^2 \dots\dots\dots (5)$$

$$Y = a + 2b \times f$$

$$Y = 0$$

$$U = a + b \times f \dots\dots\dots (6)$$

Keterangan:

- U : *Catch per Unit Effort* (CPUE)
- a,b : Koefisien pada model Schaefer
- f : Nilai *effort* (upaya penangkapan)



Upaya penangkapan maksimum lestari (F_{MSY}) dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$F_{msy} = -\frac{a}{2b} \dots\dots\dots (7)$$

Menghitung hasil tangkapan maksimum lestari (Y_{MSY}), maka dapat menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Y_{msy} = -\frac{a^2}{4b} \dots\dots\dots (8)$$

Nilai a merupakan *intersep* dan nilai b merupakan *slope/kemiringan* pada persamaan linier, sehingga nilai *Catch per Unit Effort* (CPUE) pada kondisi *Maximum Sustainable Yield* (MSY) dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$U_t = \frac{Y_{msy}}{F_{msy}} \dots\dots\dots (9)$$

Keterangan:

- U_t : Hasil tangkapan per upaya penangkapan (ton/trip)
- Y_{msy} : Hasil tangkapan per tahun (ton)
- F_{msy} : Upaya penangkapan per tahun (trip)

3.4.3.2. Model Fox 1970

Menurut Sparre dan Venema (1999), sebuah model alternatif telah diperkenalkan oleh Fox (1970), dimana hubungan antara hasil tangkapan per *trip* upaya (CPUE) dengan upaya penangkapan (*Effort*) menghasilkan garis lengkung atau hubungan eksponensial dengan rumus sebagai berikut:

$$U = e^{c+dx f} \dots\dots\dots (10)$$

Keterangan:

- U : *Catch per Unit Effort* (CPUE)
- c,d : Koefisien pada model Schaefer
- f : Nilai *effort* (upaya penangkapan)

Kemudian persamaan eksponensial dari Fox tersebut diubah menjadi bentuk linier sebagai berikut:

$$\ln U = c + d \times f \dots\dots\dots (11)$$

Untuk menentukan hasil tangkapan maksimum lestari (MSY) dan upaya pada tahapan MSY dari unit penangkapan, untuk model Fox dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$F_{msy} = -\frac{1}{d} \dots\dots\dots (12)$$

Untuk *Maximum Sustainable Yield* (MSY) atau hasil tangkapan maksimum lestari dapat dihitung menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$Y_{msy} = -\frac{1}{d} \times e^{(c-1)} \dots\dots\dots (13)$$

Keterangan:

- CpUE : Jumlah hasil tangkapan per upaya penangkapan (ton/trip)
- c : *Intercept*
- d : *Slope*
- F : Upaya penangkapan pada periode tahun ke i (*trip*)
- F_{msy} : Upaya penangkapan optimal (*trip*)
- Y_{msy} : Hasil tangkapan optimal (ton)

3.4.3.3. Model Walter Hilborn 1976

Pendugaan nilai tangkapan maksimum lestari (MSY) pada model Walter Hilborn didapatkan pada pertumbuhan ketika biomas dalam kondisi lestari (Be). Menurut Setyohadi (2009) pada analisis Walter dan Hilborn (1976), dalam mengembangkan jenis lain dari metode surplus yaitu model regresi. Model ini menggunakan persamaan deferensial sederhana, dengan persamaan Walter-Hilborn 1 sebagai berikut:

$$\frac{U_{t+1}}{U_t} - 1 = r - \left(\frac{r}{k \times q}\right) U_t - q \times F_t \dots\dots\dots (14)$$

Untuk mengurangi bias karena sering ditemukannya nilai parameter estimasi untuk r dan q yang memiliki nilai negatif, maka model Walter-Hilborn 1 dimodifikasi menjadi persamaan Walter-Hilborn 2 atau model Schnut sebagai berikut:

$$(U_t + 1) = r \times U_t \left(\frac{r}{k \times q} \right) \times U_t^2 - q \times U_t \times F_t \dots\dots\dots (15)$$

Untuk mengetahui nilai jumlah hasil tangkapan (*Catch*, Y), upaya penangkapan (*effort*, f) dan hasil tangkapan per upaya penangkapan (CPUE) pada kondisi keseimbangan, maka dapat menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$Y_{msy} = \frac{1}{4} \times r \times k \dots\dots\dots (16)$$

$$F_{opt} = \frac{r}{2} \times q \dots\dots\dots (17)$$

$$U_t = q \times \frac{k}{2} \dots\dots\dots (18)$$

3.4.4. Pendugaan Jumlah Tangkapan Yang Diperbolehkan (JTB)

Menurut Fitriana, *et al.* (2016), jumlah Tangkapan yang Diperbolehkan (JTB) atau *Total Allowabel Catch* (TAC) sebesar 80% dari jumlah hasil tangkapan maksimum berkelanjutan (*Maximum Sustainable Yield*), jika $JTB < MSY$ berarti upaya penangkapan ikan belum melebihi batas stok lestari yang ada pada perairan, sehingga upaya penangkapan ditingkatkan untuk mendapatkan hasil yang maksimal tetapi tetap berdasar pada batas MSY yang telah diperhitungkan, sedangkan $JTB > MSY$ berarti sudah terjadi *over fishing*, sehingga perlu adanya pengurangan terhadap upaya penangkapan untuk mengembalikan stok lestari ikan diperairan. Perhitungan JTB menggunakan model Fox 1954 dengan persamaan sebagai berikut.

$$Y_{msy} = - \frac{1}{d} \times e^{(c-1)}$$

$$Y_{jtb} = 0.8 \times Y_{msy} \dots\dots\dots (19)$$

Pendugaan nilai F_{jtb} dengan menggunakan model Fox menggunakan rumus sebagai berikut.

$$F_{jtb} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \dots\dots\dots (20)$$

Keterangan:

- F_{jtb} = Jumlah *trip* alat tangkapan yang diperbolehkan
- a = *Intercept* pada persamaan regresi
- b = *Slope* pada persamaan regresi
- c = Y_{jtb}

3.4.5. Pendugaan Status Pemanfaatan Sumber Daya Ikan Pelagis Kecil

Pengelolaan sumber daya ikan pada suatu perairan penting untuk mengetahui tingkat dan status pengusahaan atau status pemanfaatan sumber daya perikanan pada perairan tersebut. Tingkat pemanfaatan ini dapat diketahui dari nilai hasil perbandingan antara produksi aktual dengan potensi nilai *Total Allowabel Catch* (TAC) sebagai acuannya. Persamaan mencari tingkat pemanfaatan dan pengusahaan sumber daya perikanan (Lubis, *et al.* 2013) adalah sebagai berikut.

$$TP_y = \frac{C_i}{Y_{jtb}} \times 100\% \dots\dots\dots (21)$$

$$TP_f = \frac{E_i}{F_{jtb}} \times 100\% \dots\dots\dots (22)$$

Keterangan:

- TP_y = Tingkat pemanfaatan (%)
- TP_f = Tingkat pengusahaan (%)
- C_i = Rata-rata total hasil tangkapan (ton)
- E_i = Rata-rata total upaya penangkapan (*trip*)
- Y_{jtb} = Jumlah tangkapan yang diperbolehkan (ton)
- F_{jtb} = Jumlah *trip* yang diperbolehkan (*trip*)

Dasar yang digunakan pada penelitian ini dalam penentuan status pemanfaatan sumber daya ikan yaitu standar menurut Peraturan Pemerintah



Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia (PERMEN KP) Nomor PER.29/MEN/2012 tentang pedoman Penyusunan Rencana Pengelolaan Perikanan di Bidang Penangkapan Ikan dapat dikategorikan menjadi tiga yaitu sebagai berikut:

1. *Moderate-exploited*, apabila jumlah tangkapan kelompok sumber daya ikan per tahun belum mencapai 80% dari estimasi potensi yang ditetapkan.
2. *Fully-exploited*, apabila jumlah tangkapan kelompok sumber daya ikan per tahun berada pada rentang 80%-100% dari estimasi potensi yang ditetapkan.
3. *Over-exploited*, apabila jumlah tangkapan kelompok sumber daya ikan per tahun melebihi estimasi potensi yang ditetapkan.

3.4.6. Pendugaan Potensi Cadangan Lestari

Potensi stok cadangan lestari (B_e) pada suatu daerah dapat dihitung dengan menggunakan model Walter-Hilborn 1976. Model ini dapat memberikan dugaan masing-masing parameter fungsi produksi surplus yaitu laju pertumbuhan *intrinsic* (r) dari ikan meliputi pertambahan panjang, berat, serta matang gonad, koefisien penangkapan (q) yaitu banyaknya upaya penangkapan untuk mengeksploitasi suatu sumber daya, serta daya dukung lingkungan alami (K) yaitu kemampuan sumber daya ikan untuk memperbaiki diri. Persamaan ini dapat didefinisikan dengan persamaan Walter-Hilborn 1976 cara satu dan cara dua. Model Walter-Hilborn 1976 biomassa dari tahun ke $t+1$, B_{t+1} bisa diduga dari B_t ditambah pertumbuhan biomassa selama satu tahun tersebut dikurangi dengan sejumlah biomassa selama satu tahun tersebut dikurangi dengan biomassa yang mati akibat upaya penangkapan (*effort*) (Setyohadi, 2009). Persamaannya dapat ditulis sebagai berikut:

$$B_{t+1} = B_t + r \times B_t \left(\frac{B_t}{K} \right) \times \left(1 - \left(\frac{B_t}{K} \right) \right) - Y_t \dots\dots\dots (23)$$



Prosedur model Walter-Hilborn 1976 adalah sebagai berikut:

$$Y_t = q \times X_t \times F_t$$

$$\text{Jika } B_t = \frac{C_p U E t}{q}$$

Sehingga diperoleh $C_p U E t = Y_t / F_t$ yang menyatakan nilai *Catch per Unit Effort* ($C_p U E$). Persamaan dasar model surplus produksi dapat diformulasikan menjadi persamaan sebagai berikut:

$$\frac{C_p U E_{t+1}}{1} = \left(\frac{C_p U E t}{q} \right) + \left(\frac{r C_p U E t}{q} \right) \times \left(1 - \frac{C_p U E t}{K q} \right) - C_p U E t \times F_t \quad \dots\dots (24)$$

Keterangan:

- B_{t+1} = Stok biomas pada tahun t+1
- B_t = Stok biomas pada tahun t
- Y_t = Hasil tangkapan pada tahun t
- q = Kemampuan alat tangkap
- r = Laju pertumbuhan
- K = Daya dukung lingkungan

3.4.7. Pemodelan Sistem Dinamis Berbasis STELLA 9.0.2

Salah satu cara untuk mendapatkan informasi yang cepat terutama yang berbasis pada model sistem dinamik dapat dilakukan dengan memanfaatkan *software STELLA*. Hal ini dilakukan bertujuan untuk melihat perilaku dari sistem yang telah dibuat. Simulasi dapat dilakukan dengan memasukkan data/nilai matematis dalam variabel-variabel yang disesuaikan dengan kondisi *real*. Nilai matematis yang dijadikan inputan adalah berupa data sekunder yang telah dikumpulkan. Fungsi waktu yang digunakan dalam satuan waktu tahun dan selanjutnya akan disimulasikan model yang dibuat berdasarkan fungsi waktu tersebut. Selain itu, model ini dapat mensimulasikan perubahan yang terjadi dan hasilnya dapat ditampilkan dalam suatu hasil analisis berupa grafis dan tabulasi. Analisis grafis akan dapat menggambarkan hubungan antar parameter atau

variabel dalam bentuk grafis. Tren grafis bisa ditampilkan dalam grafis garis, batang dari variabel yang saling berhubungan. Analisis tabulasi menggambarkan hubungan antar variabel dalam wujud angka atau numeris (Indriatmoko, 2009).

Menurut Nur dan Purnomo (2015), langkah-langkah pemodelan pada *Software STELLA 9.0.2* antara lain:

1. Identifikasi isu, tujuan, dan batasan dilakukan dengan menentukan isu yang diangkat, hal yang ingin dicapai secara langsung, dan ruang lingkup model.
2. Konseptualisasi model, yaitu menggambarkan konsep keseluruhan model yang akan disusun, komponen-komponen yang terlibat, serta interaksi antar komponennya.
3. Spesifikasi model dilakukan dengan merumuskan interaksi antar komponen dalam bentuk persamaan numerik.
4. Evaluasi model, yaitu menguji kesesuaian model yang dibentuk dengan dunia nyata.
5. Penggunaan model adalah proses mendata alternatif yang mungkin ditempuh dan dijalankan melalui pemodelan yang terbentuk.

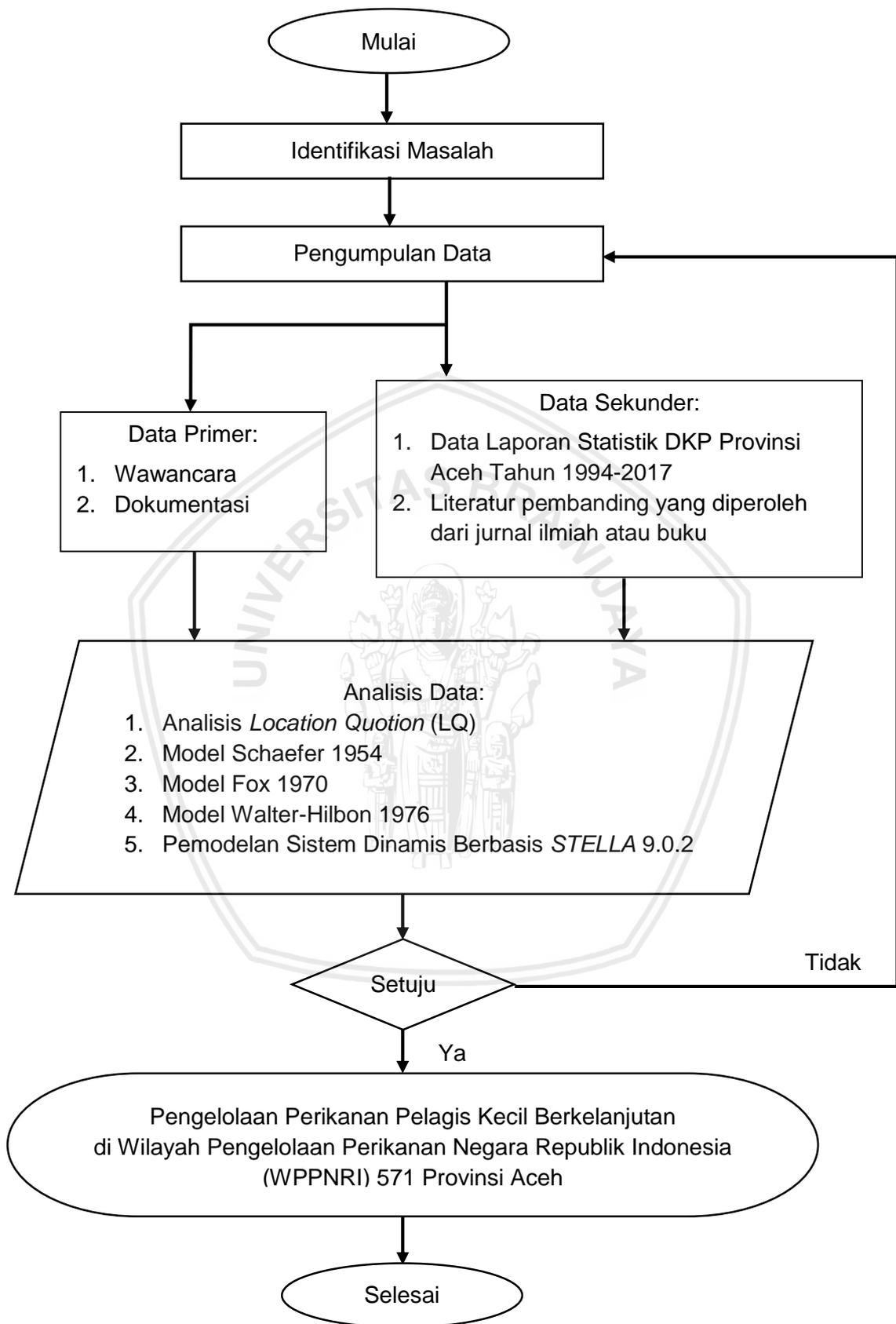
3.5. Alur Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan beberapa tahapan. Kegiatan dimulai dari identifikasi masalah dan pengambilan data lapang. Data yang digunakan meliputi data primer dan data sekunder. Data primer didapatkan dengan cara wawancara dan dokumentasi yang digunakan sebagai pendukung. Sedangkan data sekunder yang dibutuhkan yaitu data statistik perikanan tangkap di WPPNRI 571 Provinsi Aceh dari tahun 1994 sampai dengan 2017 yang diperoleh dari Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Aceh.

Selanjutnya dilakukan analisis data dengan *Microsoft Excel 2013* dan Aplikasi *STELLA 9.0.2*. Setelah itu, jika hasil analisis dapat diterima, maka

dilakukan pengambilan kesimpulan dan penyusunan laporan. Namun, jika hasil analisis tidak dapat diterima, maka perlu dilakukan pengumpulan data ulang (Gambar 1).



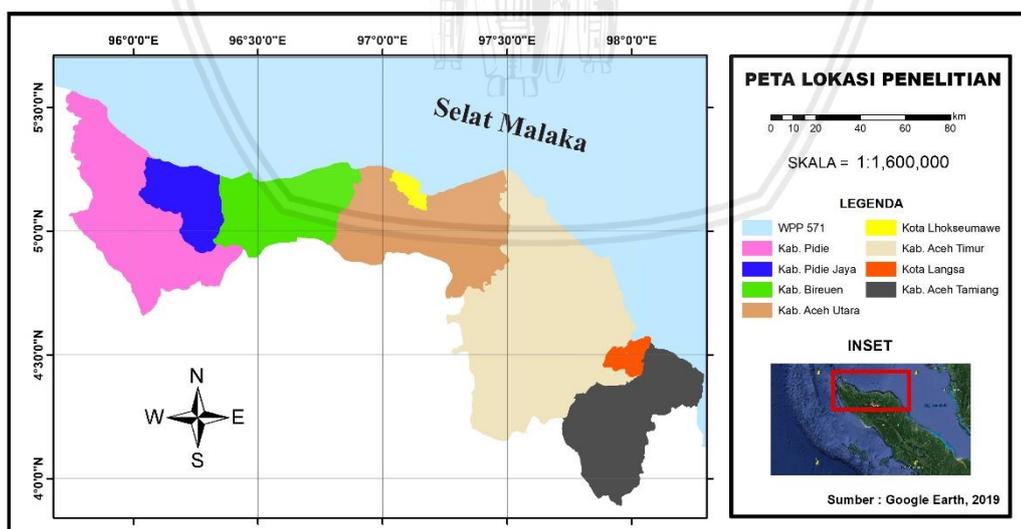


Gambar 1. Alur penelitian

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Keadaan Umum Lokasi Penelitian

Wilayah Pengelolaan Perikanan Negara Republik Indonesia (WPPNRI) 571 Provinsi Aceh merupakan perairan Selat Malaka. Selat Melaka berada di antara dua daratan besar yaitu Pulau Sumatera dan Semenanjung Malaysia. Menurut Cleary dan Chuan (2000), panjang Selat Malaka sekitar 805 km atau 500 mil dengan lebar 65 km atau 40 mil di sisi selatan dan semakin ke utara semakin melebar sekitar 250 km atau 155 mil. Batas-batas Selat Malaka yaitu di sebelah barat dibatasi dengan bagian paling utara Pulau Sumatera, di sebelah timur sejajar antara Tanjong Piai (Bulus) sampai wilayah paling selatan daripada Semenanjung Malaysia, di sisi utara dibatasi oleh pantai barat daya Semenanjung Malaysia dan dari selatan dibatasi oleh pantai bagian timur laut Pulau Sumatera ke arah timur dari Tanjung Kedabu. Perairan Selat Malaka berbatasan langsung dengan delapan kabupaten di Provinsi Aceh (Gambar 2).



Gambar 2. Peta Perairan Selat Malaka (WPPNRI 571 Provinsi Aceh)

Saat ini Wilayah Pengelolaan Perikanan Negara Republik Indonesia (WPPNRI) 571 Provinsi Aceh terdiri dari delapan kabupaten/kota yang memiliki

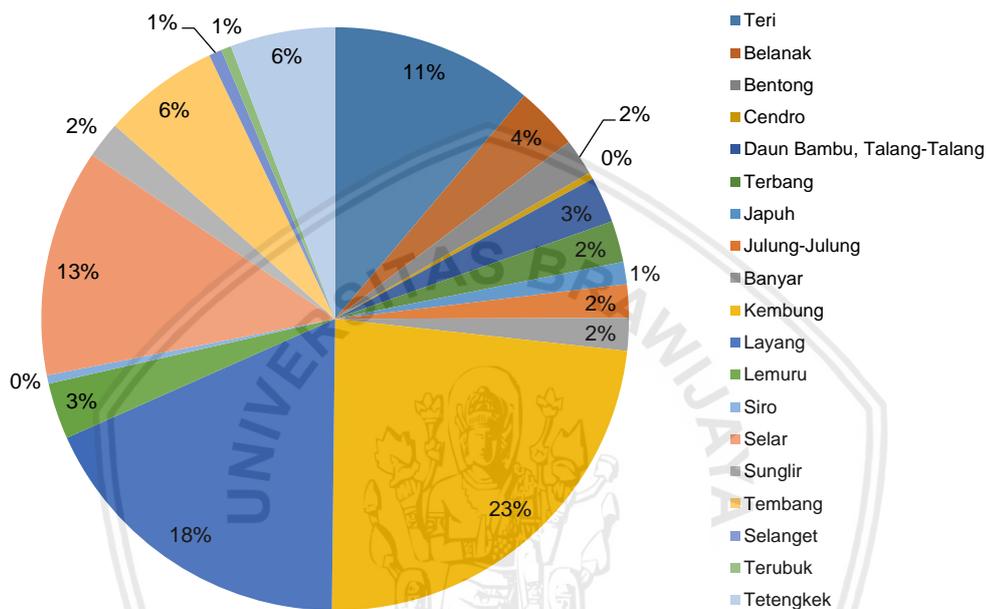
hasil perikanan tangkap laut. Delapan kabupaten/kota tersebut antara lain Kabupaten Aceh Utara, Kabupaten Aceh Timur, Kabupaten Bireun, Kabupaten Aceh Tamiang, Kabupaten Pidie, Kabupaten Pidie Jaya, Kota Langsa dan Kota Lhokseumawe. Sebelumnya, jumlah kabupaten/kota di WPPNRI 571 Provinsi Aceh ini hanya tiga kabupaten/kota yaitu Kabupaten Aceh Utara, Kabupaten Aceh Timur, dan Kabupaten Pidie. Pada tahun 1999 dan 2001 terbentuklah Kabupaten Bireuen dan Kota Lhokseumawe yang merupakan hasil pemekaran dari kabupaten Aceh Utara. Kemudian pada tahun 2001 dan 2002 terbentuknya Kota Langsa dan Kabupaten Aceh Tamiang yang merupakan pemekaran dari Kabupaten Aceh Timur. Baru pada tahun 2007 adanya Kabupaten Pidie Jaya yang merupakan hasil pemekaran Kabupaten Pidie. Hingga saat ini jumlah kabupaten yang berada di WPPNRI 571 Provinsi Aceh sebanyak delapan kabupaten.

Sumber daya perikanan di Aceh juga terganggu sebagai bagian dari kondisi perikanan kritis Indonesia akibat produksi perikanan yang meningkat tajam dalam 50 tahun terakhir, yakni 19,3 juta ton pada Tahun 1950 menjadi 134 juta ton pada tahun 2002. Produksi perikanan berdasarkan peningkatan penangkapan ikan dari 16,7 juta ton pada 1950 menjadi 81,5 juta ton pada 2003. Jumlah 16,7 juta ton pada Tahun 1950 sebanding dengan 86% dari total produksi perikanan dunia. Sedangkan sekarang produksi perikanan Indonesia tidak sampai 20% dari perikanan dunia. Pada masa sekarang, potensi lestari perikanan di Indonesia sebesar 79,37%. Sementara itu, pemanfaatan perikanan di Perairan Selat Malaka mencapai 176,3% dari potensi lestari (Sulaiman, 2010).

4.2 Hasil Tangkapan Ikan Pelagis Kecil

Berdasarkan data statistik perikanan tangkap Provinsi Aceh, sumber daya ikan pelagis kecil di WPPNRI 571 Provinsi Aceh pada tahun 1994-2017 memiliki total catch 400.329 ton. Berdasarkan 19 jenis ikan pelagis kecil terdapat empat

jenis yang dominan ditangkap di WPPNRI 571 Provinsi Aceh. Jenis Ikan pertama yaitu kembung (*Rastrelliger sp*) sebesar 93.744,8 ton (23%) kemudian diikuti oleh layang (*Decapterus sp*), sebesar 72.604,5 ton (18%) setelah itu selar (*Selaroides sp*) sebesar 50.496,2 ton (13%) dan terakhir teri (*Stolephorus sp*) sebesar 44.558,6 ton (11%) (Gambar 3).



Gambar 3. Proporsi hasil tangkapan ikan pelagis kecil di WPPNRI 571 Provinsi Aceh (1994-2017)

Ikan pelagis kecil adalah kelompok besar ikan yang membentuk *schooling* di dalam kehidupannya dan mempunyai sifat berenang bebas dengan melakukan migrasi secara vertikal maupun horizontal mendekati permukaan dengan ukuran tubuh relatif kecil. Beberapa contoh ikan pelagis kecil antara lain layang (*Decapterus spp*), kembung (*Rastrelliger sp*), siro (*Amblygaster sirm*), selar (*Selaroides sp*), tembang (*Sardinella fimbriata*), dan teri (*Stolephorus spp*) (Freon, et al. 2005).

4.3 Komoditas Unggulan Perikanan Pelagis kecil

Identifikasi komoditas unggulan di Wilayah Pengelolaan Perikanan Negara Republik Indonesia (WPPNRI) 571 Provinsi Aceh menjadi sangat penting karena komoditas unggulan ikan pelagis kecil yang terpilih nantinya akan menjadi komoditas penggerak utama (*prime mover*) perekonomian di daerah utara dan timur Provinsi Aceh. Komoditas unggulan ini didapatkan dari analisis model *Location Quotion* (LQ) dengan persamaan (1).

Tabel 2. Komoditas unggulan ikan pelagis kecil di WPPNRI 571 Provinsi Aceh

No	Jenis Ikan Pelagis Kecil	Total Unggulan Kabupaten	Total LQ
1	Teri	5	9.92
2	Belanak	4	9.89
3	Kembung	4	8.58
4	Siro	4	8.29
5	Selar	4	7.13

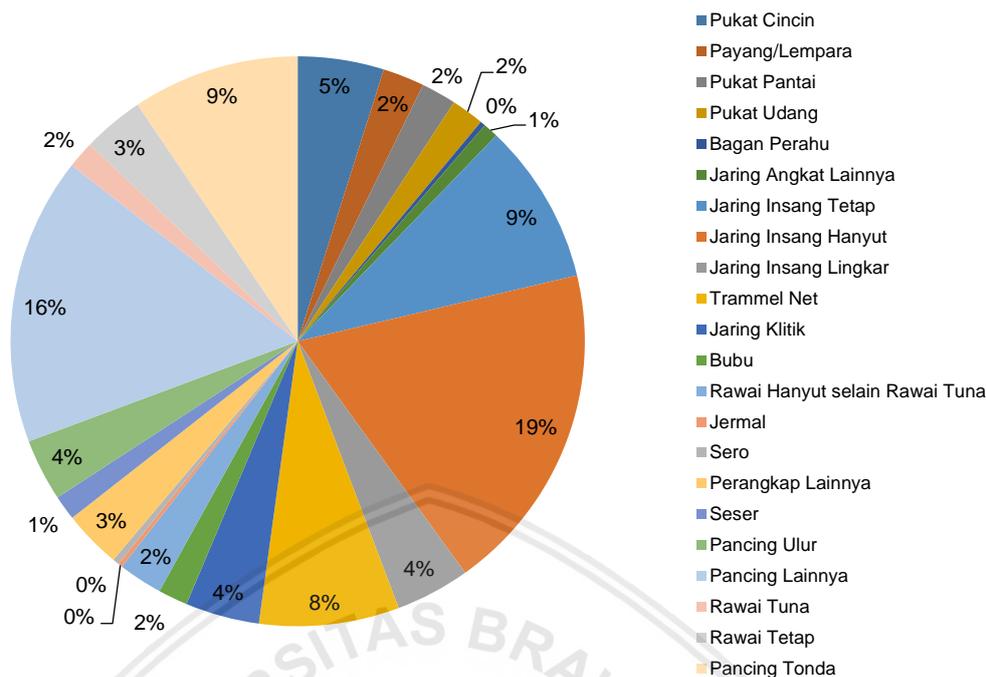
Jenis ikan pelagis kecil yang menjadi komoditas unggulan di WPPNRI 571 Provinsi Aceh adalah ikan teri. Ikan teri unggul di lima kabupaten yaitu Kabupaten Pidie, Bireuen, Aceh Utara, Lhokseumawe dan Pidie Jaya. Komoditas unggulan tersebut perlu dilakukan analisis pendugaan potensi lestari untuk mengetahui status potensi dan kelestarian dari komoditas unggulan ikan pelagis kecil di WPPNRI 571 Provinsi Aceh. Hal ini dilakukan agar komoditas unggulan yang akan menjadi penggerak utama perekonomian masyarakat di daerah utara dan timur Provinsi Aceh tidak mengalami kelebihan upaya penangkapan atau *over fishing* (Tabel 2).

Penentuan komoditas ikan unggulan di suatu daerah merupakan langkah awal menuju pembangunan dan pengelolaan perikanan tangkap yang berpijak pada konsep efisiensi untuk meraih keunggulan komparatif dan kompetitif dalam menghadapi globalisasi perdagangan. Langkah menuju efisiensi dapat ditempuh dengan menentukan komoditas ikan yang mempunyai keunggulan komparatif,

baik ditinjau dari sisi penawaran maupun permintaan, serta keunggulan daya saing tinggi. Dari sisi penawaran, komoditas ikan unggulan dicirikan oleh superioritas dalam pertumbuhan pada kondisi biofisik, teknologi, dan sosial ekonomi nelayan yang dapat dijadikan andalan untuk mendapatkan pendapatan (Irnawati, *et al.* 2011).

4.4 Alat Penangkapan Ikan Pelagis Kecil

Wilayah Pengelolaan Perikanan Negara Republik Indonesia (WPPNRI) 571 Provinsi Aceh terdapat 19 jenis alat penangkapan ikan pelagis kecil dari total keseluruhan 42 alat tangkap berdasarkan KEPMEN No. 6 Tahun 2010. Alat tangkap ikan pelagis tersebut diperoleh dari penggabungan beberapa jenis alat tangkap, penghapusan beberapa alat tangkap yang total produksinya nol dan penghapusan alat tangkap yang total produksinya kecil. Hal ini disebabkan karena pada data statistik perikanan tangkap provinsi Aceh tidak terdapat tabel produksi perikanan laut menurut jenis ikan dan alat tangkap. Selain itu menurut Genisa (1998), Ikan pelagis kecil pada umumnya hidup bergerombol. Cara hidup yang demikian ini dimanfaatkan oleh nelayan untuk memudahkan menangkapnya dengan bantuan alat tangkap seperti pukat cincin (*purse seine*), payang, bagan, jaring insang, pukat tepi/pantai dan jenis alat tangkap pancing. Total *trip* dari 19 jenis alat penangkapan tahun 1994-2017 yaitu sebesar 33.873.731. Persentase alat tangkap yang menangkap ikan pelagis kecil di WPPNRI 571 Provinsi Aceh pada tahun 1994-2017 tertinggi yaitu didominasi oleh alat tangkap jaring insang hanyut dengan total 19% dan memiliki total upaya penangkapan sebesar 6.718.420 *trip* (Gambar 4).



Gambar 4. Proporsi upaya penangkapan ikan pelagis kecil di WPPNRI 571 Provinsi Aceh (1994-2017)

Peningkatan atau penurunan hasil tangkapan disebabkan oleh peningkatan atau *effort* dan kemampuan sumber daya ikan dalam melakukan perbaharuan atau memperbaharui diri. Penurunan produksi dapat terjadi karena adanya peningkatan *effort* yang dilakukan tanpa adanya pengaturan. *Effort* yang tinggi dapat mengeksploitasi sumber daya ikan yang ada (Susilo, 2010).

4.5 Standarisasi Alat Tangkap

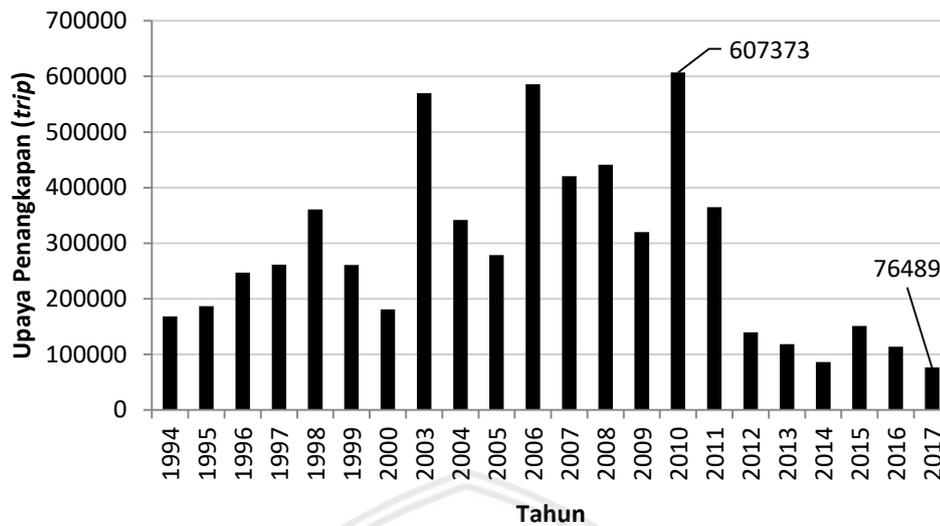
Alat tangkap yang digunakan oleh nelayan untuk menangkap ikan pelagis kecil di WPPNRI 571 Provinsi Aceh sangat beragam, sehingga memungkinkan ikan pelagis kecil tertangkap oleh dua alat tangkap yang berbeda atau lebih. Standarisasi alat tangkap bertujuan untuk menstandarkan upaya penangkapan dari berbagai jenis alat tangkap. Nilai hasil perhitungan produktivitas alat tangkap selanjutnya akan digunakan sebagai data untuk mencari nilai *Fishing Power Index* (FPI) dan rasio alat tangkap.



Tabel 3. Hasil perhitungan FPI dan rasio alat tangkap ikan pelagis kecil di WPPNRI 571 Provinsi Aceh

Alat Tangkap	Rata-rata (ton/trip)	FPI	Rasio
Pukat Cincin	0.417	1.00	1
Payang/Lempara	0.106	0.25	4
Pukat Pantai	0.153	0.37	3
Pukat Udang	0.065	0.16	6
Bagan Perahu	0.037	0.09	11
Jaring Angkat Lainnya	0.059	0.14	7
Jaring Insang Tetap	0.086	0.21	5
Jaring Insang Hanyut	0.053	0.13	8
Jaring Insang Lingkar	0.135	0.32	3
Trammel Net	0.044	0.11	9
Jaring Klitik	0.027	0.07	15
Rawai Hanyut selain Rawai Tuna	0.011	0.03	39
Sero	0.033	0.08	13
Seser	0.009	0.02	47
Pancing Ulur	0.014	0.03	30
Pancing Lainnya	0.041	0.10	10
Rawai Tuna	0.086	0.21	5
Rawai Tetap	0.133	0.32	3
Pancing Tonda	0.042	0.10	10

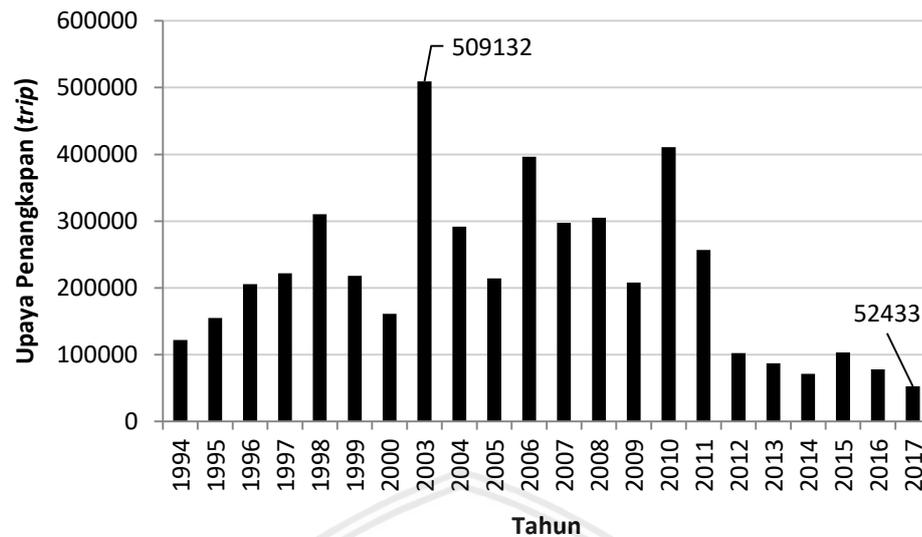
Perhitungan FPI dan rasio alat tangkap tahun 1994-2017 didapatkan alat tangkap yang dijadikan standar adalah alat tangkap yang memiliki produktivitas tinggi (dominan) dan menghasilkan nilai FPI 1. *Purse seine* merupakan alat tangkap dengan produktivitas tertinggi dan menghasilkan nilai FPI 1, dapat disimpulkan bahwa *purse seine* merupakan alat tangkap standar dengan rasio penangkapan yang berarti dalam satu kali *trip* alat tangkap *purse seine* mampu menghasilkan produksi ikan lebih banyak dibandingkan dengan alat tangkap lainnya yang berdasarkan pada besarnya nilai produktivitas tiap alat tangkap. Nilai FPI hasil perhitungan selanjutnya digunakan untuk menghitung nilai *effort* standar dengan cara mengalikan nilai FPI masing-masing alat tangkap dengan jumlah *trip* masing-masing alat tangkap (Tabel 3).



Gambar 5. Perkembangan upaya penangkapan standar ikan pelagis kecil di WPPNRI 571 Provinsi Aceh (1994-2017)

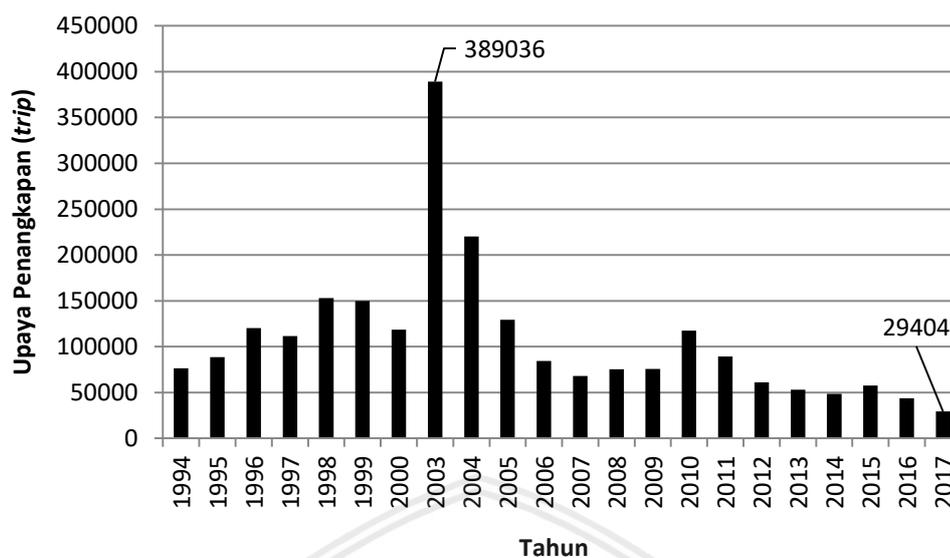
Hasil perhitungan *effort* standar ikan pelagis kecil pada tahun 1994-2017 diperoleh perkembangan upaya penangkapan standar ikan pelagis kecil pada tahun 1994-2017. Berdasarkan total 19 alat tangkap yang digunakan didapatkan *effort* tertinggi terjadi pada tahun 2010 yaitu sebesar 607.373 *trip*. Kemudian *effort* terendah terjadi pada tahun 2017 sebesar 76.489 *trip*. Total *effort* alat tangkap standar ini akan digunakan untuk analisis pendugaan potensi lestari ikan pelagis kecil (Gambar 5).

Adapun jumlah alat tangkap yang menghasilkan tangkapan ikan kembung (*Rastrelliger sp*) di WPPNRI 571 Provinsi Aceh yaitu sebanyak 11 alat tangkap. Hal ini berdasarkan hasil wawancara dengan pihak DKP Provinsi Aceh. Berdasarkan total 11 alat tangkap yang digunakan didapatkan *effort* tertinggi terjadi pada tahun 2003 yaitu sebesar 509.132 *trip*. Kemudian *effort* terendah terjadi pada tahun 2017 sebesar 52.433 *trip*. Total *effort* alat tangkap standar ini akan digunakan untuk analisis pendugaan potensi lestari ikan kembung (*Rastrelliger sp*) (Gambar 6).



Gambar 6. Perkembangan upaya penangkapan standar ikan kembung (*Rastrelliger sp*) di WPPNRI 571 Provinsi Aceh (1994-2017)

Adapun untuk jumlah alat tangkap yang memproduksi jenis ikan teri (*Stolephorus sp*) di WPPNRI 571 Provinsi Aceh yaitu sebanyak 6 alat tangkap. Hal ini berdasarkan hasil wawancara dengan pihak DKP Provinsi Aceh. Hasil perhitungan *effort* standar ikan teri pada tahun 1994-2017 didapatkan perkembangan upaya penangkapan standar ikan teri (*Stolephorus sp*) pada tahun 1994-2017. Berdasarkan total 6 alat tangkap yang digunakan didapatkan *effort* tertinggi terjadi pada tahun 2003 yaitu sebesar 389036 *trip*. Kemudian *effort* terendah terjadi pada tahun 2017 sebesar 29404 *trip*. Total *effort* alat tangkap standar ini akan digunakan untuk analisis pendugaan potensi lestari ikan teri (*Stolephorus sp*) (Gambar 7).



Gambar 7. Perkembangan upaya penangkapan standar ikan teri (*Stolephorus sp*) di WPPNRI 571 Provinsi Aceh (1994-2017)

Kondisi apabila di suatu daerah perairan terdapat berbagai jenis alat tangkap yang dipakai, maka salah satu alat tersebut dapat dipakai sebagai alat tangkap standar, sedangkan alat tangkap yang lainnya dapat distandarisasikan terhadap alat tangkap tersebut. Alat tangkap yang ditetapkan sebagai alat tangkap standar mempunyai faktor daya tangkap atau nilai FPI = 1 (Gulland, 1983). Nilai FPI kemudian digunakan untuk mencari nilai *effort* standar yaitu dengan cara mengalikan nilai FPI dengan upaya penangkapan jenis alat tangkap yang dianalisis (Tampubolon dan Sutedjo, 1983).

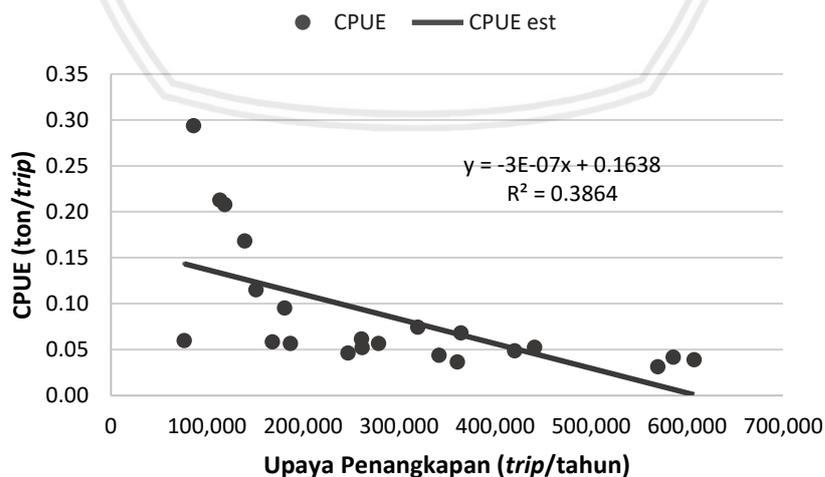
4.6 Analisis Potensi Lestari Model Surplus Produksi

Pendugaan potensi tangkapan lestari menggunakan model surplus produksi, dimana terdiri dari pendugaan hasil tangkapan maksimum yang lestari dan berkelanjutan (*Maximum Sustainable Yield/MSY*) dan pendugaan jumlah tangkapan yang diperbolehkan (JTB). Model surplus produksi yang digunakan pada penelitian ini yaitu *equilibrium state* yang terdiri dari model Schaefer 1954 dan Fox 1970. Data yang dibutuhkan untuk melakukan analisis ini yaitu data upaya

penangkapan (*effort*) dan hasil tangkapan (*catch*). Hasil dari dua permodelan yang baik dan mewakili kondisi perairan selanjutnya akan digunakan untuk menghitung dan menduga status pemanfaatan.

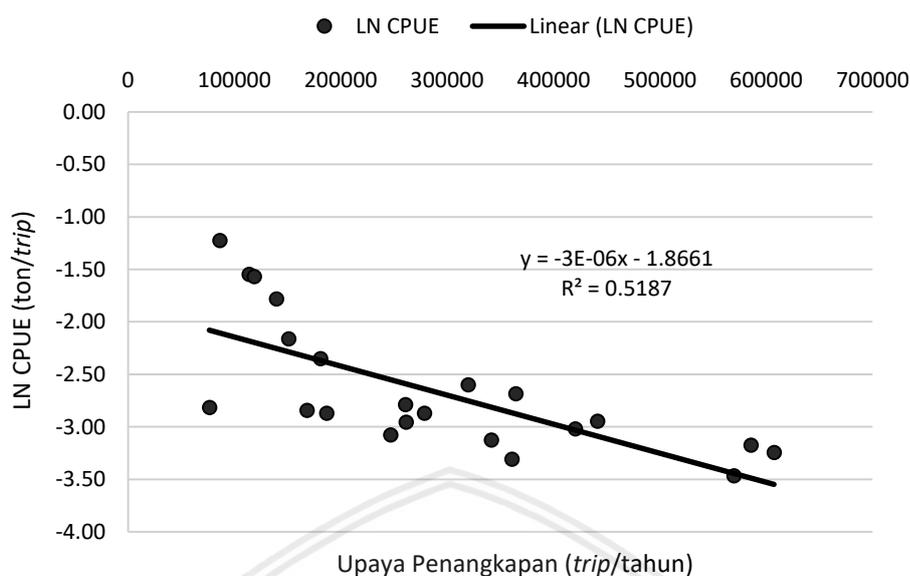
4.6.1 Pendugaan Potensi Lestari Ikan Pelagis Kecil

Pendugaan potensi lestari ikan pelagis kecil dengan model Schaefer 1954 menggunakan data *catch* dan *effort* standar, kemudian dihitung nilai CpUE dengan pembagian *catch* dengan *effort* untuk analisis selanjutnya. Analisis selanjutnya yaitu melakukan regresi linier dengan CpUE sebagai variabel Y dan *effort* sebagai variabel X. Hasil analisis regresi linier tunggal antara variabel X (*effort*) dan variabel Y (CpUE) didapatkan persamaan $y = 0.164 - 3E-07x$, dapat diketahui nilai a (*intercept*) sebesar 0,164 dan nilai b (*slope*) sebesar -3×10^{-7} . Nilai b (*slope*) menunjukkan bahwa bertambahnya satu nilai *effort* maka akan mengurangi nilai CpUE sebesar 3×10^{-7} . Nilai R^2 atau koefisien determinasi yang dihasilkan dari model Schaefer 1954 sebesar 0,39 yang berarti bahwa *effort* mempengaruhi nilai CpUE sebesar 39% sedangkan 61% dipengaruhi oleh faktor lainnya seperti produksi ikan, musim ikan, *fishing ground* dan lain sebagainya (Gambar 8).



Gambar 8. Grafik hubungan CPUE dengan effort ikan pelagis kecil model Schaefer 1954

Pendugaan potensi lestari dengan model Fox 1970 menggunakan data total *catch* ikan pelagis kecil dan *effort* standar, kemudian dihitung nilai hasil tangkapan per satuan upaya penangkapan (CpUE) dengan pembagian hasil tangkapan (*catch*) dengan upaya penangkapan (*effort*), kemudian menghitung nilai Ln CpUE untuk analisis selanjutnya. Nilai CpUE ikan pelagis kecil menunjukkan semakin meningkat *effort* maka akan menurunkan nilai CpUE. Nilai CpUE tertinggi didapatkan ketika upaya penangkapan sebesar 86.273 *trip*/tahun dengan nilai CpUE sebesar 0,29 ton/*trip*. Semakin bertambah *effort* yang dilakukan, maka nilai CpUE semakin menurun. Selanjutnya hasil analisis regresi linier tunggal antara variabel X (*effort*) dan variabel Y (Ln CpUE) didapatkan persamaan $y = -1,8661 - 3E-06x$, dapat diketahui nilai *intercept* (a) sebesar -1,8661 dan nilai *slope* (b) sebesar -3×10^{-6} . Nilai b menunjukkan bahwa bertambahnya satu nilai *effort* maka akan mengurangi nilai CpUE sebesar 0,000003. Nilai R² atau koefisien determinasi yang dihasilkan dari model Fox 1970 sebesar 0,52 yang berarti bahwa *effort* mempengaruhi nilai CpUE sebesar 52% sedangkan 48% dipengaruhi oleh faktor lainnya seperti produksi ikan, musim ikan, *fishing ground* dan lain sebagainya (Gambar 9).



Gambar 9. Grafik hubungan Ln CPUE dengan *effort* ikan pelagis kecil model Fox 1970

Selanjutnya nilai a dan b pada masing-masing model digunakan untuk menghitung pendugaan potensi lestari ikan pelagis kecil. Nilai Y_{msy} digunakan untuk menghitung tingkat pemanfaatan sedangkan nilai F_{jtb} digunakan untuk menghitung tingkat pengusahaan. Hasil analisis perhitungan potensi lestari pada model Schaefer 1954 dan Fox 1970 didapatkan perhitungan regresi model Schaefer 1954 signifikansi $f < \alpha$, menunjukkan bahwa hasil regresi signifikan dan model Schaefer 1954 bisa digunakan untuk peramalan. Nilai koefisien determinasi R^2 pada model Schaefer 1954 memiliki keeratan antara variabel X berupa *effort* dengan variabel Y berupa CpUE sebesar 39%. Perhitungan regresi model Fox 1970 menghasilkan nilai signifikansi $f < \alpha$, menunjukkan bahwa hasil regresi signifikan dan model Fox 1970 bisa digunakan untuk peramalan. Model Fox 1970 memiliki keeratan antara variabel X berupa *effort* dengan variabel Y berupa Ln CpUE sebesar 52%. Nilai koefisien determinasi (R^2) dapat dijadikan sebagai salah satu dasar dalam memilih model analisis yang digunakan sebagai faktor penggali dalam menentukan status pemanfaatan sumber daya ikan. Nilai R^2 yang paling

tinggi dihasilkan oleh model Fox 1970, hal tersebut berarti model Fox 1970 merupakan model yang digunakan untuk menentukan status pemanfaatan sumber daya ikan pelagis kecil (Tabel 4).

Tabel 4. Hasil analisis pendugaan potensi lestari ikan pelagis kecil di WPPNRI 571 Provinsi Aceh menggunakan model Schaefer dan Fox

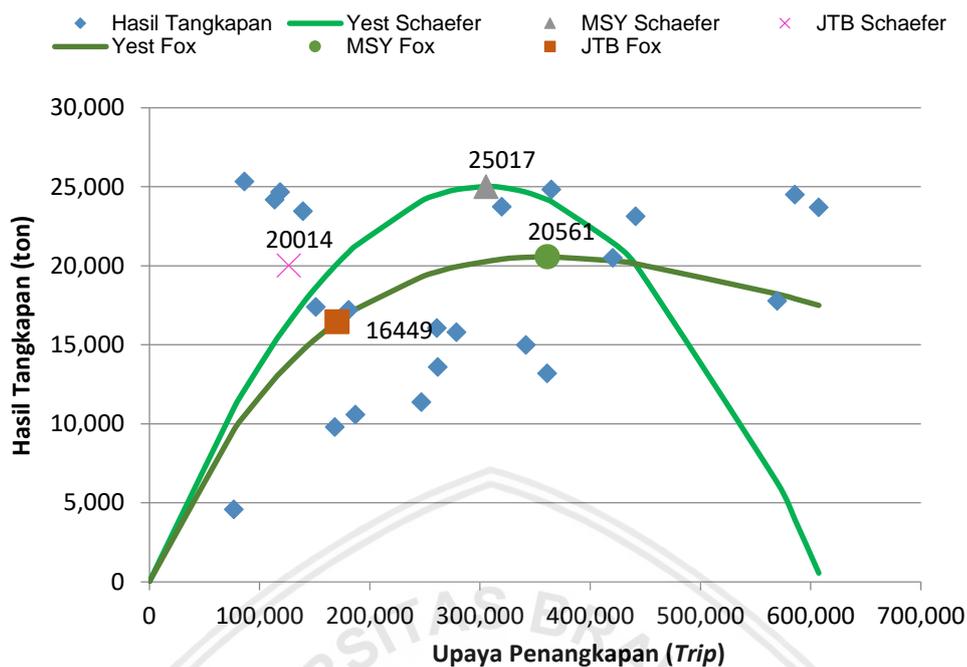
Variabel	Schaefer	Fox
R square	0.386	0.519
Intercept	a 0.164	c -1.866
X Variable 1	b -2.7E-07	d -2.8E-06
Fmsy	305370	361239
Ymsy	25017	20561
Umsy	0.082	0.057
Yjtb	20014	16449
Fjtb	126489	170387
Tingkat Pemanfaatan	91%	111%
Tingkat Pengusahaan	226%	168%
Signifikansi f	0.002	0.00016
α	0.05	0.05

Berdasarkan model Fox 1970 didapatkan nilai status pemanfaatan (TPy) sumber daya ikan pelagis kecil di WPPNRI 571 Provinsi Aceh sebesar 111% atau telah melewati 11% dari tingkat hasil tangkapan maksimum lestari (Ymsy). Hal ini berarti bahwa pemanfaatan ikan pelagis kecil di WPPNRI 571 Provinsi Aceh dalam keadaan *over exploited*. Sedangkan pada status pengusahaan (TPf) sumber daya ikan pelagis kecil di WPPNRI 571 Provinsi Aceh didapatkan hasil sebesar 168% atau telah melewati 68% dari tingkat upaya maksimum lestari (Fmsy). Sehingga tingkat pengusahaan ikan pelagis kecil di WPPNRI 571 Provinsi Aceh juga sudah dalam keadaan *over exploited*. Oleh karena itu, penurunan jumlah upaya penangkapan sangat dianjurkan sehingga sumber daya ikan dapat lestari kembali.

Hasil analisis pendugaan potensi lestari ikan pelagis kecil di WPPNRI 571 Provinsi Aceh dengan model Schaefer 1954 dan Fox 1970 didapatkan kurva hubungan upaya penangkapan dengan hasil tangkapan ikan pelagis kecil. Bentuk kurva yang dihasilkan dari analisis model Schaefer 1954 yaitu kurva parabola.

Kurva parabola didapatkan dari persamaan $af + bf^2$. Sedangkan bentuk kurva yang dihasilkan dari analisis model Fox 1970 yaitu kurva eksponensial yang didapatkan dari persamaan $Y_{est} = U_{est} \times F$. Kedua kurva tersebut didapatkan dari nilai upaya penangkapan tahun 1994 – 2017 yang sudah diurutkan mulai dari minimum hingga maksimum dengan hasil tangkapan ikan pelagis kecil di WPPNRI 571 Provinsi Aceh.

Perkembangan hubungan hasil tangkapan (*catch*) dengan upaya penangkapan (*effort*) menggunakan model Schaefer 1954 dan Fox 1970 yang dinyatakan dengan garis regresi atau nilai hasil tangkapan estimasi (Y_{est}). Pada kedua model ini, hasil tangkapan ikan pelagis kecil mengalami fluktuasi yang cenderung naik. Fluktuasi tersebut disebabkan oleh rata-rata jumlah upaya penangkapan per tahun kurang dari upaya penangkapan optimum. Pada model Schaefer 1954, estimasi hasil tangkapan ikan akan menurun ketika upaya penangkapan (*effort*) mendekati nilai batas upaya penangkapan maksimal. Bahkan jika upaya penangkapan melebihi batas upaya penangkapan maksimal, maka estimasi hasil tangkapan akan bernilai minus atau nelayan tidak mendapatkan hasil tangkapan. Sedangkan pada model Fox 1970, jika *effort* ditingkatkan hingga titik F_{msy} , maka hasil tangkapan akan semakin meningkat, sedangkan jika nilai *effort* ditingkatkan melebihi F_{msy} hasil tangkapan akan semakin menurun tetapi tidak sampai mendekati nol atau minus (Gambar 10).

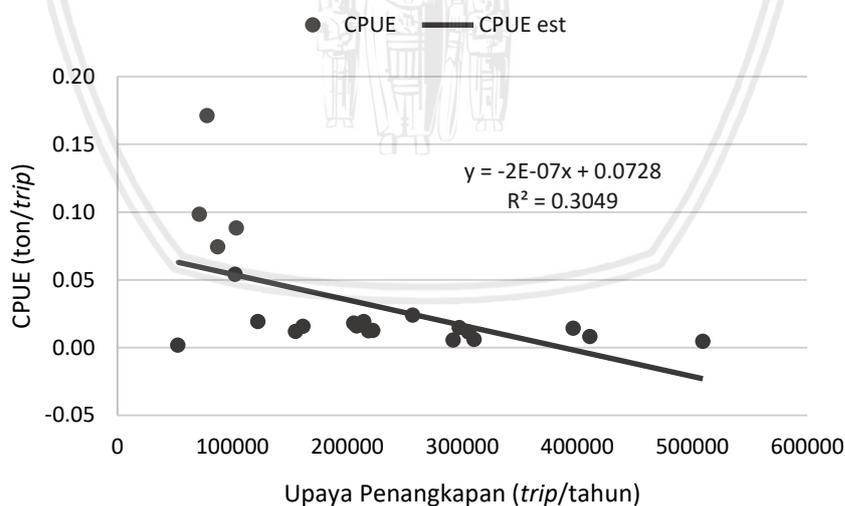


Gambar 10. Hubungan antara *effort* dengan *catch* ikan pelagis kecil menggunakan model Schaefer 1954 dan Fox 1970

Status pengusahaan ikan pelagis kecil sudah dalam tahap *fully exploited*, akibat banyaknya kapal purse seine dan kapal ilegal. Daerah penangkapan dengan armada purse seine telah berkembang hingga ke lepas pantai hingga menjangkau bagian utara Selat Malaka (timur Aceh), perbatasan Malaysia, hingga perairan Natuna. Daerah penangkapan dengan pukat ikan mencapai lebih dari 12 mil, dengan kedalaman 40-60 m. Daerah penangkapan pukat apung yang berbasis di Tanjung Balai adalah perairan di sekitar pulau-pulau sekitarnya dengan kedalaman 30-50 m. Sedangkan tingkat pengusahaan ikan pelagis besar belum bisa ditetapkan karena sifat ikan yang beruaya jauh. Dengan demikian dibutuhkan suatu kajian potensi wilayah pengelolaan perikanan (WPP) 571 Selat Malaka (Damanik, *et al.* 2016).

4.6.2 Pendugaan Potensi Lestari Ikan Kembung (*Rastrelliger sp*)

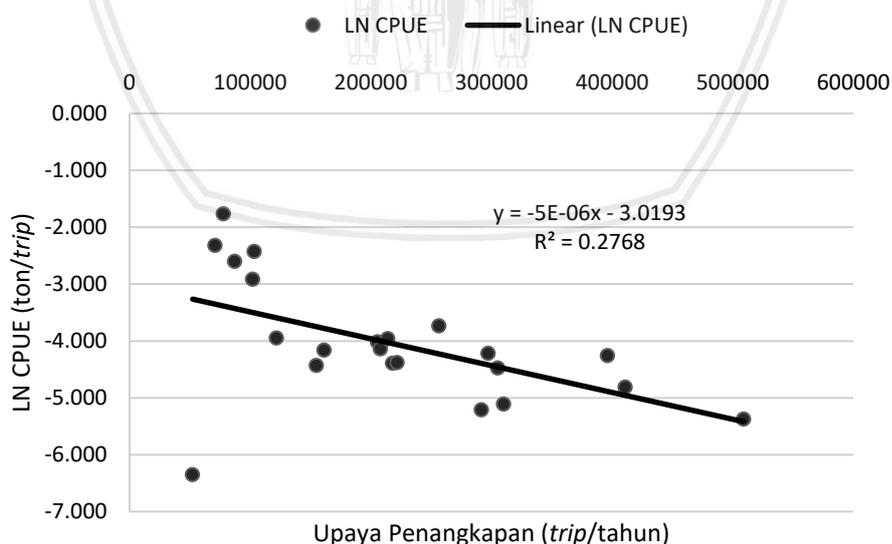
Pendugaan potensi lestari ikan kembung (*Rastrelliger sp*) dengan model Schaefer 1954 menggunakan data *catch* dan *effort* standar, kemudian dihitung nilai CpUE dengan pembagian *catch* dengan *effort* untuk analisis selanjutnya. Analisis selanjutnya yaitu melakukan regresi linier dengan CpUE sebagai variabel Y dan *effort* sebagai variabel X. Hasil analisis regresi linier tunggal antara variabel X (*effort*) dan variabel Y (CpUE) didapatkan persamaan $y=0.073-2E-07x$, dapat diketahui nilai a (*intercept*) sebesar 0.073 dan nilai b (*slope*) sebesar -2×10^{-7} . Nilai b (*slope*) menunjukkan bahwa bertambahnya satu nilai *effort* maka akan mengurangi nilai CpUE sebesar 2×10^{-7} . Nilai R^2 atau koefisien determinasi yang dihasilkan dari model Schaefer 1954 sebesar 0,30 yang berarti bahwa *effort* mempengaruhi nilai CpUE sebesar 30% sedangkan 70% dipengaruhi oleh faktor lainnya seperti produksi ikan, musim ikan, *fishing ground* dan lain sebagainya (Gambar 11).



Gambar 11. Grafik hubungan CPUE dengan *effort* ikan kembung (*Rastrelliger sp*) model Schaefer 1954

Pendugaan potensi lestari ikan kembung (*Rastrelliger sp*) dengan model Fox 1970 menggunakan data total *catch* ikan kembung (*Rastrelliger sp*) dan *effort*

standar, kemudian dihitung nilai hasil tangkapan per satuan upaya penangkapan (CpUE) dengan pembagian hasil tangkapan (*catch*) dengan upaya penangkapan (*effort*), kemudian menghitung nilai Ln CpUE untuk analisis selanjutnya. Nilai CpUE ikan kembung (*Rastrelliger sp*) menunjukkan semakin meningkat *effort* maka akan menurunkan nilai CpUE. Nilai CpUE tertinggi didapatkan ketika upaya penangkapan sebesar 77.902 *trip*/tahun dengan nilai CpUE sebesar 0,17 ton/*trip*. Semakin bertambah *effort* yang dilakukan, maka nilai CpUE semakin menurun. Selanjutnya hasil analisis regresi linier tunggal antara variabel X (*effort*) dan variabel Y (Ln CpUE) didapatkan persamaan $y = -3,019 - 5E-06x$, dapat diketahui nilai *intercept* (a) sebesar -3,019 dan nilai *slope* (b) sebesar -5×10^{-6} . Nilai b menunjukkan bahwa bertambahnya satu nilai *effort* maka akan mengurangi nilai CpUE sebesar 0,000005. Nilai R² atau koefisien determinasi yang dihasilkan dari model Fox 1970 sebesar 0,28 yang berarti bahwa *effort* mempengaruhi nilai CpUE sebesar 28% sedangkan 72% dipengaruhi oleh faktor lainnya seperti produksi ikan, musim ikan, *fishing ground* dan lain sebagainya (Gambar 12).



Gambar 12. Grafik hubungan Ln CPUE dengan *effort* ikan kembung (*Rastrelliger sp*) model Fox 1970

Selanjutnya nilai a dan b pada masing-masing model digunakan untuk menghitung pendugaan potensi lestari ikan kembung (*Rastrelliger sp*). Nilai Y_{msy} digunakan untuk menghitung tingkat pemanfaatan sedangkan nilai F_{jtb} digunakan untuk menghitung tingkat pengusahaan. Hasil perhitungan potensi lestari pada model Schaefer 1954 dan Fox 1970 menunjukkan perhitungan regresi model Schaefer 1954 signifikansi $f < \alpha$, menunjukkan bahwa hasil regresi signifikan dan model Schaefer 1954 bisa digunakan untuk peramalan. Nilai koefisien determinasi R^2 pada model Schaefer 1954 memiliki keeratan antara variabel X berupa *effort* dengan variabel Y berupa $CpUE$ sebesar 30%. Perhitungan regresi model Fox 1970 menghasilkan nilai signifikansi $f < \alpha$, menunjukkan bahwa hasil regresi signifikan dan model Fox 1970 bisa digunakan untuk peramalan. Model Fox 1970 memiliki keeratan antara variabel X berupa *effort* dengan variabel Y berupa $\ln CpUE$ sebesar 28%. Nilai koefisien determinasi (R^2) dapat dijadikan sebagai salah satu dasar dalam memilih model analisis yang digunakan sebagai faktor penggali dalam menentukan status pemanfaatan sumber daya ikan. Nilai R^2 yang paling tinggi dihasilkan oleh model Schaefer 1954, hal tersebut berarti model Schaefer 1954 merupakan model yang digunakan untuk menentukan status pemanfaatan sumber daya ikan kembung (*Rastrelliger sp*) (Tabel 5).

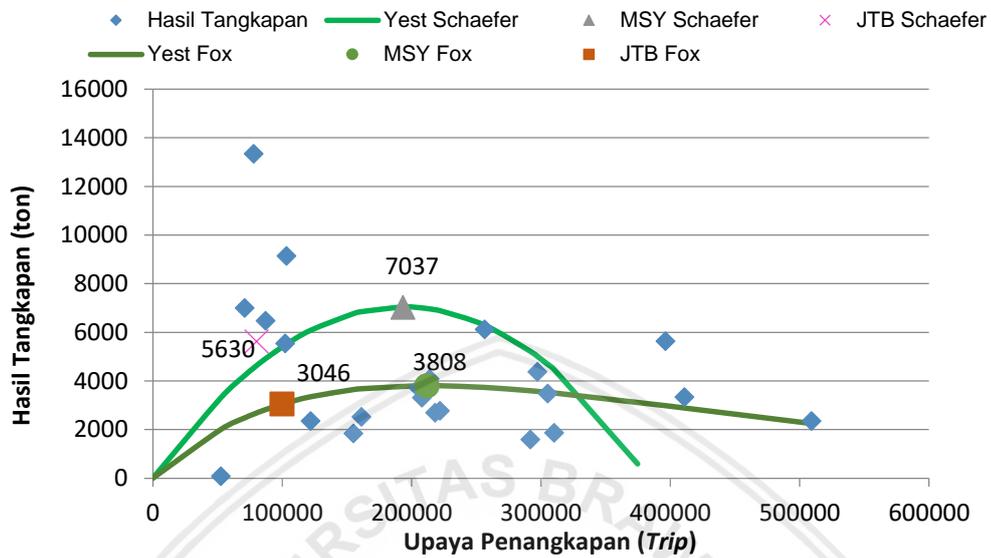
Tabel 5. Hasil analisis pendugaan potensi lestari ikan kembung (*Rastrelliger sp*) di WPPNRI 571 Provinsi Aceh menggunakan model Schaefer 1954 dan Fox 1970

Variabel		Schaefer		Fox
R square		0.30		0.28
Intercept	a	0.07	c	-3.02
X Variable 1	b	-1.9E-07	d	-4.7E-06
Fmsy		193384		211963
Ymsy		7037		3808
Umsy		0.03		0.02
Yjtb		5630		3046
Fjtb		80102		99978
Tingkat Pemanfaatan		76%		140%
Tingkat Pengusahaan		271%		217%
Signifikansi f		0.01		0.01
α		0.05		0.05

Berdasarkan model Schaefer 1954 didapatkan nilai status pemanfaatan (TPy) sumber daya ikan kembung (*Rastrelliger sp*) di WPPNRI 571 Provinsi Aceh sebesar 76%, yang berarti bahwa pemanfaatan ikan kembung (*Rastrelliger sp*) di WPPNRI 571 Provinsi Aceh dalam keadaan *moderate exploited*. Sedangkan pada status pengusahaan (TPf) sumber daya ikan kembung (*Rastrelliger sp*) di WPPNRI 571 Provinsi Aceh didapatkan hasil sebesar 271%, yang berarti bahwa tingkat pengusahaan ikan kembung (*Rastrelliger sp*) di WPPNRI 571 Provinsi Aceh sudah dalam keadaan *over exploited*.

Hasil analisis pendugaan potensi lestari ikan kembung (*Rastrelliger sp*) di WPPNRI 571 Provinsi Aceh dengan model Schaefer 1954 dan Fox 1970 didapatkan kurva hubungan upaya penangkapan dengan hasil tangkapan ikan kembung (*Rastrelliger sp*). Bentuk kurva yang dihasilkan dari analisis model Schaefer 1954 yaitu kurva parabola. Kurva parabola didapatkan dari persamaan $af + bf^2$. Sedangkan bentuk kurva yang dihasilkan dari analisis model Fox 1970 yaitu kurva eksponensial yang didapatkan dari persamaan $Y_{est} = U_{est} \times F$. Kedua kurva tersebut didapatkan dari nilai upaya penangkapan tahun 1994 – 2017 yang

sudah diurutkan mulai dari minimum hingga maksimum dengan hasil tangkapan ikan kembung (*Rastrelliger sp*) di WPPNRI 571 Provinsi Aceh.



Gambar 13. Hubungan antara *effort* dengan *catch* ikan kembung (*Rastrelliger sp*) menggunakan model Schaefer 1954 dan Fox 1970

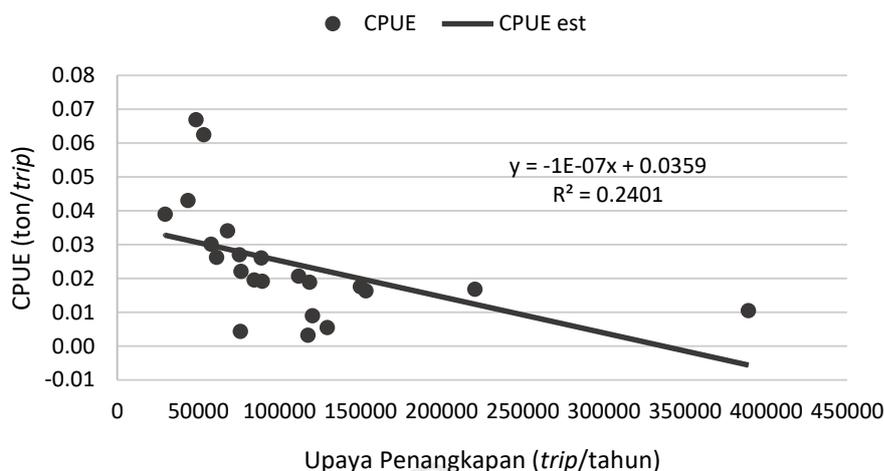
Perkembangan hubungan hasil tangkapan (*catch*) dengan upaya penangkapan (*effort*) menggunakan model Schaefer 1954 dan Fox 1970 yang dinyatakan dengan garis regresi atau nilai hasil tangkapan estimasi (Yest). Pada kedua model ini, hasil tangkapan ikan kembung (*Rastrelliger sp*) mengalami fluktuasi yang cenderung menurun. Fluktuasi tersebut disebabkan oleh rata-rata jumlah upaya penangkapan per tahun lebih dari upaya penangkapan optimum. Pada model Schaefer 1954, estimasi hasil tangkapan ikan akan menurun ketika upaya penangkapan (*effort*) mendekati nilai batas upaya penangkapan maksimal. Bahkan jika upaya penangkapan melebihi batas upaya penangkapan maksimal, maka estimasi hasil tangkapan akan bernilai minus atau nelayan tidak mendapatkan hasil tangkapan. Sedangkan pada model Fox 1970, jika *effort* ditingkatkan hingga titik F_{msy} , maka hasil tangkapan akan semakin meningkat,

sedangkan jika nilai *effort* ditingkatkan melebihi F_{msy} hasil tangkapan akan semakin menurun tetapi tidak sampai mendekati nol atau minus (Gambar 13).

Hasil tangkapan yang paling dominan tertangkap di perairan pusong Kota Lhokseumawe pada alat tangkap *purse seine* yang beroperasi di sekitar rumpon adalah jenis ikan kembung (*Rastrelliger spp*). Ikan Kembung (*Rastrelliger spp*) merupakan jenis ikan yang memiliki tingkat pertumbuhan dan perkembangbiakan yang cepat, sehingga dianggap mampu bertahan terhadap tekanan dari tingginya kegiatan penangkapan terhadap spesies tersebut. Hasil tangkapan *purse seine* di sekitar rumpon lebih banyak dari hasil tangkapan *purse seine* yang tidak beroperasi disekitar rumpon. Hal ini berarti penggunaan alat bantu penangkapan ikan (rumpon) akan membantu meningkatkan hasil tangkapan (Chaliluddin, *et al.* 2018).

4.6.3 Pendugaan Potensi Lestari Ikan Teri (*Stolephorus sp*)

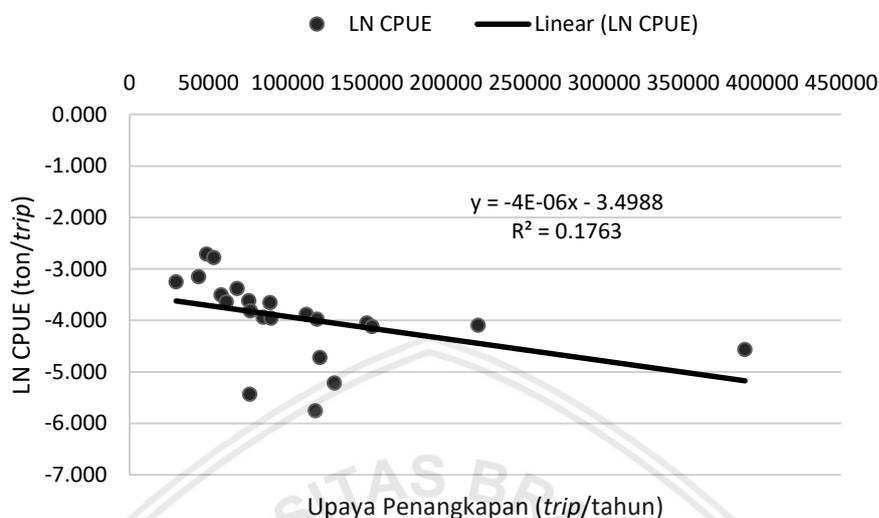
Pendugaan potensi lestari ikan teri (*Stolephorus sp*) dengan model Schaefer 1954 menggunakan data *catch* dan *effort* standar, kemudian dihitung nilai CpUE dengan pembagian *catch* dengan *effort* untuk analisis selanjutnya. Analisis selanjutnya yaitu melakukan regresi linier dengan CpUE sebagai variabel Y dan *effort* sebagai variabel X. Hasil analisis regresi linier tunggal antara variabel X (*effort*) dan variabel Y (CpUE) didapatkan persamaan $y=0.036-1E-07x$, dapat diketahui nilai a (*intercept*) sebesar 0.036 dan nilai b (*slope*) sebesar -1×10^{-7} . Nilai b (*slope*) menunjukkan bahwa bertambahnya satu nilai *effort* maka akan mengurangi nilai CpUE sebesar 1×10^{-7} . Nilai R^2 atau koefisien determinasi yang dihasilkan dari model Schaefer 1954 sebesar 0,24 yang berarti bahwa *effort* mempengaruhi nilai CpUE sebesar 24% sedangkan 76% dipengaruhi oleh faktor lainnya seperti produksi ikan, musim ikan, *fishing ground* dan lain sebagainya (Gambar 14).



Gambar 14. Grafik hubungan CPUE dengan *effort* ikan teri (*Stolephorus sp*) model Schaefer 1954

Pendugaan potensi lestari ikan teri (*Stolephorus sp*) dengan model Fox 1970 menggunakan data total *catch* ikan teri (*Stolephorus sp*) dan *effort* standar, kemudian dihitung nilai hasil tangkapan per satuan upaya penangkapan (CpUE) dengan pembagian hasil tangkapan (*catch*) dengan upaya penangkapan (*effort*), kemudian menghitung nilai Ln CpUE untuk analisis selanjutnya. Grafik hubungan CpUE ikan teri (*Stolephorus sp*) dengan *effort* menunjukkan semakin meningkat *effort* maka akan menurunkan nilai CpUE. Nilai CpUE tertinggi didapatkan ketika upaya penangkapan sebesar 48633 *trip*/tahun dengan nilai CpUE sebesar 0,067 ton/*trip*. Semakin bertambah *effort* yang dilakukan, maka nilai CpUE semakin menurun. Selanjutnya hasil analisis regresi linier tunggal antara variabel X (*effort*) dan variabel Y (Ln CpUE) didapatkan persamaan $y = -3,499 - 4E-06x$, dapat diketahui nilai *intercept* (a) sebesar -3,499 dan nilai *slope* (b) sebesar -4×10^{-6} . Nilai b menunjukkan bahwa bertambahnya satu nilai *effort* maka akan mengurangi nilai CpUE sebesar 0,000004. Nilai R² atau koefisien determinasi yang dihasilkan dari model Fox 1970 sebesar 0,17 yang berarti bahwa *effort* mempengaruhi nilai

CpUE sebesar 18% sedangkan 82% dipengaruhi oleh faktor lainnya seperti produksi ikan, musim ikan, *fishing ground* dan lain sebagainya (Gambar 15).



Gambar 15. Grafik hubungan Ln CPUE dengan *effort* ikan teri (*Stolephorus sp*) model Fox 1970

Selanjutnya nilai a dan b pada masing-masing model digunakan untuk menghitung pendugaan potensi lestari ikan teri (*Stolephorus sp*). Nilai Y_{msy} digunakan untuk menghitung tingkat pemanfaatan sedangkan nilai a dan F_{jtb} digunakan untuk menghitung tingkat pengusahaan. Perhitungan potensi lestari pada model Schaefer 1954 dan Fox 1970 menunjukkan perhitungan regresi model Schaefer 1954 menghasilkan signifikansi $f < \alpha$. Hal ini menunjukkan bahwa hasil regresi signifikan dan model Schaefer 1954 bisa digunakan untuk peramalan. Nilai koefisien determinasi R^2 pada model Schaefer 1954 memiliki keeratan antara variabel X berupa *effort* dengan variabel Y berupa CpUE sebesar 24%. Perhitungan regresi model Fox 1970 menghasilkan nilai signifikansi $f > \alpha$, menunjukkan bahwa hasil regresi tidak signifikan dan model Fox 1970 tidak bisa digunakan untuk peramalan. Selain itu nilai R^2 yang paling tinggi dihasilkan oleh model Schaefer 1954, hal tersebut berarti model Schaefer 1954 merupakan model

yang digunakan untuk menentukan status pemanfaatan sumber daya ikan teri (*Stolephorus sp*) (Tabel 6).

Tabel 6. Hasil analisis pendugaan potensi lestari ikan teri (*Stolephorus sp*) di WPPNRI 571 Provinsi Aceh menggunakan model Schaefer 1954 dan Fox 1970

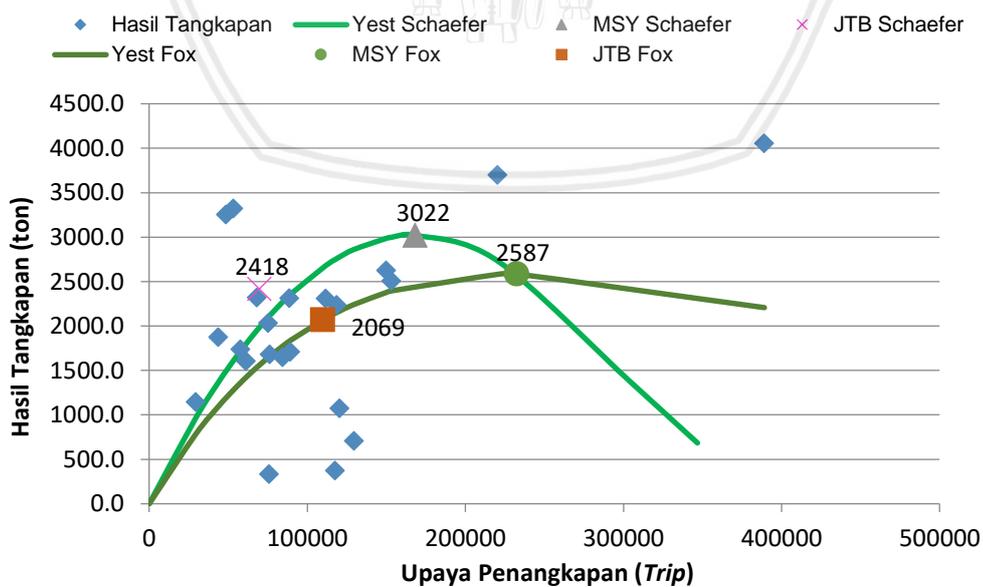
Variabel	Schaefer		Fox	
R square		0.24		0.18
Intercept	a	0.03	c	-3.49
X Variable 1	b	-1.1E-07	d	-4.3E-06
Fmsy		168318		232575
Ymsy		3022		2587
Umsy		0.02		0.01
Yjtb		2418		2069
Fjtb		69720		109699
Tingkat Pemanfaatan		84%		98%
Tingkat Pengusahaan		154%		98%
Signifikansi f		0.02		0.05
α		0.05		0.05

Berdasarkan model Schaefer 1954 didapatkan nilai status pemanfaatan (TPy) sumber daya ikan teri (*Stolephorus sp*) di WPPNRI 571 Provinsi Aceh sebesar 84%, yang berarti bahwa pemanfaatan ikan teri (*Stolephorus sp*) di WPPNRI 571 Provinsi Aceh dalam keadaan *fully exploited*. Sedangkan pada status pengusahaan (TPf) sumber daya ikan teri (*Stolephorus sp*) di WPPNRI 571 Provinsi Aceh didapatkan hasil sebesar 154%, yang berarti bahwa tingkat pengusahaan ikan teri (*Stolephorus sp*) di WPPNRI 571 Provinsi Aceh sudah dalam keadaan *over exploited*.

Hasil analisis pendugaan potensi lestari ikan teri (*Stolephorus sp*) di WPPNRI 571 Provinsi Aceh dengan model Schaefer 1954 dan Fox 1970 didapatkan juga kurva hubungan upaya penangkapan dengan hasil tangkapan ikan teri (*Stolephorus sp*). Kedua kurva tersebut didapatkan dari nilai upaya penangkapan tahun 1994 – 2017 yang sudah diurutkan mulai dari minimum hingga

maksimum dengan hasil tangkapan ikan teri (*Stolephorus sp*) di WPPNRI 571 Provinsi Aceh.

Perkembangan hubungan hasil tangkapan (*catch*) dengan upaya penangkapan (*effort*) menggunakan model Schaefer 1954 dan Fox 1970 yang dinyatakan dengan garis regresi atau nilai hasil tangkapan estimasi (*Yest*). Pada kedua model ini, hasil tangkapan ikan teri (*Stolephorus sp*) mengalami fluktuasi yang cenderung naik. Fluktuasi tersebut disebabkan oleh rata-rata jumlah upaya penangkapan per tahun kurang dari upaya penangkapan optimum. Pada model Schaefer 1954, estimasi hasil tangkapan ikan akan menurun ketika upaya penangkapan (*effort*) mendekati nilai batas upaya penangkapan maksimal. Bahkan hasil tangkapan bernilai minus atau nelayan tidak mendapatkan hasil tangkapan karena upaya penangkapan melebihi batas upaya penangkapan maksimal. Sedangkan pada model Fox 1970, jika *effort* ditingkatkan hingga titik *Fmsy*, maka hasil tangkapan akan semakin meningkat. Akan tetapi jika nilai *effort* ditingkatkan melebihi *Fmsy* hasil tangkapan akan semakin menurun tetapi tidak sampai mendekati nol atau minus (Gambar 16).



Gambar 16. Hubungan antara *effort* dengan *catch* ikan teri (*Stolephorus sp*) menggunakan model Schaefer 1954 dan Fox 1970

Maraknya penangkapan ikan teri yang dilakukan dikhawatirkan akan mengakibatkan *overfishing*. Usaha penangkapan harus dikelola agar sumber daya perikanan akan tetap lestari dan menguntungkan dari segi ekonomi. Salah satu cara untuk tetap menjaga sumber daya ikan tetap lestari adalah dengan menggunakan teknologi penangkapan yang lebih efisien, yaitu peningkatan teknologi dengan cara mengganti alat tangkapannya dengan lebih efisien, memperbesar ukuran kapal, menggunakan alat bantu untuk mendeteksi tingkat kelimpahan ikan ataupun alat bantu mengumpulkan gerombolan ikan. Peningkatan teknologi penangkapan akan berkaitan dengan masalah kelimpahan/kesediaan stok sumber daya perikanan, untuk itu perlu dikaji tentang jumlah kelimpahan/kesediaan stok dan menentukan jumlah tangkapan yang diperbolehkan (MSY) agar bisa memanfaatkan sumber daya dengan optimal namun tetap menjaga kelestarian stok di alam. (Rahmawati, *et al.* 2013)

4.7 Pendugaan Cadangan Biomassa Lestari

Pendugaan cadangan biomassa lestari terdiri dari pendugaan nilai potensi cadangan lestari (B_e), besarnya nilai biomassa lestari yang tersisa pada tahun 2017 dan alternatif pengelolaan sumber daya ikan pelagis kecil di WPPNRI 571 Provinsi Aceh. Pendugaan cadangan biomassa lestari atau stok ikan pelagis kecil di WPPNRI 571 Provinsi Aceh diharapkan dapat digunakan dalam penentuan kebijakan dalam mengelola sumber daya ikan pelagis kecil. Pendugaan stok atau biomassa menggunakan model Walter-Hilborn 1976 cara satu dan cara dua.

4.7.1 Pendugaan Nilai Potensi Cadangan Lestari dan Nilai Biomassa Cadangan Tahun 2017 Ikan Pelagis Kecil

Hasil pendugaan nilai potensi cadangan lestari dan nilai biomassa cadangan ikan pelagis kecil tahun 2017 menggunakan model Walter Hilborn 1976

cara satu dan cara dua dipilih berdasarkan hasil perhitungan R^2 terbesar. Pendugaan cadangan lestari ikan pelagis kecil dengan menggunakan model Walter-Hilborn 1976 cara satu dan dua didapatkan hasil nilai *intrinsic growth rate* (r) atau koefisien pertumbuhan untuk ikan pelagis kecil, nilai *catchability* (q) atau koefisien kekuatan alat tangkap dalam menangkap ikan pelagis kecil dan nilai *carrying capacity* (k) atau daya dukung maksimum lingkungan dalam menampung biomassa. Ketiga nilai ini nantinya akan digunakan untuk permodelan cadangan biomassa sepuluh tahun yang akan datang.

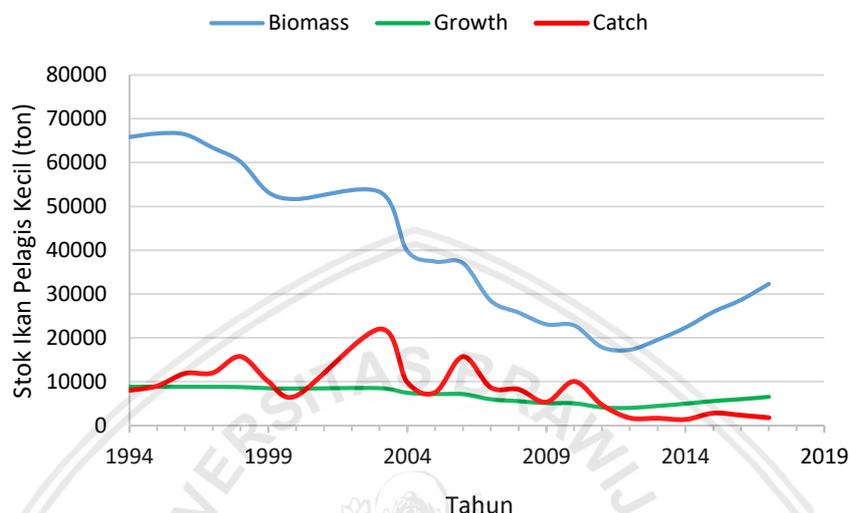
Tabel 7. Hasil analisis ikan pelagis kecil model Walter-Hilborn 1976 cara satu dan cara dua

Variabel	WH 1	WH 2
R square	0.23	0.33
r	0.43	0.27
k	1360829	131660
q	1.8E-06	7.2E-07
Be	680415	65830

Berdasarkan nilai koefisien determinasi (R^2), pendugaan nilai cadangan biomassa lestari ikan pelagis kecil di WPPNRI 571 Provinsi Aceh menggunakan hasil analisis dari model Walter-Hilborn 1976 cara dua. Sehingga nilai r , k dan q yang akan digunakan dalam skenario pendugaan stok ikan pelagis kecil yaitu hasil analisis model Walter-Hilborn 1976 cara dua (Tabel 7).

Biomassa ikan pelagis kecil tahun 1994–2017 mengalami fluktuasi yang cenderung menurun yang berarti nilai biomassa saat adanya upaya penangkapan semakin menurun seiring dengan menurunnya hasil tangkapan ikan pelagis kecil. Hasil tangkapan ikan pelagis kecil yang didapatkan oleh nelayan lebih besar dibandingkan dengan produksi ikan atau pertumbuhan ikan, sehingga produksi tidak dapat menutupi laju eksploitasi nelayan terhadap sumber daya ikan pelagis kecil di perairan selat malaka, dengan kata lain produksi ikan pelagis kecil di

perairan tidak dapat menutupi jumlah ikan yang telah dieksploitasi oleh nelayan, sehingga biomassa ikan atau stok cadangan ikan di perairan ikut tereksploitasi dan menurun setiap tahun (Gambar 17).



Gambar 17. Grafik perkembangan biomassa, produksi dan *catch* ikan pelagis kecil di WPPNRI 571 Provinsi Aceh (1994 – 2017)

Berdasarkan penilaian indikator teknis penangkapan ikan, kondisi WPP RI 571 termasuk dalam kategori sedang dengan total nilai 183. Skor terendah dalam indikator ini adalah terjadinya *overfishing* yang diyakini karena *overcapacity* oleh pengusaha ikan, dimana stok ikan pelagis pada tahap *fully exploited*. Selain itu, adanya penggunaan bom dan potasium yang cukup tinggi juga menunjukkan teknis penangkapan ikan yang buruk di WPP RI 571. Jika dilihat dari indikator ekonomi, kondisi WPP RI 571 termasuk dalam kategori buruk dengan nilai komposit 125. Hal ini ditunjukkan dari rendahnya pendapat rumah tangga, rendahnya nilai tukar nelayan, dan *saving rate* nelayan. Sehingga secara vaktual kondisi ekonomi nelayan yang beroperasi di sekitar WPP RI 571 masih tergolong rendah (Damanik, *et al.* 2016).

4.7.2 Pendugaan Nilai Potensi Cadangan Lestari dan Nilai Biomassa Cadangan Tahun 2017 Ikan Teri (*Stolephorus sp*)

Hasil pendugaan nilai potensi cadangan lestari dan nilai biomassa cadangan ikan teri (*Stolephorus sp*) tahun 2017 menggunakan model Walter Hilborn 1976 cara satu dan cara dua dipilih berdasarkan hasil perhitungan R^2 terbesar. Pendugaan cadangan lestari ikan teri (*Stolephorus sp*) dengan menggunakan model Walter-Hilborn 1976 cara satu dan dua didapatkan hasil nilai *intrinsic growth rate* (r) atau koefisien pertumbuhan untuk ikan teri (*Stolephorus sp*), nilai *catchability* (q) atau koefisien kekuatan alat tangkap dalam menangkap ikan teri (*Stolephorus sp*) dan nilai *carrying capacity* (k) atau daya dukung maksimum lingkungan dalam menampung biomassa. Ketiga nilai ini nantinya akan digunakan untuk permodelan cadangan biomassa sepuluh tahun yang akan datang.

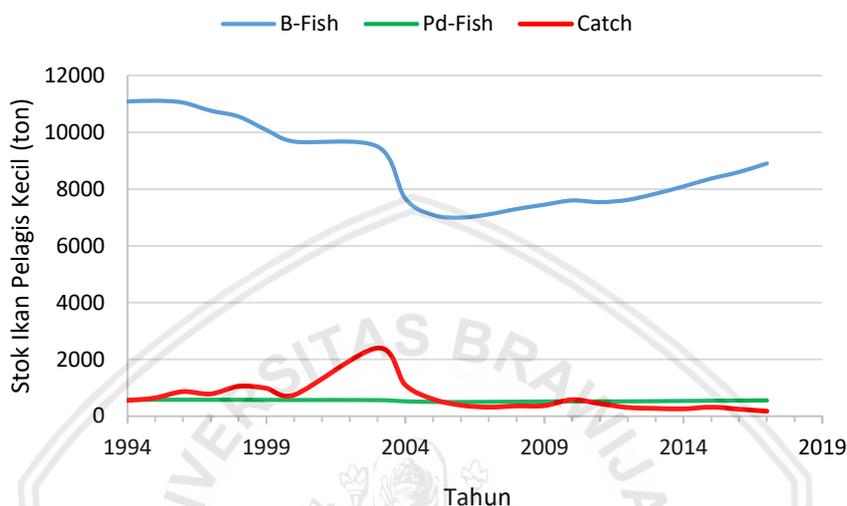
Tabel 8. Hasil analisis ikan teri (*Stolephorus sp*) model Walter-Hilborn 1976 cara satu dan cara dua

Variabel	WH 1	WH 2
R square	0.17	0.22
r	1.62	0.10
k	17385	22166
q	-2.2E-06	6.5E-07
Be	8693	11083

Berdasarkan nilai koefisien determinasi (R^2), pendugaan nilai cadangan biomassa lestari ikan teri (*Stolephorus sp*) di WPPNRI 571 Provinsi Aceh menggunakan hasil analisis dari model Walter-Hilborn 1976 cara dua. Sehingga nilai r , k dan q yang akan digunakan dalam skenario pendugaan stok ikan pelagis kecil yaitu hasil analisis model Walter-Hilborn 1976 cara dua (Tabel 8).

Biomassa ikan teri (*Stolephorus sp*) tahun 1994–2017 mengalami fluktuasi. Mulai tahun 2007 biomassa cenderung naik. Hal ini disebabkan karena kemampuan tumbuh sumber daya ikan teri (*Stolephorus sp*) sangat tinggi. Hasil

tangkapan ikan teri yang didapatkan oleh nelayan lebih kecil dibandingkan dengan produksi ikan atau pertumbuhan ikan, sehingga produksi dapat menutupi laju eksploitasi nelayan terhadap sumber daya ikan teri (*Stolephorus sp*) di WPPNRI 571 Provinsi Aceh (Gambar 18).

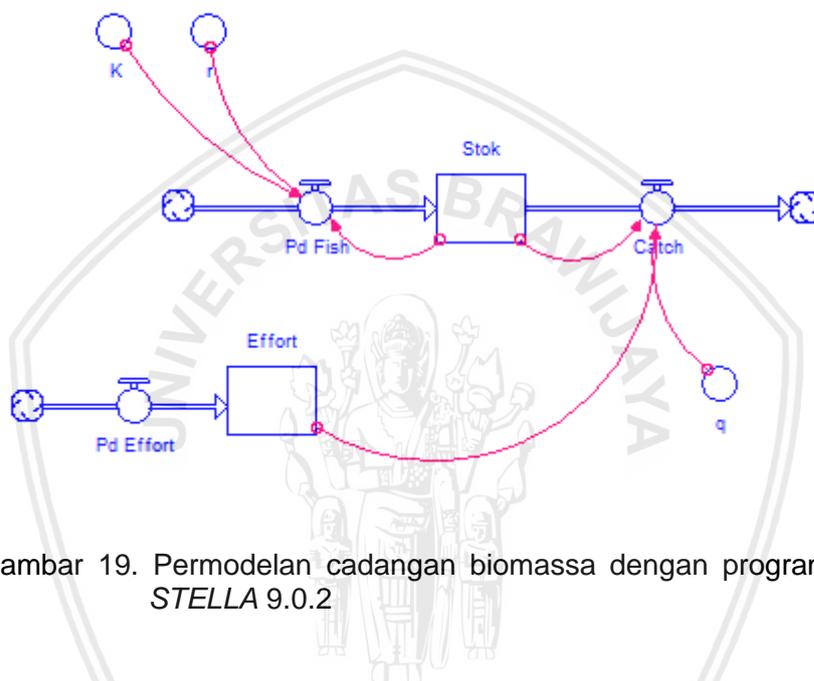


Gambar 18. Grafik perkembangan biomassa, produksi dan *catch* ikan teri (*Stolephorus sp*) di WPPNRI 571 Provinsi Aceh (1994 – 2017)

Penurunan produksi dapat terjadi karena adanya peningkatan upaya penangkapan yang dilakukan tanpa adanya pengaturan. Upaya penangkapan (*effort*) yang tinggi dapat mengeksploitasi sumber daya ikan yang ada di perairan. Menurut Salmah, *et al.* (2012), jumlah produksi lestari akan terus meningkat seiring dengan peningkatan upaya sampai mencapai tingkat maksimum. Akan tetapi pada saat upaya melebihi tingkat maksimum akan menurunkan produksi lestari seiring dengan peningkatan pada jumlah upaya. Selain itu, penurunan produksi juga terjadi akibat kondisi lingkungan perairan sudah tidak sesuai dan makanan tidak tersedia bagi sumber daya ikan, maka ikan cenderung melakukan ruaya ke daerah lain.

4.8 Skenario Pengelolaan Perikanan Berkelanjutan

Skenario pengelolaan perikanan yang berkelanjutan menggunakan nilai cadangan biomassa tahun 2017. Selanjutnya dicari alternatif pengelolaan sumber daya ikan pelagis kecil di WPPNRI 571 Provinsi Aceh sampai dengan tahun 2027 (sepuluh tahun). Skenario pengelolaan perikanan yang berkelanjutan ini dimodelkan dengan program *STELLA* 9.0.2.



Gambar 19. Permodelan cadangan biomassa dengan program *STELLA* 9.0.2

Pada permodelan *STELLA* 9.0.2, nilai r (*intrinsic growth rate*) atau laju pertumbuhan dan K (*carrying capacity*) atau daya dukung maksimum lingkungan dalam menampung biomassa akan mempengaruhi besaran produksi. Sedangkan nilai q secara langsung akan mempengaruhi besaran hasil tangkapan yang didapat (*catch*). Nilai biomassa (*stok*) akan dipengaruhi oleh besaran nilai produksi (*Pd Fish*), jumlah tangkapan (*catch*) dan nilai biomassa (*stok*) pada tahun sebelumnya (Gambar 19).

4.8.1 Skenario Pengelolaan Perikanan Pelagis Kecil

Status pemanfaatan sumber daya ikan pelagis kecil di WPPNRI 571 Provinsi Aceh sudah berada pada kondisi *over exploited*. Oleh karena itu skenario pengelolaan perikanan pelagis kecil di WPPNRI 571 Provinsi Aceh ini menggunakan tiga alternatif. Alternatif yang digunakan antara lain menerapkan upaya penangkapan setara dengan *effort* tahun 2017 sebanyak 76.489 *trip*/tahun, menerapkan upaya penangkapan maksimum lestari (Fmsy) sebanyak 361.239 *trip*/tahun dan menerapkan upaya penangkapan yang diperbolehkan (Fjtb) sebanyak 170.387 *trip*/tahun.

1. Alternatif pengelolaan dengan menerapkan upaya penangkapan setara dengan *effort* tahun 2017 sebanyak 76.489 *trip*/tahun

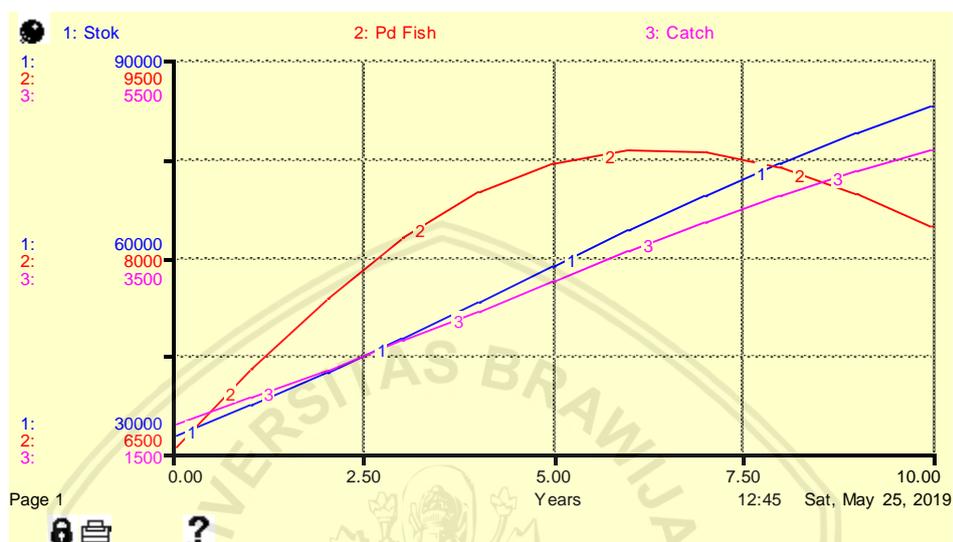
Hasil perhitungan alternatif pengelolaan sumber daya ikan pelagis kecil dengan menerapkan upaya penangkapan setara *effort* tahun 2017 didapatkan sisa biomassa pada tahun 2017 sebesar 49%. Sedangkan pendugaan biomassa pada sepuluh tahun mendatang (tahun 2027) sebesar 126% (Tabel 9).

Tabel 9. Hasil pendugaan ikan pelagis kecil menggunakan *effort* tahun 2017

Tahun	Biomassa (ton)	Catch (ton)	Be (ton)	Cadangan Biomassa (Biomassa/Be)
2017	32338	1791	65830	49%
2027	82946	4593	65830	126%

Berdasarkan hasil permodelan cadangan biomassa dengan alternatif upaya penangkapan setara dengan tahun 2017 sebanyak 76.489 *trip*/tahun diperoleh sisa cadangan biomassa sampai dengan tahun 2027 akan terus meningkat. Hal ini disebabkan karena upaya penangkapan yang diterapkan tidak melewati batas upaya penangkapan maksimum. Akan tetapi pada nilai produksi atau pertumbuhan cenderung menurun. Hal ini karena suatu perairan

memiliki nilai *carying capacity* (k) atau daya dukung maksimum lingkungan dalam menampung biomassa. Selain itu dapat juga dipengaruhi oleh nilai *intrinsic growth rate* (r) yang tinggi dan ketersediaan makanan untuk biomassa yang semakin berkurang (Gambar 20).



Gambar 20. Hasil permodelan cadangan biomassa ikan pelagis kecil dengan alternatif upaya penangkapan setara tahun 2017

2. Alternatif pengelolaan dengan menerapkan upaya penangkapan maksimum lestari (F_{msy}) sebanyak 361.239 *trip*/tahun

Hasil perhitungan alternatif pengelolaan sumber daya ikan pelagis kecil dengan menerapkan upaya penangkapan maksimum lestari (F_{msy}) sebanyak 361.239 *trip*/tahun didapatkan sisa biomassa pada tahun 2017 sebesar 49%. Sedangkan pendugaan biomassa pada sepuluh tahun mendatang (tahun 2027) sebesar 34% (Tabel 10).

Tabel 10. Hasil pendugaan ikan pelagis kecil menggunakan *effort* maksimum lestari (F_{msy})

Tahun	Biomassa (ton)	Catch (ton)	Be (ton)	Cadangan Biomassa (Biomassa/Be)
2017	32338	1791	65830	49%
2027	22631	5919	65830	34%



Berdasarkan hasil permodelan cadangan biomassa dengan alternatif upaya penangkapan maksimum lestari (Fmsy) sebanyak 361.239 *trip*/tahun diperoleh sisa cadangan biomassa sampai dengan tahun 2027 akan terus menurun. Sehingga menyebabkan upaya penangkapan (*catch*) juga akan menurun seiring dengan menurunnya biomassa. Hal ini dipengaruhi oleh kemampuan produksi ikan (pertumbuhan) tidak mampu menutupi laju eksploitasi ikan pelagis kecil di WPPNRI 571 Provinsi Aceh. Kemampuan produksi ikan dipengaruhi oleh faktor nilai *carrying capacity* (k) atau daya dukung maksimum lingkungan dan tinggi rendahnya nilai *intrinsic growth rate* (r) (Gambar 21).



Gambar 21. Hasil permodelan cadangan biomassa ikan pelagis kecil dengan alternatif upaya penangkapan maksimum lestari (Fmsy)

3. Alternatif pengelolaan dengan menerapkan upaya penangkapan yang diperbolehkan (Fjtb) sebanyak 170.387 *trip*/tahun.

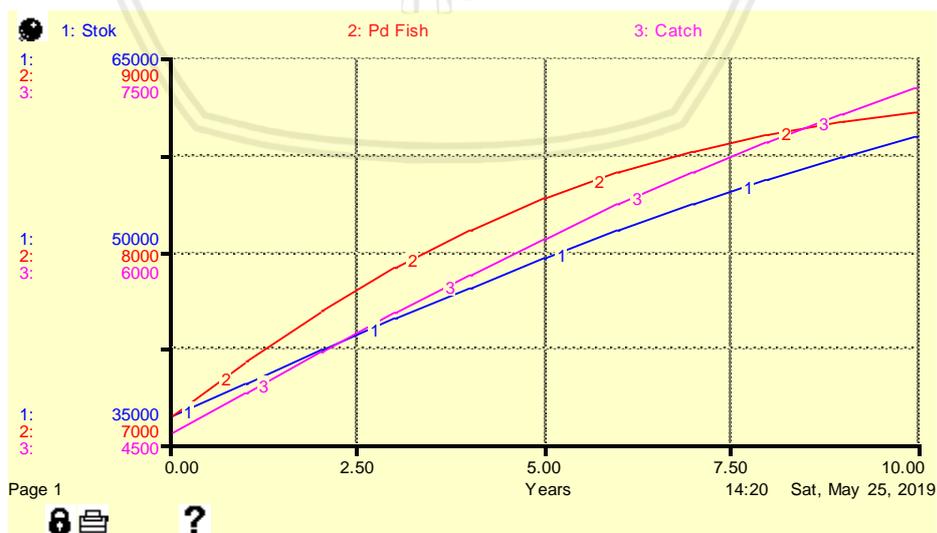
Hasil perhitungan alternatif pengelolaan sumber daya ikan pelagis kecil dengan menerapkan upaya penangkapan yang diperbolehkan (Fjtb) sebanyak 170.387 *trip*/tahun didapatkan sisa biomassa pada tahun 2017

sebesar 49%. Sedangkan pendugaan biomassa pada sepuluh tahun mendatang (tahun 2027) sebesar 87% (Tabel 11).

Tabel 11. Hasil pendugaan ikan pelagis kecil menggunakan upaya penangkapan yang diperbolehkan (Fjtb)

Tahun	Biomassa (ton)	Catch (ton)	Be (ton)	Cadangan Biomassa (Biomassa/Be)
2017	32338	1791	65830	49%
2027	57252	7063	65830	87%

Berdasarkan hasil permodelan cadangan biomassa dengan alternatif upaya penangkapan yang diperbolehkan (Fjtb) sebanyak 170.387 *trip*/tahun diperoleh sisa cadangan biomassa sampai dengan tahun 2027 akan terus meningkat. Hal ini disebabkan karena upaya penangkapan yang diterapkan tidak melewati batas upaya penangkapan maksimum. Akan tetapi pada nilai produksi atau pertumbuhan pada titik tertentu akan menurun. Hal ini dipengaruhi oleh nilai *carrying capacity* (k) atau daya dukung maksimum lingkungan dalam menampung biomassa. Selain itu dapat juga dipengaruhi oleh nilai *intrinsic growth rate* (r) yang tinggi dan ketersediaan makanan untuk biomassa yang semakin berkurang (Gambar 22).



Gambar 22. Hasil permodelan cadangan biomassa ikan pelagis kecil dengan alternatif upaya penangkapan yang diperbolehkan (Fjtb)

Pada biomassa yang tidak dieksploitasi, stok ikan cenderung meningkat dengan berbagai kecepatan tergantung besaran dan akan tumbuh menuju bobot maksimum dari keseimbangan alami. Faktor abiotik dan biotik yang mempengaruhi pertumbuhan stok ikan dianggap konstan. Tiga komponen dalam kecepatan pertumbuhan stok ikan, yaitu peremajaan (ikan berukuran kecil memasuki stok), penambahan individu (individu ikan dalam stok siap tumbuh menjadi besar), mortalitas alami (bobot biomassa ikan berkurang sehubungan mortalitas alami dan pemangsaan). Model produksi surplus Schaefer mengasumsikan bahwa kenaikan bersih biomassa adalah fungsi dari besar populasi (Atmaja, 2006).

4.8.2 Skenario Pengelolaan Ikan Teri (*Stolephorus sp*)

Status pemanfaatan sumber daya ikan teri (*Stolephorus sp*) di WPPNRI 571 Provinsi Aceh berada pada kondisi *fully exploited*. Akan tetapi status pengusahaannya sudah berada pada kondisi *over exploited*. Oleh karena itu skenario pengelolaan ikan teri (*Stolephorus sp*) di WPPNRI 571 Provinsi Aceh ini menggunakan tiga alternatif. Alternatif yang digunakan antara lain menerapkan upaya penangkapan setara dengan *effort* tahun 2017 disertai dengan penambahan *effort* sebesar 10.000 *trip*/tahun, menerapkan upaya penangkapan maksimum lestari (Fmsy) sebanyak 168.318 *trip*/tahun dan menerapkan upaya penangkapan yang diperbolehkan (Fjtb) sebanyak 69.720 *trip*/tahun.

1. Alternatif pengelolaan dengan menerapkan upaya penangkapan setara dengan *effort* tahun 2017 disertai dengan penambahan *effort* sebesar 10.000 *trip*/tahun

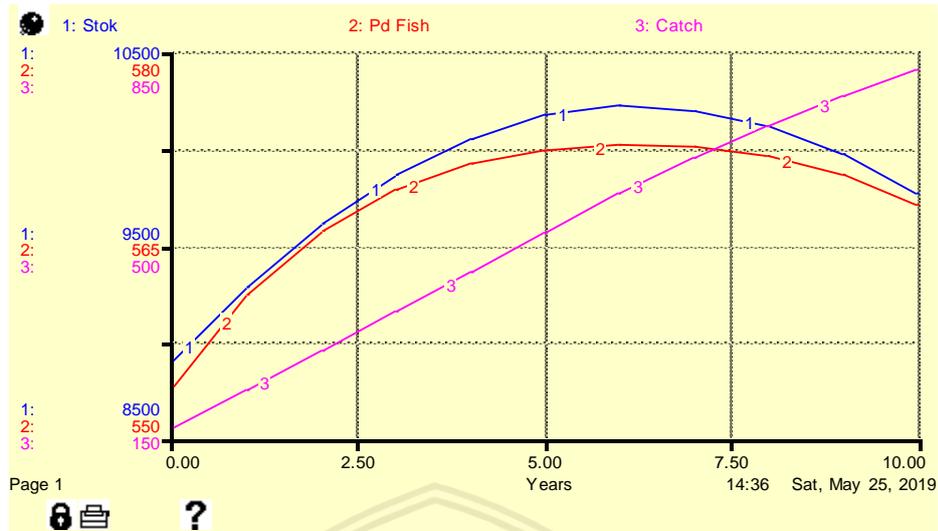
Hasil perhitungan alternatif pengelolaan sumber daya ikan teri (*Stolephorus sp*) dengan menerapkan upaya penangkapan setara *effort* tahun 2017 disertai dengan penambahan *effort* sebesar 10.000 *trip*/tahun

didapatkan sisa biomassa pada tahun 2017 sebesar 80%. Sedangkan pendugaan biomassa pada sepuluh tahun mendatang (tahun 2027) sebesar 88% (Tabel 12).

Tabel 12. Hasil pendugaan ikan teri (*Stolephorus sp*) menggunakan *effort* tahun 2017 disertai dengan penambahan *effort* sebesar 10.000 *trip*/tahun

Tahun	Biomassa (ton)	Catch (ton)	Be (ton)	Cadangan Biomassa (Biomassa/Be)
2017	8902	170	11083	80%
2027	9769	820	11083	88%

Berdasarkan hasil permodelan cadangan biomassa dengan alternatif upaya penangkapan setara *effort* tahun 2017 disertai dengan penambahan *effort* sebesar 10.000 *trip*/tahun diperoleh sisa cadangan biomassa sampai dengan tahun 2027 akan terus meningkat. Hal ini disebabkan karena upaya penangkapan yang diterapkan belum melewati batas upaya penangkapan maksimum lestari. Seiring dengan meningkatnya biomassa, maka produksi dan *catch* juga akan meningkat. Hal ini dipengaruhi oleh kemampuan produksi ikan (pertumbuhan) mampu menutupi laju eksploitasi ikan teri (*Stolephorus sp*) di WPPNRI 571 Provinsi Aceh. Kemampuan produksi ikan dipengaruhi oleh faktor nilai *carrying capacity* (k) atau daya dukung maksimum lingkungan dan tinggi rendahnya nilai *intrinsic growth rate* (r) (Gambar 23).



Gambar 23. Hasil permodelan cadangan biomassa ikan teri (*Stolephorus sp*) dengan *effort* setara tahun 2017 disertai dengan penambahan *effort* sebesar 10.000 *trip*/tahun

2. Alternatif pengelolaan dengan menerapkan upaya penangkapan maksimum lestari (Fmsy) sebanyak 168.318 *trip*/tahun

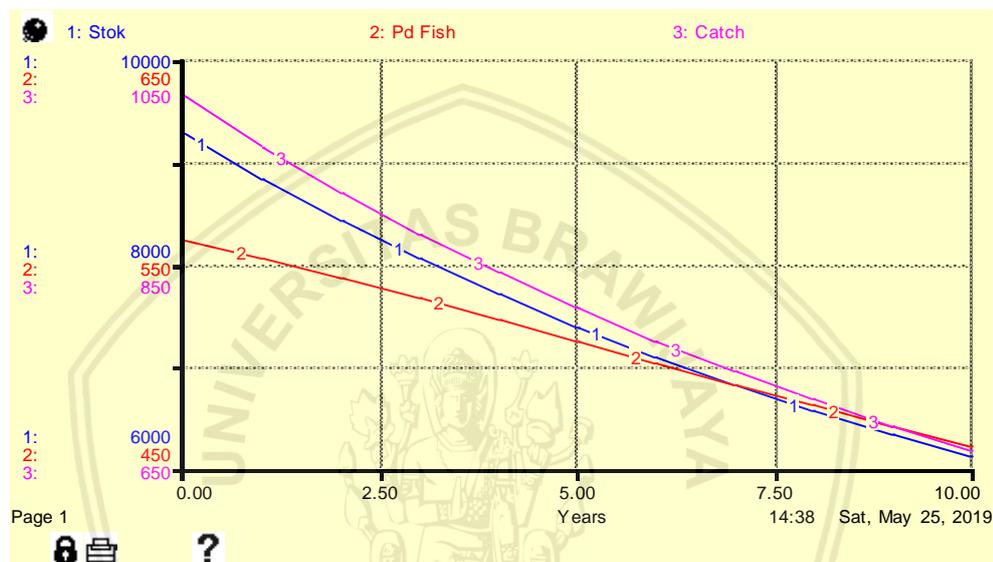
Hasil perhitungan alternatif pengelolaan sumber daya ikan teri (*Stolephorus sp*) dengan menerapkan upaya penangkapan maksimum lestari (Fmsy) sebanyak 168.318 *trip*/tahun diperoleh sisa biomassa pada tahun 2017 sebesar 80%. Sedangkan pendugaan biomassa pada sepuluh tahun mendatang (tahun 2027) sebesar 57% (Tabel 13).

Tabel 13. Hasil pendugaan ikan teri (*Stolephorus sp*) menggunakan *effort* maksimum lestari (Fmsy)

Tahun	Biomassa (ton)	Catch (ton)	Be (ton)	Cadangan Biomassa (Biomassa/Be)
2017	8902	170	11083	80%
2027	6323	691	11083	57%

Berdasarkan hasil permodelan cadangan biomassa dengan alternatif upaya penangkapan maksimum lestari (Fmsy) sebanyak 168.318 *trip*/tahun diperoleh sisa cadangan biomassa sampai dengan tahun 2027 akan terus menurun. Sehingga menyebabkan upaya penangkapan (*catch*) juga akan

menurun seiring dengan menurunnya biomassa. Hal ini dipengaruhi oleh kemampuan produksi ikan (pertumbuhan) tidak mampu menutupi laju eksploitasi ikan teri (*Stolephorus sp*) di WPPNRI 571 Provinsi Aceh. Kemampuan produksi ikan dipengaruhi oleh faktor nilai *carrying capacity* (k) atau daya dukung maksimum lingkungan dan tinggi rendahnya nilai *intrinsic growth rate* (r) (Gambar 24).



Gambar 24. Hasil permodelan cadangan biomassa ikan teri (*Stolephorus sp*) dengan alternatif upaya penangkapan maksimum lestari (Fmsy)

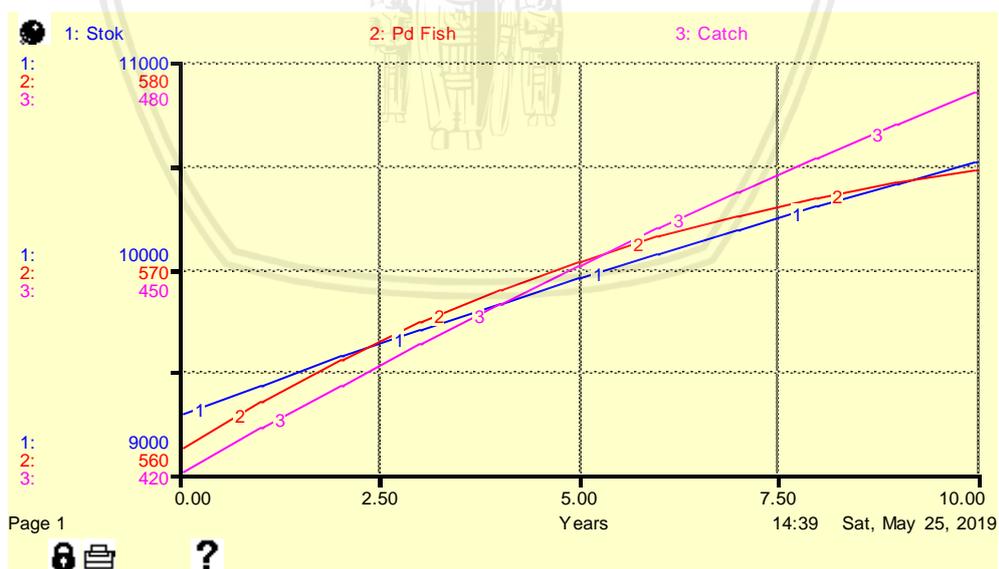
3. Alternatif pengelolaan dengan menerapkan upaya penangkapan yang diperbolehkan (Fjtb) sebanyak 69.720 *trip*/tahun.

Hasil perhitungan alternatif pengelolaan sumber daya ikan teri (*Stolephorus sp*) dengan menerapkan upaya penangkapan yang diperbolehkan (Fjtb) sebanyak 69.720 *trip*/tahun didapatkan sisa biomassa pada tahun 2017 sebesar 80%. Sedangkan pendugaan biomassa pada sepuluh tahun mendatang (tahun 2027) sebesar 94% (Tabel 14).

Tabel 14. Hasil pendugaan ikan teri (*Stolephorus sp*) menggunakan upaya penangkapan yang diperbolehkan (Fjtb)

Tahun	Biomassa (ton)	Catch (ton)	Be (ton)	Cadangan Biomassa (Biomassa/Be)
2017	8902	170	11083	80%
2027	10405	471	11083	94%

Berdasarkan hasil permodelan cadangan biomassa dengan alternatif upaya penangkapan yang diperbolehkan (Fjtb) sebanyak 69.720 *trip*/tahun diperoleh sisa cadangan biomassa sampai dengan tahun 2027 akan terus meningkat. Sehingga menyebabkan upaya penangkapan (*catch*) juga akan meningkat seiring dengan meningkatnya biomassa. Hal ini dipengaruhi oleh kemampuan produksi ikan (pertumbuhan) mampu menutupi laju eksploitasi ikan teri (*Stolephorus sp*) di WPPNRI 571 Provinsi Aceh. Kemampuan produksi ikan dipengaruhi oleh faktor nilai *cariying capacity* (k) atau daya dukung maksimum lingkungan dan tinggi rendahnya nilai *intrinsic growth rate* (r) (Gambar 25).



Gambar 25. Hasil permodelan cadangan biomassa ikan teri (*Stolephorus sp*) dengan alternatif upaya penangkapan yang diperbolehkan (Fjtb)

Pemanfaatan sumber daya perikanan pelagis kecil di pantai utara Provinsi Aceh belum optimal terutama setelah terjadinya tsunami pada tahun 2004. Berdasarkan data BRR tahun 2010, akibat adanya tsunami menyebabkan semua sektor ekonomi masyarakat pesisir lumpuh. Pengembangan usaha perikanan pelagis kecil hendaknya diarahkan pada jenis hasil tangkapan yang menjadi komoditas unggulan, seperti ikan teri, layang, dan kembung. Komoditas unggulan tersebut merupakan jenis ikan yang banyak tersedia di lokasi dan hasil tangkapan stabil, dan hal ini penting untuk menjamin kelestarian hayati dan konyunitas pendapatan bagi nelayan sekitar (Raihanah, 2012).

Menurut Primyastanto (2015), tujuan umum dalam pengelolaan perikanan meliputi empat aspek yaitu biologi, ekologi, ekonomi, dan sosial. Tujuan sosial meliputi tujuan-tujuan politis dan budaya. Contoh masing-masing tujuan tersebut yaitu:

1. untuk menjaga sumber daya ikan pada kondisi atau diatas tingkat yang diperlukan bagi keberlanjutan produktivitas (tujuan biologi);
2. untuk meminimalkan dampak penangkapan ikan bagi lingkungan fisik serta sumber daya non-target (*by-catch*), serta sumber daya lainnya yang terkait (tujuan ekologi);
3. untuk memaksimalkan pendapatan nelayan (tujuan ekonomi);
4. untuk memaksimalkan peluang kerja/mata pencaharian nelayan atau masyarakat yang terlibat (tujuan sosial).

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Komoditas dominan yang tertangkap di WPPNRI 571 Provinsi Aceh antara lain yaitu ikan kembung, ikan layang, ikan selar dan ikan teri. Sedangkan komoditas unggulan yaitu ikan teri
2. Hasil tangkapan maksimum lestari (MSY) perikanan pelagis kecil adalah sebesar 20561 ton per tahun, ikan kembung (*Rastrelliger sp*) sebesar 7037 ton per tahun dan ikan teri (*Stolephorus sp*) sebesar 3022 ton per tahun.
3. Tingkat pengusahaan perikanan pelagis kecil, ikan kembung (*Rastrelliger sp*) dan ikan teri (*Stolephorus sp*) sudah pada tahap *over exploited*, sedangkan status pemanfaatannya berturut-turut yaitu *over exploited*, *moderate exploited* dan *fully exploited*.
4. Skenario pengelolaan berkelanjutan perikanan pelagis kecil untuk sepuluh tahun mendatang (2018-2027) didapatkan cadangan biomassa tahun 2027 tertinggi yaitu pada alokasi upaya penangkapan setara dengan *effort* tahun 2017, Sedangkan skenario pengelolaan berkelanjutan ikan teri (*Stolephorus sp*) didapatkan cadangan biomassa tahun 2027 tertinggi yaitu pada alokasi upaya penangkapan setara dengan *effort* yang diperbolehkan (Fjtb).

5.2 Saran

1. Perlu dilakukan validasi data statistik perikanan tangkap laut di Provinsi Aceh, sehingga hasil analisis yang diperoleh semakin akurat.
2. Perlu dilakukan penelitian lanjutan terhadap kondisi secara umum masing-masing komoditas perikanan laut di WPPNRI 571 Provinsi Aceh.

DAFTAR PUSTAKA

- A'la, A. M., T. E. Y. Sari., Usman. 2013. Identifikasi daerah penangkapan ikan pelagis besar pada musim timur berdasarkan sebaran suhu permukaan laut di perairan Barat Aceh. Universitas Riau Pekanbaru. 13 hlm.
- Arlan, B., E. Miswar., M. Musman. 2017. Komparasi finansial hasil tangkapan pertahun di pantai – barat selatan dan pantai timur – utara Provinsi Aceh. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah*. **2** (1): 20-25.
- Asmawati dan M. Nasir. 2017. Analisis status eksploitasi sumber daya perikanan Provinsi Aceh. Banda Aceh. *Jurnal Humaniora*. **1** (2): 109-118.
- _____ dan Nazamuddin. 2013. Disequilibrium pasar ikan laut Aceh. Banda Aceh. *Jurnal Ekonomi Pembangunan*. **14** (1): 38-51.
- Atmadja. S. B., B. Sadhotomo., D. Nugroho. 2017. Aplikasi model surplus produksi non-ekuilibrium pada perikanan layang (*Decapterus macrosoma*) di Laut Jawa. *Jurnal penelitian perikanan Indonesia*. **23** (1): 57-66.
- Atmaja, S. B. 2006. Sumber daya ikan pelagis kecil dan dinamika perikanan pukat cincin di Laut Jawa dan sekitarnya. Pusat Riset Perikanan Tangkap. Jakarta. 65 hlm.
- Badrudin. 2013. Analisis data *catch* dan *effort* untuk pendugaan MSY. Indonesia Marine and Climate Support (IMACS) Project. Kementerian Kelautan dan Perikanan. Jakarta. 14 hlm.
- _____, Aisyah., T. Ernawati. 2011. Kelimpahan Stok Sumber Daya Ikan Demersal di Perairan Sub Area Laut Jawa. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*. **17** (1): 11-21.
- Bintoro, G. 2005. *Pemanfaatan berkelanjutan sumber daya ikan tembang (Sardinella fimbriata Valenciennes, 1847) di Selat Madura Jawa Timur. Disertasi*. Sekolah Pascasarjana IPB, Bogor. 292 hlm.
- Budiasih, D. dan D. A. N. Dewi. 2015. CPUE dan tingkat pemanfaatan perikanan cakalang (*Katsuwonus pelamis*) di sekitar Teluk Palabuhan ratu, Kabupaten Sukabumi, Jawa Barat. *Jurnal Agriekonomika*. **4** (1): 37-49.
- Chaliluddin, M. A., R. M. Aprilla., J. M. Affan., Abdullah A. M., H. Rahmadani., E. Miswar. 2018. Efektivitas penggunaan rumpon sebagai daerah penangkapan ikan di Perairan Pusong Kota Lhokseumawe. *Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan, Pesisir dan Perikanan*. **7** (2): 119-126.
- Clark, R.B. 2002. Marine Pollution (5th Edition). Oxford University Press. ... pp.
- Cleary, M. dan G. K. Chuan. 2000. Trade and environmental management in the Straits of Malacca. Shipping and Ports in the Twenty-first Century. *Routledge*. **13**: 279-295.

- Damanik, M. R. S., M. R. K. Lubis., A. J. D. Astuti. 2016. Kajian pendekatan ekosistem dalam pengelolaan perikanan di Wilayah Pengelolaan Perikanan (WPP) 571 Selat Malaka Provinsi Sumatera Utara. *Jurnal Geografi*. **8** (2): 165-176.
- Dinas Kelautan Perikanan. 2012. Data Statistik Perikanan Tangkap Provinsi Aceh 2007-2011. Banda Aceh.
- Direktorat Jenderal Perikanan Tangkap. 2010. Statistik Perikanan Tangkap Indonesia Tahun 2009. Kementerian Kelautan dan Perikanan. Jakarta. 101 hlm.
- Fadhil, M., Azhar., T. Fauzi. 2018. Sistem bagi hasil kapal tangkapan ikan di pelabuhan perikanan Lampulo Kota Banda Aceh. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian Unsyiah*. **3** (1): 204-212.
- FAO. 1995. Code of conduct for responsible fisheries. Food and Agriculture Organization of The United Nation. Rome. 41 pp.
- Fitriana, A., L. W. Zen., Susiana. 2016. Potensi dan tingkat pemanfaatan ikan demersal yang didaratkan pada Tempat Pendaratan Ikan (TPI) Desa Sebong Lagoi Kabupaten Bintang Kepulauan. Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan. Universitas Maritim Raja Ali Haji. Tanjungpinang. 16 hlm.
- Fitrianiingsih, L. D., M. B. Mulya., A. Suryanti. 2015. Pertumbuhan dan laju eksploitasi ikan tamban (*Sardinella albella*) di Perairan Selat Malaka Tanjung Beringin Serdang Bedagai Sumatera Utara. *Aquacoastmarine*. **10** (5): 30-39.
- Freon, P., P. Cury., L. Shannon., C. Roy. 2005. Sustainable exploitation of small pelagic fish stocks challenged by environmental and ecosystem changes. *Bulletin of Marine Science*. **76** (2): 385-462.
- Genisa, A. S. 1998. Beberapa catatan tentang alat tangkap ikan pelagis kecil. Jakarta: Puslitbang Oseanologi-LIPI. **23** (3): 19-34.
- Gulland, J.A. 1983. Fishing and the stock of fish at iceland. U.K. *Min. Agric. Fish. Food, Fish. Invest*. **23** (4): 52-70.
- Hakim, L. G., Asriyanto., A. D. P. Fitri. 2014. Analisis selektivitas payang ampera (*seine net*) modifikasi dengan *window* permukaan terhadap hasil tangkapan ikan daun bambu (*Chorinemus sp.*) di Perairan Kabupaten Kendal. *Jurnal Teknologi dan Manajemen Sumber Daya Perikanan*. **3** (2): 54-61.
- Hendayana, R. 2003. Aplikasi metode *Location Quotient* (LQ) dalam penentuan komoditas unggulan Nasional. *Jurnal Informatika Pertanian*. **12** (1): 658-675.

- Himelda., E. S. Wiyono., A. Purbayanto., Mustaruddin. 2011. Analisis sumber daya perikanan lemuru (*Sardinella lemuru* Bleeker, 1853) di Selat Bali. *Jurnal Kelautan Perikanan*. **2** (2): 165-176.
- Indriatmoko, R. H. 2009. Membangun“sistem dinamis untuk menghitung debit puncak” (SDDP) dengan menggunakan *STELLA* Versi 9.0.2 (uji aplikasi untuk wilayah banjir di Kecamatan Makasar Jakarta Timur). *Jurnal Air Indonesia*. **5** (1): 74-82.
- Irnawati, R., D. Simbolon., B. Wiryawan., B. Murdiyanto., T. W. Nurani. 2011. Analisis komoditas unggulan perikanan tangkap di Taman Nasional Karimunjawa. *Jurnal Saintek Perikanan*. **7** (1): 1-9.
- Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia Nomor 6 Tahun 2010 Tentang Alat Penangkapan Ikan di Wilayah Pengelolaan Perikanan Negara Republik Indonesia. 2010. Kementerian Kelautan Perikanan Jakarta.
- Keputusan Menteri Kelautan Perikanan Republik Indonesia Nomor 50 Tahun 2017 tentang Estimasi Potensi, Jumlah Tangkapan yang Diperbolehkan, dan Tingkat Pemanfaatan Sumber Daya Ikan di Wilayah Pengelolaan Perikanan Negara Republik Indonesia. 2017. Kementerian Kelautan Perikanan. Jakarta.
- Kohar, M. A. dan D. Paramartha. 2012. Analisis komoditas unggulan perikanan tangkap di Kabupaten Rembang. *Jurnal Harpodon Borneo*. **5** (2): 162-171.
- Kurnia., S. Purnawan., T. Rizwan. 2016. Pemetaan daerah penangkapan ikan pelagis kecil di Perairan Utara Aceh. Banda Aceh. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah*. **1** (2): 185-194.
- Listiyani, A., D. Wiajayanto., B. B. Jayanto. 2017. Analisis CPUE (Catch Per Unit Effort) dan tingkat pemanfaatan sumber daya perikanan lemuru (*Sardinella lemuru*) di Perairan Selat Bali. *Jurnal Perikanan Tangkap* **1** (1): 1-9.
- Lubis, R. S., M. B. Mulya, Desrita. 2013. Potensi, tingkat pemanfaatan dan keberlanjutan ikan tembang (*Sardinella spp.*) di Perairan Selat Malaka, Kabupaten Serdang Bedagai, Sumatera Utara. *Aquacoastmarine*. **1** (1): 1-13.
- Mayu, D. H., Kurniawan., A. Febrianto., 2018. Analisis potensi dan tingkat pemanfaatan sumber daya ikan di Perairan Kabupaten Bangka Selatan. *Jurnal Perikanan Tangkap*. **2** (1): 30-41.
- Nelwan, A. F. P., Sudirman., M. Nursam., M. A. Yunus. 2015. Produktivitas penangkapan ikan pelagis di Perairan Kabupaten Sinjai pada musim peralihan barat-timur. *Jurnal Perikanan*. **17** (1): 18-25.
- Nur, R. P. R. dan H. Purnomo. 2015. Model simulasi emisi dan penyerapan CO₂ di Kota Bogor. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*. **20** (1): 47-52.

- Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia Nomor 29 Tahun 2012 tentang Pedoman Penyusunan Rencana Pengelolaan Perikanan di Bidang Penangkapan Ikan. 2012. Kementerian Kelautan Perikanan Jakarta.
- Primyastanto, M. 2015. Pengelolaan Sumber Daya Perikanan Melalui Kelembagaan Lokal dalam Rangka Pemberdayaan Masyarakat Berbasis Kearifan Lokal di Pesisir Selat Madura. Gunung Samudera Malang. 99 hlm.
- Rahman, A. L., E. S. Astuti., M. Saifi. 2016. Analisis pelaksanaan pemeriksaan pajak dalam pencapaian target penerimaan pajak. *Jurnal Perpajakan*. **9** (1): 1-5.
- Rahmawati, M., A. D. P. Fitri., D. Wijayanto. 2013. Analisis hasil tangkapan per upaya penangkapan dan pola musim penangkapan ikan teri (*Stolephorus spp.*) di Perairan Pematang. *Jurnal Manajemen dan Teknologi Pemanfaatan Sumber Daya Perikanan*. **2** (3): 213-222.
- Raihanah. 2011. *Strategi pengembangan usaha perikanan pelagis kecil di Perairan Utara Provinsi Aceh. Disertasi*. Sekolah Pascasarjana IPB, Bogor. 173 hlm.
- _____. 2012. Peluang pengembangan perikanan pelagis kecil di Perairan Utara Nanggroe Aceh Darussalam. *Jurnal Tasimak*. **3** (2): 1-14.
- Richmond, B dan S. Peterson. 2001. An Introduction to Systems Thinking. High Performance Systems, Incorporated. USA. 173 pp.
- Rusdiana, O. 2006. Pemodelan dengan STELLA (Modul 4, Dasar Pemikiran Pembelajaran Laboratorium Eksperimen dengan Animasi). Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor. ... hlm.
- Salmah, T., B. O. Nababan., U. Sehabuddin. 2012. Opsi pengelolaan ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) di Perairan Kabupaten Subang Jawa Barat. *Jurnal Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan*. **7**(1): 19-32.
- Setyohadi, D. 2009. Studi potensi dan dinamika stok ikan lemuru (*Sardinella lemuru*) di Selat Bali serta alternatif penangkapannya. *Jurnal Perikanan*. **11** (1): 78-86.
- Sparre, P. dan S. C. Venema. 1999. *Introduksi Pengkajian Stok Ikan Tropis Buku 1: Manual (Edisi Terjemahan)*. Organisasi Pangan dan Pertanian Perserikatan Bangsa-Bangsa. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Jakarta. 438 hlm.
- Suadi dan J. Widodo. 2008. *Pengelolaan Sumber Daya Perikanan Laut*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. 252 hlm.
- Sudirman dan A. Mallawa. 2004. *Teknik Penangkapan Ikan*. PT. Rineka Cipta. Jakarta. 168 hlm.

- _____ dan M. N. Nessa. 2011. Perikanan Bagan dan Aspek Pengelolaannya. UMM Press. Malang. 234 hlm.
- Sugiyono. 2016. Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D. Alfabeta. Bandung. 334 hlm.
- Sulaiman. 2010. Kebijakan pengelolaan perikanan berbasis kearifan lokal di Aceh. *Jurnal Ilmu Hukum*. **12** (1): 176-195.
- Suman, A., F. Satria., B. Nugraha., A. Priatna., K. Amri. 2018. Status stok sumber daya ikan tahun 2016 di Wilayah Pengelolaan Perikanan Negara Republik Indonesia (WPP NRI) dan alternatif pengelolaannya. *Jurnal Kebijakan Perikanan Indonesia*. **10** (2): 107-128.
- Sumardi, Z., M. A. Sarong., M. Nasir. 2014. Alat penangkapan ikan yang ramah lingkungan berbasis code of conduct for responsible fisheries di Kota Banda Aceh. *Jurnal Agrisepe*. **15** (2): 10-18.
- Sunarto, A. P. Rambun., I. Nurruhwati. 2016. Selektivitas alat tangkap *purse seine* di Pangkalan Pendaratan Ikan (PPI) Muara Angke Jakarta. *Jurnal Perikanan Kelautan*. **7** (2): 97-102.
- Susilo, H. 2010. Laju degradasi dan laju depresiasi pemanfaatan sumber daya ikan pelagis besar di Perairan Bontang. *Jurnal Ekonomi Pertanian dan Pembangunan*. **7** (1): 25-30.
- Suwarso., M. Fauzi., M. Zamroni., A. Kuswoyo., F. Yahya. 2015. Status Pemanfaatan Sumber Daya Ikan Pelagis Kecil di Perairan Selat Malaka. Ref Grafika. Jakarta. hlm 30-59.
- Syofyan, I., Syaifuddin., F. Cendana. 2010. Studi komparatif alat tangkap jaring insang hanyut (*drift gillnet*) bawal tahun 1999 dengan tahun 2007 di Desa Meskom Kecamatan Bengkalis Kabupaten Bengkalis Provinsi Riau. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. **15** (1): 62-70.
- Takapaha, S. A., H. J. Kumajas., E. M. Katiandagho. 2010. Pengaruh jenis umpan terhadap hasil tangkapan ikan pancing layang-layang di Selat Bangka Kabupaten Minahasa Utara. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. **6** (1): 22-30.
- Tampubolon, G. H., dan P. Sutedjo. 1983. Laporan Survei Analisa Potensi Penangkapan Sumber Daya Perikanan di Perairan Selat Malaka. Direktorat Jenderal Perikanan. Balai Penelitian dan Pengembangan Ikan. Semarang. 33 hlm.
- Wahyudin, Yudi. 2013. Status perikanan di Wilayah Pengelolaan Perikanan (WPP RI 571) Laut Andaman dan Selat Malaka. SSRN Electronic Journal.
- Wandansari, N. D. 2013. Perlakuan akuntansi atas PPH pasal 21 pada PT. Artha Prima Finance Kotamobagu. *Jurnal Riset Ekonomi, Manajemen, Bisnis dan Akuntansi*. **1** (3): 558-566.

Widodo, J. 1986. Fox model and generalized production model another versions of surplus production models. *Oseana*. **11** (4): 143-149.

Zulbainami, N., M. Tambunan., Y. Syaukat., A. Fahrudin. 2011. Model bioekonomi eksploitasi *multispecies* sumber daya perikanan pelagis di Perairan Selat Bali. *Jurnal Perikanan Kelautan*. **2** (2): 141-154.



LAMPIRAN

Lampiran 1. Data hasil tangkapan ikan pelagis kecil di WPPNRI 571 Provinsi Aceh (1994-2017) dalam satuan ton

Jenis Ikan	Tahun											
	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2003	2004	2005	2006	2007
Teri	1681.90	2312.70	1073.90	2309.20	2506.00	2624.90	2236.90	4055.90	3698.80	707.50	1646.40	2318.30
Belanak	165.70	156.70	238.30	240.00	295.20	144.20	118.20	566.50	188.80	324.20	514.30	334.40
Bentong	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	77.90	0.00
Cendro	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	171.60	231.10	55.10
Daun Bambu	45.70	60.80	94.50	177.40	166.50	156.10	217.00	303.40	231.60	1090.90	1459.50	1117.70
Terbang	574.20	1029.80	433.00	1083.00	1368.00	1059.70	1056.70	1322.10	898.50	26.20	36.40	0.00
Japuh	107.20	122.10	82.50	79.80	215.50	189.80	310.20	468.10	610.70	455.60	654.90	192.80
Julung-Julung	597.00	1076.10	304.50	657.20	601.60	405.90	596.50	617.70	379.90	73.00	88.60	164.50
Banyar	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.30	215.90	21.40
Kembung	2354.10	1846.90	3707.30	2779.30	1873.10	2702.40	2525.40	2360.30	1593.60	4096.70	5635.10	4378.90
Layang	1352.90	1294.70	2096.90	1969.30	1931.30	2756.40	2972.60	2181.80	2218.50	1745.80	3702.60	3503.20
Lemuru	475.90	360.40	437.40	771.30	730.20	468.40	346.70	618.30	353.60	625.50	761.20	703.60
Siro	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.10	6.50	0.00
Selar	1304.20	1324.00	1673.40	2361.00	1903.50	3315.20	4338.10	2428.00	1760.80	1861.80	2675.10	3378.90
Sunglir	27.10	35.20	40.90	48.10	43.80	38.50	39.00	220.00	551.70	245.30	702.30	309.00
Tembang	924.70	695.00	707.60	820.80	1093.10	1120.30	1280.40	1839.60	1821.20	1640.60	2470.60	1889.50
Selanget	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	42.70	45.30	502.80
Terubuk	18.30	19.20	36.10	40.00	40.30	44.50	28.50	322.00	129.60	168.50	181.60	132.50
Tetengkek	163.50	248.10	448.40	254.40	414.60	1029.70	1148.40	464.30	552.40	2503.50	3393.20	1498.40

Lanjutan Data hasil tangkapan ikan pelagis kecil di WPPNRI 571 Provinsi Aceh (1994-2017) dalam satuan ton

Jenis Ikan	Tahun									
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Teri	2031.70	332.70	372.20	1709.70	1604.90	3321.10	3253.00	1739.20	1876.00	1145.76
Belanak	37.30	566.70	581.20	2169.20	1428.50	1738.80	2047.10	593.80	794.00	778.35
Bentong	321.00	401.00	415.90	636.60	1398.40	1470.70	1538.90	403.50	1206.00	214.55
Cendro	133.90	156.40	162.20	4.00	56.50	111.50	111.50	0.00	0.00	299.67
Daun Bambu	473.80	927.70	944.60	911.00	486.60	655.80	666.80	3.70	2.00	3.12
Terbang	0.00	90.70	86.50	0.00	0.00	0.00	0.00	37.10	57.00	0.00
Japuh	29.00	115.40	110.00	50.40	155.40	320.50	116.20	0.00	570.00	0.00
Julung-Julung	67.30	435.00	439.30	292.30	166.00	156.70	250.90	0.00	19.00	0.00
Banyar	133.50	523.60	514.90	709.10	169.50	63.20	33.10	1515.90	2150.00	1215.13
Kembung	3491.30	3317.60	3346.90	6131.20	5542.90	6482.90	7001.00	9141.20	13345.00	91.70
Layang	7595.80	7291.90	7101.00	7079.50	6223.40	4598.50	4445.40	397.50	119.00	26.44
Lemuru	1349.70	1508.30	1517.70	234.60	56.70	0.00	0.00	358.00	440.00	359.80
Siro	81.60	26.20	25.00	8.30	338.50	497.10	501.40	294.70	65.00	0.00
Selar	2515.60	2538.70	2583.30	2364.30	2619.20	2583.00	2679.60	2053.90	2172.00	62.58
Sunglir	322.60	1079.60	1065.00	600.40	861.60	685.70	583.80	397.30	181.00	0.00
Tembang	2464.30	1336.10	1344.00	682.50	1227.30	751.60	851.90	315.30	419.00	54.47
Selanget	286.80	339.30	333.30	46.50	112.40	282.40	268.20	0.00	595.00	0.00
Terubuk	238.30	200.30	200.20	91.60	96.10	112.80	127.30	0.00	0.00	0.00
Tetengkek	1557.10	2551.40	2549.40	1103.40	918.00	833.70	851.10	131.00	173.00	329.67

Lampiran 2. Data upaya penangkapan per jenis alat tangkap di WPPNRI 571 Provinsi Aceh (1994-2017) dalam satuan *trip*

Alat Tangkap	Tahun										
	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2003	2004	2005	2006
Pukat Cincin	56398	52583	64968	58608	101640	115021	99233	291244	177757	84762	35280
Payang/Lempara	33525	93564	82104	74640	118632	71906	47088	64536	60971	50868	24024
Pukat Pantai	24705	26184	71712	71712	52008	40720	19061	137203	32679	51282	69720
Pukat Udang	9528	9528	46368	43368	0	0	0	150032	80467	53700	51120
Bagan Perahu	0	0	0	0	3840	6991	3341	14640	8400	2376	16368
Jaring Angkat Lainnya	960	8832	11592	12140	13248	4470	152	96960	20692	50646	67152
Jaring Insang Tetap	15818	41472	50688	78048	198144	61337	36561	256040	162260	154950	573744
Jaring Insang Hanyut	212236	321360	350328	342432	348480	101140	79763	197989	133416	124074	937032
Jaring Insang Lingkar	8745	12038	12408	51552	111672	75598	42915	69030	35168	74052	123876
Trammel Net	32829	118152	140712	204072	234696	107360	60457	153390	65050	88068	253992
Jaring Klitik	136552	0	167376	182592	158688	104728	71564	47849	38203	50670	92808
Rawai Hanyut selain Rawai Tuna	0	0	30816	2304	3456	12416	1460	79974	44493	74628	135672
Sero	0	0	0	0	21120	1752	0	4800	7660	17928	14640
Seser	15644	18972	9072	9504	7344	16906	1379	26940	9227	21318	82176
Pancing Ulur	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pancing Lainnya	280448	156000	323520	290400	247968	321653	110140	257937	270962	142728	1023288
Rawai Tuna	2192	2784	0	0	4608	7070	1424	0	4785	3564	39072
Rawai Tetap	19152	19152	0	12768	10944	6795	1646	46792	40454	95490	129480
Pancing Tonda	122884	94656	75840	58656	199368	68498	78686	95745	60189	125976	310128

Lanjutan Data upaya penangkapan per jenis alat tangkap di WPPNRI 571 Provinsi Aceh (1994-2017) dalam satuan *trip*

Alat Tangkap	Tahun										
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Pukat Cincin	30336	57012	65808	92484	74846	57208	50018	46824	53212	40146	27079
Payang/Lempara	14256	14256	31416	32472	17402	2332	1166	2332	0	0	0
Pukat Pantai	47664	8856	5832	14688	9761	4835	3799	2965	4632	3498	2364
Pukat Udang	49560	49560	0	49560	27733	5906	5906	0	11812	8947	6082
Bagan Perahu	13608	13608	0	13608	6804	0	0	0	0	0	0
Jaring Angkat Lainnya	16512	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jaring Insang Tetap	371616	329376	54888	336864	195835	54805	54662	9668	99656	75036	50415
Jaring Insang Hanyut	743736	714432	347640	857952	490723	123495	80381	120344	40417	30489	20562
Jaring Insang Lingkar	83268	123588	196584	251676	133517	15358	14342	2032	26652	20002	13351
Trammel Net	228360	231432	79392	240864	159243	77622	69574	33883	105265	79196	53128
Jaring Klitik	90024	90024	64224	107232	59174	11116	5558	11116	0	0	0
Rawai Hanyut selain Rawai Tuna	117096	119976	44928	147192	73596	0	0	0	0	0	0
Sero	15984	1344	0	1344	4433	7521	6197	2648	9746	7322	4898
Seser	124008	47760	0	47760	26595	5430	5430	0	10860	8153	5447
Pancing Ulur	0	0	305232	305232	194386	83539	74475	33997	114953	87103	59254
Pancing Lainnya	547128	486144	305232	520896	302727	84559	45823	79088	12557	9447	6336
Rawai Tuna	74664	92904	59880	114936	63899	12862	12690	5899	19481	14643	9805
Rawai Tetap	109944	156600	0	156600	78300	55492	54454	2076	106831	80395	53959
Pancing Tonda	171144	170088	580632	586440	321356	56272	43739	43504	43973	33039	22105

Lampiran 3. Data produksi per jenis alat tangkap di WPPNRI 571 Provinsi Aceh (1994-2017) dalam satuan ton

Alat Tangkap	Tahun										
	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2003	2004	2005	2006
Pukat Cincin	7501.90	6999.50	10165.70	10074.30	9785.90	11364.40	14005.10	18950.80	17624.90	9658.70	25052.10
Payang/Lempara	3009.30	5855.20	4393.50	6094.00	9443.70	10742.00	11464.00	6018.60	7058.90	4684.80	4066.10
Pukat Pantai	1283.50	1687.20	1605.10	2663.60	2449.50	2586.70	3259.60	4610.10	3489.30	4970.60	4565.10
Pukat Udang	658.80	2128.30	2354.40	1275.00	0.00	0.00	0.00	1969.10	4038.10	2374.10	2751.00
Bagan Perahu	0.00	0.00	0.00	0.00	52.30	263.60	274.30	1022.60	706.80	722.80	1048.10
Jaring Angkat Lainnya	608.80	133.20	169.00	13.50	110.80	240.60	69.10	180.60	1175.20	2010.10	596.30
Jaring Insang Tetap	2789.60	4535.10	3223.20	5263.70	5565.80	4577.50	4474.60	5927.30	2066.40	2394.90	3472.60
Jaring Insang Hanyut	4580.40	3999.10	4866.80	5172.60	3745.90	4101.80	3757.20	5392.00	3756.40	5522.80	8566.10
Jaring Insang Lingkar	1353.50	1033.30	1925.40	3264.20	3426.80	3286.60	3320.50	4826.50	1351.60	1496.30	3362.50
Trammel Net	2819.10	8177.50	6444.10	7815.60	8192.60	6939.90	4847.80	1242.40	1973.00	2467.70	4195.40
Jaring Klitik	5653.40	4746.20	5359.70	4538.50	4661.70	3222.50	4126.10	5011.90	826.00	1577.70	556.10
Rawai Hanyut selain Rawai Tuna	0.00	0.00	47.80	136.00	59.60	22.40	10.20	1164.40	1071.10	721.10	1045.70
Sero	0.00	0.00	0.00	0.00	102.70	96.00	0.00	201.90	55.40	137.40	198.90
Seser	189.10	184.50	142.80	63.20	26.00	3.70	35.40	351.70	314.70	384.20	515.40
Pancing Ulur	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Pancing Lainnya	3392.50	4863.10	5222.50	2686.40	2471.40	1976.50	1903.90	2214.90	1988.40	2712.10	6070.60
Rawai Tuna	767.00	475.20	0.00	0.00	2.60	25.60	19.20	0.00	100.50	86.50	152.70
Rawai Tetap	382.20	547.00	320.90	87.80	160.70	140.80	189.50	2258.00	296.80	706.00	881.10
Pancing Tonda	2618.10	3623.60	2639.60	3094.30	2222.30	1770.70	1977.10	1922.80	1067.70	2479.90	3321.10

Lanjutan Data produksi per jenis alat tangkap di WPPNRI 571 Provinsi Aceh (1994-2017) dalam satuan ton

Alat Tangkap	Tahun										
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Pukat Cincin	27450.10	29593.50	30077.80	34849.80	36394.55	37939.30	31968.65	35794.30	28143.00	31968.65	30055.83
Payang/Lempara	2158.40	2868.50	2093.90	3434.40	1895.15	355.90	177.95	355.90	0.00	177.95	88.98
Pukat Pantai	1320.40	226.80	535.60	757.10	1512.55	2268.00	1231.50	2268.00	195.00	1231.50	713.25
Pukat Udang	1408.40	1408.40	0.00	1408.40	1149.95	891.50	891.50	0.00	1783.00	891.50	1337.25
Bagan Perahu	678.50	478.50	0.00	478.50	239.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Jaring Angkat Lainnya	176.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Jaring Insang Tetap	2891.80	3553.30	733.50	3780.40	5754.60	7728.80	6993.85	4986.70	9001.00	6993.85	7997.43
Jaring Insang Hanyut	9795.60	9533.60	12052.90	13265.80	11775.73	10285.65	6628.40	9638.80	3618.00	6628.40	5123.20
Jaring Insang Lingkar	897.60	2757.00	5725.00	6164.20	5475.75	4787.30	4245.65	1083.30	7408.00	4245.65	5826.83
Trammel Net	4911.50	3321.50	1450.10	3723.60	4043.10	4362.60	3917.85	2715.70	5120.00	3917.85	4518.93
Jaring Klitik	1186.10	1276.10	461.40	1289.40	935.15	580.90	290.45	580.90	0.00	290.45	145.23
Rawai Hanyut selain Rawai Tuna	1045.70	1368.70	1660.70	2685.40	1342.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sero	405.40	206.50	0.00	206.50	243.50	280.50	170.25	220.50	120.00	170.25	145.13
Seser	834.80	67.80	0.00	67.80	53.15	38.50	38.50	0.00	77.00	38.50	57.75
Pancing Ulur	0.00	0.00	800.20	800.20	2191.78	3583.35	3330.75	1600.50	5061.00	3330.75	4195.88
Pancing Lainnya	0.00	3891.10	6644.40	7333.20	6219.10	5105.00	2641.50	5105.00	178.00	2641.50	1409.75
Rawai Tuna	3819.90	3568.40	1946.80	3863.80	3042.80	2221.80	2220.70	359.40	4082.00	2220.70	3151.35
Rawai Tetap	590.20	1067.60	0.00	1067.60	2743.75	5179.50	4965.25	4419.90	9502.00	4965.25	7233.63
Pancing Tonda	3672.00	3293.20	7810.70	7810.70	6071.90	4333.10	3438.05	4333.10	2543.00	3438.05	2990.53

Lampiran 4. Data produktifitas alat tangkap ikan pelagis kecil di WPPNRI 571 Provinsi Aceh (1994-2017) dalam satuan ton/trip

Alat Tangkap	Tahun											
	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2003	2004	2005	2006	2007
Pukat Cincin	0.13	0.13	0.16	0.17	0.10	0.10	0.14	0.07	0.10	0.11	0.71	0.90
Payang/Lempara	0.09	0.06	0.05	0.08	0.08	0.15	0.24	0.09	0.12	0.09	0.17	0.15
Pukat Pantai	0.05	0.06	0.02	0.04	0.05	0.06	0.17	0.03	0.11	0.10	0.07	0.03
Pukat Udang	0.07	0.22	0.05	0.03	0.00	0.00	0.00	0.01	0.05	0.04	0.05	0.03
Bagan Perahu	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.04	0.08	0.07	0.08	0.30	0.06	0.05
Jaring Angkat Lainnya	0.63	0.02	0.01	0.00	0.01	0.05	0.45	0.00	0.06	0.04	0.01	0.01
Jaring Insang Tetap	0.18	0.11	0.06	0.07	0.03	0.07	0.12	0.02	0.01	0.02	0.01	0.01
Jaring Insang Hanyut	0.02	0.01	0.01	0.02	0.01	0.04	0.05	0.03	0.03	0.04	0.01	0.01
Jaring Insang Lingkar	0.15	0.09	0.16	0.06	0.03	0.04	0.08	0.07	0.04	0.02	0.03	0.01
Trammel Net	0.09	0.07	0.05	0.04	0.03	0.06	0.08	0.01	0.03	0.03	0.02	0.02
Jaring Klitik	0.04	0.00	0.03	0.02	0.03	0.03	0.06	0.10	0.02	0.03	0.01	0.01
Rawai Hanyut selain Rawai Tuna	0.00	0.00	0.00	0.06	0.02	0.00	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01
Sero	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00	0.04	0.01	0.01	0.01	0.03
Seser	0.01	0.01	0.02	0.01	0.00	0.00	0.03	0.01	0.03	0.02	0.01	0.01
Pancing Ulur	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Pancing Lainnya	0.01	0.03	0.02	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	0.02	0.01	0.00
Rawai Tuna	0.35	0.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.02	0.02	0.00	0.05
Rawai Tetap	0.02	0.03	0.00	0.01	0.01	0.02	0.12	0.05	0.01	0.01	0.01	0.01
Pancing Tonda	0.02	0.04	0.03	0.05	0.01	0.03	0.03	0.02	0.02	0.02	0.01	0.02

Lanjutan Data produktifitas alat tangkap ikan pelagis kecil di WPPNRI 571 Provinsi Aceh (1994-2017) dalam satuan ton/trip

Alat Tangkap	Tahun										Rata-rata	FPI	RASIO
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017			
Pukat Cincin	0.52	0.46	0.38	0.49	0.66	0.64	0.76	0.53	0.80	1.11	0.42	1.00	1
Payang/Lempara	0.20	0.07	0.11	0.11	0.15	0.15	0.15	0.00	0.00	0.00	0.11	0.25	4
Pukat Pantai	0.03	0.09	0.05	0.15	0.47	0.32	0.76	0.04	0.35	0.30	0.15	0.37	3
Pukat Udang	0.03	0.00	0.03	0.04	0.15	0.15	0.00	0.15	0.10	0.22	0.07	0.16	6
Bagan Perahu	0.04	0.00	0.04	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.09	11
Jaring Angkat Lainnya	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.14	7
Jaring Insang Tetap	0.01	0.01	0.01	0.03	0.14	0.13	0.52	0.09	0.09	0.16	0.09	0.21	5
Jaring Insang Hanyut	0.01	0.03	0.02	0.02	0.08	0.08	0.08	0.09	0.22	0.25	0.05	0.13	8
Jaring Insang Lingkar	0.02	0.03	0.02	0.04	0.31	0.30	0.53	0.28	0.21	0.44	0.13	0.32	3
Trammel Net	0.01	0.02	0.02	0.03	0.06	0.06	0.08	0.05	0.05	0.09	0.04	0.11	9
Jaring Klitik	0.01	0.01	0.01	0.02	0.05	0.05	0.05	0.00	0.00	0.00	0.03	0.07	15
Rawai Hanyut selain Rawai Tuna	0.01	0.04	0.02	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.03	39
Sero	0.15	0.00	0.15	0.05	0.04	0.03	0.08	0.01	0.02	0.03	0.03	0.08	13
Seser	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.01	0.00	0.01	0.01	0.02	47
Pancing Ulur	0.00	0.00	0.00	0.01	0.04	0.04	0.05	0.04	0.04	0.07	0.01	0.03	30
Pancing Lainnya	0.01	0.02	0.01	0.02	0.06	0.06	0.06	0.01	0.28	0.22	0.04	0.10	10
Rawai Tuna	0.04	0.03	0.03	0.05	0.17	0.17	0.06	0.21	0.15	0.32	0.09	0.21	5
Rawai Tetap	0.01	0.00	0.01	0.04	0.09	0.09	2.13	0.09	0.06	0.13	0.13	0.32	3
Pancing Tonda	0.02	0.01	0.01	0.02	0.08	0.08	0.10	0.06	0.10	0.14	0.04	0.10	10

Lampiran 5. Data *effort* alat tangkap standar ikan pelagis kecil di WPPNRI 571 Provinsi Aceh (1994-2017) dalam satuan *trip*

Alat Tangkap	Tahun										
	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2003	2004	2005	2006
Pukat Cincin	56398	52583	64968	58608	101640	115021	99233	291244	177757	84762	35280
Payang/Lempara	8494	23706	20803	18911	30058	18219	11931	16351	15448	12888	6087
Pukat Pantai	9074	9617	26338	26338	19102	14956	7001	50392	12002	18835	25607
Pukat Udang	1490	1490	7250	6781	0	0	0	23460	12582	8397	7994
Bagan Perahu	0	0	0	0	340	619	296	1296	743	210	1448
Jaring Angkat Lainnya	136	1252	1644	1722	1879	634	22	13750	2934	7182	9523
Jaring Insang Tetap	3277	8592	10501	16169	41050	12707	7574	53044	33615	32101	118863
Jaring Insang Hanyut	27165	41132	44839	43829	44603	12945	10209	25341	17076	15881	119933
Jaring Insang Lingkar	2826	3890	4010	16659	36086	24429	13868	22306	11364	23929	40029
Trammel Net	3484	12540	14934	21658	24909	11394	6416	16279	6904	9347	26956
Jaring Klitik	8920	0	10934	11928	10366	6841	4675	3126	2496	3310	6063
Rawai Hanyut selain Rawai Tuna	0	0	795	59	89	320	38	2063	1148	1925	3500
Sero	0	0	0	0	1685	140	0	383	611	1430	1168
Seser	330	400	191	200	155	356	29	568	195	450	1733
Pancing Ulur	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pancing Lainnya	27729	15424	31988	28713	24518	31803	10890	25503	26791	14112	101177
Rawai Tuna	450	572	0	0	946	1452	292	0	983	732	8024
Rawai Tetap	6119	6119	0	4079	3496	2171	526	14949	12925	30508	41367
Pancing Tonda	12287	9464	7583	5865	19934	6849	7867	9573	6018	12596	31008
Total	168179	186781	246778	261521	360854	260856	180867	569629	341593	278594	585760

Lanjutan Data *effort* alat tangkap standar ikan pelagis kecil di WPPNRI 571 Provinsi Aceh (1994-2017) dalam satuan *trip*

Alat Tangkap	Tahun										
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Pukat Cincin	30336	57012	65808	92484	74846	57208	50018	46824	53212	40146	27079
Payang/Lempara	3612	3612	7960	8227	4409	591	295	591	0	0	0
Pukat Pantai	17506	3253	2142	5395	3585	1776	1395	1089	1701	1285	868
Pukat Udang	7750	7750	0	7750	4337	924	924	0	1847	1399	951
Bagan Perahu	1204	1204	0	1204	602	0	0	0	0	0	0
Jaring Angkat Lainnya	2342	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jaring Insang Tetap	76988	68237	11371	69788	40571	11354	11324	2003	20646	15545	10444
Jaring Insang Hanyut	95193	91442	44495	109812	62809	15806	10288	15403	5173	3902	2632
Jaring Insang Lingkar	26907	39936	63524	81327	43145	4963	4634	657	8612	6463	4314
Trammel Net	24236	24562	8426	25563	16901	8238	7384	3596	11172	8405	5638
Jaring Klitik	5881	5881	4196	7005	3866	726	363	726	0	0	0
Rawai Hanyut selain Rawai Tuna	3020	3095	1159	3797	1898	0	0	0	0	0	0
Sero	1275	107	0	107	354	600	494	211	777	584	391
Seser	2615	1007	0	1007	561	114	114	0	229	172	115
Pancing Ulur	0	0	10134	10134	6454	2774	2473	1129	3817	2892	1967
Pancing Lainnya	54097	48067	30180	51503	29932	8361	4531	7820	1242	934	626
Rawai Tuna	15332	19078	12297	23602	13122	2641	2606	1211	4000	3007	2013
Rawai Tetap	35126	50032	0	50032	25016	17729	17397	663	34131	25685	17239
Pancing Tonda	17112	17006	58055	58635	32131	5626	4373	4350	4397	3303	2210
Total	420532	441281	319746	607373	364537	139431	118615	86273	150956	113723	76489

Lampiran 6. Data hasil analisis ikan pelagis kecil model Schaefer 1954

Tahun	<i>Effort (Trip/Tahun)</i>	<i>Catch (Ton)</i>	<i>CpUE (Ton/Trip)</i>	<i>Uest</i>	<i>Yest</i>
1994	168179	9792	0.058	0.119	19968
1995	186781	10582	0.057	0.114	21244
1996	246778	11375	0.046	0.098	24096
1997	261521	13591	0.052	0.094	24501
1998	360854	13183	0.037	0.067	24191
1999	260856	16056	0.062	0.094	24486
2000	180867	17215	0.095	0.115	20859
2003	569629	17768	0.031	0.011	6283
2004	341593	14990	0.044	0.072	24665
2005	278594	15791	0.057	0.089	24825
2006	585760	24499	0.042	0.007	3926
2007	420532	20501	0.049	0.051	21459
2008	441281	23131	0.052	0.045	20062
2009	319746	23739	0.074	0.078	24962
2010	607373	23693	0.039	0.001	549
2011	364537	24825	0.068	0.066	24078
2012	139431	23462	0.168	0.126	17630
2013	118615	24666	0.208	0.132	15660
2014	86273	25327	0.294	0.141	12139
2015	150956	17382	0.115	0.123	18620
2016	113723	24183	0.213	0.133	15164
2017	76489	4581	0.060	0.143	10963

Lanjutan Data hasil analisis ikan pelagis kecil model Schaefer 1954

SUMMARY OUTPUT

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0.62164433
R Square	0.38644167
Adjusted R Square	0.35576376
Standard Error	0.05608818
Observations	22

ANOVA

	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	1	0.03962787	0.03962787	12.5967379	0.00201219
Residual	20	0.06291767	0.00314588		
Total	21	0.10254554			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95.0%</i>	<i>Upper 95.0%</i>
Intercept	0.16384813	0.02467021	6.64153698	1.8183E-06	0.11238696	0.21530929	0.112387	0.215309
X Variable 1	-2.6828E-07	7.5588E-08	3.54918834	0.00201219	-4.26E-07	-1.106E-07	-4.3E-07	-1.1E-07

a	0.16
b	-2.7E-07
Fmsy	305370
Ymsy	25017
Umsy	0.08
Yjtb	20014
Fjtb	-737229
	126489
Tpy	91%
Tpf	226%
R square	0.38

Lampiran 7. Data hasil analisis ikan pelagis kecil model Fox 1970

Tahun	Effort (<i>Trip</i> /Tahun)	Catch (Ton)	CpUE (Ton/ <i>Trip</i>)	Ln CpUE	CpUE Est	Yest
1994	168179	9792	0.058	-2.843	0.097	16336
1995	186781	10582	0.057	-2.871	0.092	17232
1996	246778	11375	0.046	-3.077	0.078	19283
1997	261521	13591	0.052	-2.957	0.075	19618
1998	360854	13183	0.037	-3.310	0.057	20561
1999	260856	16056	0.062	-2.788	0.075	19604
2000	180867	17215	0.095	-2.352	0.094	16962
2003	569629	17768	0.031	-3.468	0.032	18210
2004	341593	14990	0.044	-3.126	0.060	20530
2005	278594	15791	0.057	-2.870	0.072	19934
2006	585760	24499	0.042	-3.174	0.031	17908
2007	420532	20501	0.049	-3.021	0.048	20313
2008	441281	23131	0.052	-2.949	0.046	20125
2009	319746	23739	0.074	-2.600	0.064	20415
2010	607373	23693	0.039	-3.244	0.029	17491
2011	364537	24825	0.068	-2.687	0.056	20561
2012	139431	23462	0.168	-1.782	0.105	14665
2013	118615	24666	0.208	-1.570	0.111	13216
2014	86273	25327	0.294	-1.226	0.122	10513
2015	150956	17382	0.115	-2.162	0.102	15379
2016	113723	24183	0.213	-1.548	0.113	12843
2017	76489	4581	0.060	-2.815	0.125	9576

Lanjutan Data hasil analisis ikan pelagis kecil model Fox 1970

SUMMARY OUTPUT

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0.720212
R Square	0.518706
Adjusted R Square	0.494641
Standard Error	0.442437
Observations	22

ANOVA

	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	1	4.219321	4.219321	21.55461	0.000157
Residual	20	3.915005	0.19575		
Total	21	8.134326			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95.0%</i>	<i>Upper 95.0%</i>
Intercept	-1.86612	0.194604	-9.5893	6.37E-09	-2.27206	1.46018	-2.27206	1.460182
X Variable 1	-2.8E-06	5.96E-07	-4.64269	0.000157	-4E-06	-1.5E-06	-4E-06	-1.52E-06

c	-1.87
d	-2.8E-06
Fmsy	361239
Ymsy	20561
Umsy	0.05
Yjtb	16449
Fjtb	170387
	84208
Tpy	111%
Tpf	168%
R square	0.52

Lampiran 8. Data hasil analisis ikan pelagis kecil model Walter Hilborn 1976 cara satu dan cara dua

Tahun	Effort	Catch	CpUE	CARA 1			CARA 2			
				Y (Ut+1/Ut)-1	X1 (Ut (ton/trip))	X2 (Ft (trip))	Y ((Ut+1)-Ut)	X1 (Ut)	X2 (Ut^2)	X3 (Ut*Ft)
1994	168179	9792	0.058	-0.027	0.058	168179	-0.002	0.058	0.0034	9792
1995	186781	10582	0.057	-0.186	0.057	186781	-0.011	0.057	0.0032	10582
1996	246778	11375	0.046	0.127	0.046	246778	0.006	0.046	0.0021	11375
1997	261521	13591	0.052	-0.297	0.052	261521	-0.015	0.052	0.0027	13591
1998	360854	13183	0.037	0.685	0.037	360854	0.025	0.037	0.0013	13183
1999	260856	16056	0.062	0.546	0.062	260856	0.034	0.062	0.0038	16056
2000	180867	17215	0.095	-0.672	0.095	180867	-0.064	0.095	0.0091	17215
2003	569629	17768	0.031	0.407	0.031	569629	0.013	0.031	0.0010	17768
2004	341593	14990	0.044	0.292	0.044	341593	0.013	0.044	0.0019	14990
2005	278594	15791	0.057	-0.262	0.057	278594	-0.015	0.057	0.0032	15791
2006	585760	24499	0.042	0.166	0.042	585760	0.007	0.042	0.0017	24499
2007	420532	20501	0.049	0.075	0.049	420532	0.004	0.049	0.0024	20501
2008	441281	23131	0.052	0.416	0.052	441281	0.022	0.052	0.0027	23131
2009	319746	23739	0.074	-0.475	0.074	319746	-0.035	0.074	0.0055	23739
2010	607373	23693	0.039	0.746	0.039	607373	0.029	0.039	0.0015	23693
2011	364537	24825	0.068	1.471	0.068	364537	0.100	0.068	0.0046	24825
2012	139431	23462	0.168	0.236	0.168	139431	0.040	0.168	0.0283	23462
2013	118615	24666	0.208	0.412	0.208	118615	0.086	0.208	0.0432	24666
2014	86273	25327	0.294	-0.608	0.294	86273	-0.178	0.294	0.0862	25327
2015	150956	17382	0.115	0.847	0.115	150956	0.098	0.115	0.0133	17382
2016	113723	24183	0.213	-0.718	0.213	113723	-0.153	0.213	0.0452	24183
2017	76489	4581	0.060	-1.000	0.060	76489	-0.060	0.060	0.0036	4581

Lanjutan Data hasil analisis ikan pelagis kecil model Walter Hilborn 1976 cara satu dan cara dua

SUMMARY OUTPUT

WH 1

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0.47812
R Square	0.2286
Adjusted R Square	0.1474
Standard Error	0.54967
Observations	22

b0 = r	-0.43
b1	0.17
b2=q	1.8E-06
k	1360830
Be	680415
R square	0.23

ANOVA

	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	2	1.7012	0.8506	2.815284	0.084947818
Residual	19	5.7406	0.3021		
Total	21	7.4418			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95.0%</i>	<i>Upper 95.0%</i>
Intercept	-0.4312	0.4329	-0.996	0.331687	1.337198591	0.47479	-1.3372	0.47479
X Variable 1	0.17566	2.1914	0.0802	0.936949	4.410927659	4.762245	-4.41093	4.762245
X Variable 2	1.8E-06	9E-07	1.9074	0.071695	-1.75502E-07	3.78E-06	-1.8E-07	3.78E-06

Lanjutan Data hasil analisis ikan pelagis kecil model Walter Hilborn 1976 cara satu dan cara dua

SUMMARY OUTPUT

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0.5778
R Square	0.333852
Adjusted R Square	0.2111
Standard Error	0.0582
Observations	22

WH 2	
b1 = r	0.27
b2	-2.81
b3 = q	7.2E-07
k	131660
Be	65830
R square	0.33

ANOVA

	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	3	0.032254	0.010751	3.174068	0.049365
Residual	19	0.064357	0.003387		
Total	22	0.096611			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95.0%</i>	<i>Upper 95.0%</i>
Intercept	0	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
X Variable 1	0.268103	0.644168	0.416201	0.681927	-1.08016	1.616362	-1.08016	1.616362
X Variable 2	-2.81304	2.04955	-1.37252	0.185889	-7.1028	1.476717	-7.1028	1.476717
X Variable 3	7.24E-07	1.84E-06	0.392549	0.699022	-3.1E-06	4.58E-06	-3.1E-06	4.58E-06

Lampiran 9. Data hasil analisis ikan kembung (*Rastrelliger sp*) model Schaefer 1954

Tahun	Effort (Trip/Tahun)	Catch (Ton)	CpUE (Ton/Trip)	Uest	Yest
1994	121940	2354.1	0.02	0.05	6,077
1995	154909	1846.9	0.01	0.04	6,758
1996	205588	3707.3	0.02	0.03	7,009
1997	221941	2779.3	0.01	0.03	6,884
1998	310192	1873.1	0.01	0.01	4,470
1999	218262	2702.4	0.01	0.03	6,921
2000	161277	2525.4	0.02	0.04	6,843
2003	509132	2360.3	0.00	-0.02	-11,723
2004	291826	1593.6	0.01	0.02	5,214
2005	214055	4096.7	0.02	0.03	6,957
2006	396277	5635.1	0.01	0.00	-709
2007	297265	4378.9	0.01	0.02	5,006
2008	305290	3491.3	0.01	0.02	4,681
2009	207922	3317.6	0.02	0.03	6,997
2010	410955	3346.9	0.01	0.00	-1,870
2011	256587	6131.2	0.02	0.02	6,285
2012	102219	5542.9	0.05	0.05	5,473
2013	87195	6482.9	0.07	0.06	4,915
2014	71018	7001	0.10	0.06	4,219
2015	103371	9141.2	0.09	0.05	5,512
2016	77902	13345	0.17	0.06	4,528
2017	52433	91.703	0.00	0.06	3,299

Lanjutan Data hasil analisis ikan kembung (*Rastrelliger sp*) model Schaefer 1954

SUMMARY OUTPUT

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0.55222192
R Square	0.304949049
Adjusted R Square	0.270196502
Standard Error	0.035487701
Observations	22

ANOVA

	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	1	0.011051	0.011051	8.774869	0.007702629
Residual	20	0.025188	0.001259		
Total	21	0.036238			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95.0%</i>	<i>Upper 95.0%</i>
Intercept	0.072777353	0.015733	4.625715	0.000163	0.039958446	0.105596	0.0399584	0.105596261
X Variable 1	-1.88168E-07	6.35E-08	-2.96224	0.007703	-3.2067E-07	-5.6E-08	-3.21E-07	-5.56629E-08

a	0.07
b	-1.9E-07
Fmsy	193384
Ymsy	7037
Umsy	0.036
Yjtb	5630
Fjtb	-466871
	80102
Tpy	76%
Tpf	271%
R square	0.30

Lampiran 10. Data hasil analisis ikan kembung (*Rastrelliger sp*) model Fox 1970

Tahun	Effort (<i>Trip</i> /Tahun)	Catch (Ton)	CpUE (Ton/ <i>Trip</i>)	Ln CpUE	CpUE Est	Yest
1994	121940	2354.1	0.02	-3.95	0.03	3,349.97
1995	154909	1846.9	0.01	-4.43	0.02	3,642.68
1996	205588	3707.3	0.02	-4.02	0.02	3,806.32
1997	221941	2779.3	0.01	-4.38	0.02	3,803.99
1998	310192	1873.1	0.01	-5.11	0.01	3,506.02
1999	218262	2702.4	0.01	-4.39	0.02	3,806.43
2000	161277	2525.4	0.02	-4.16	0.02	3,680.19
2003	509132	2360.3	0.00	-5.37	0.00	2,251.14
2004	291826	1593.6	0.01	-5.21	0.01	3,596.98
2005	214055	4096.7	0.02	-3.96	0.02	3,807.90
2006	396277	5635.1	0.01	-4.25	0.01	2,984.01
2007	297265	4378.9	0.01	-4.22	0.01	3,571.19
2008	305290	3491.3	0.01	-4.47	0.01	3,531.34
2009	207922	3317.6	0.02	-4.14	0.02	3,807.38
2010	410955	3346.9	0.01	-4.81	0.01	2,887.50
2011	256587	6131.2	0.02	-3.73	0.01	3,734.65
2012	102219	5542.9	0.05	-2.91	0.03	3,082.00
2013	87195	6482.9	0.07	-2.60	0.03	2,822.12
2014	71018	7001	0.10	-2.32	0.03	2,480.84
2015	103371	9141.2	0.09	-2.43	0.03	3,099.85
2016	77902	13345	0.17	-1.76	0.03	2,634.35
2017	52433	91.7	0.00	-6.35	0.04	1,999.47

Lanjutan Data hasil analisis ikan kembung (*Rastrelliger sp*) model Fox 1970
SUMMARY OUTPUT

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0.526081
R Square	0.276761
Adjusted R Square	0.240599
Standard Error	0.952722
Observations	22

ANOVA					
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	1	6.946813	6.946813	7.653373	0.011906519
Residual	20	18.1536	0.90768		
Total	21	25.10041			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95.0%</i>	<i>Upper 95.0%</i>
Intercept	-3.01929	0.422383	-7.14823	6.34E-07	-3.900362327	2.13821	-3.90036	-2.13821
X Variable 1	-4.7E-06	1.71E-06	-2.76647	0.011907	-8.27509E-06	-1.2E-06	-8.3E-06	-1.2E-06

c	-3.01
d	-4.7E-06
Fmsy	211963
Ymsy	3808
Umsy	0.02
Yjtb	3046
Fjtb	99977
	49411
Tpy	140%
Tpf	217%
R square	0.28

Lampiran 11. Data hasil analisis ikan teri (*Stolephorus sp*) model Schaefer 1954

Tahun	Effort (Trip/Tahun)	Catch (Ton)	CpUE (Ton/Trip)	Uest	Yest
1994	76268	1681.9	0.02	0.03	2,118
1995	88755	2312.7	0.03	0.03	2,347
1996	120370	1073.9	0.01	0.02	2,777
1997	111697	2309.2	0.02	0.02	2,680
1998	153178	2506	0.02	0.02	2,998
1999	149945	2624.9	0.02	0.02	2,986
2000	118535	2236.9	0.02	0.02	2,758
2003	389036	4055.9	0.01	-0.01	-2,174
2004	220371	3698.8	0.02	0.01	2,733
2005	129488	707.5	0.01	0.02	2,861
2006	84433	1646.4	0.02	0.03	2,271
2007	68060	2318.3	0.03	0.03	1,950
2008	75231	2031.7	0.03	0.03	2,098
2009	75910	332.7	0.00	0.03	2,111
2010	117461	372.2	0.00	0.02	2,746
2011	89296	1709.7	0.02	0.03	2,356
2012	61131	1604.9	0.03	0.03	1,797
2013	53201	3321.1	0.06	0.03	1,608
2014	48633	3253.0	0.07	0.03	1,494
2015	57768	1739.2	0.03	0.03	1,718
2016	43586	1876.0	0.04	0.03	1,362
2017	29404	1145.8	0.04	0.03	964

Lanjutan Data hasil analisis ikan teri (*Stolephorus sp*) model Schaefer 1954

SUMMARY OUTPUT

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0.489986883
R Square	0.240087146
Adjusted R Square	0.202091503
Standard Error	0.014929735
Observations	22

a	0.04
b	-1.1E-07
Fmsy	168318
Ymsy	3022
Umsy	0.02
Yjtb	2418
Fjtb	-406355
	69720
Tpy	84%
Tpf	154%
R square	0.24

ANOVA					
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	1	0.001408	0.001408	6.318807	0.02062
Residual	20	0.004458	0.000223		
Total	21	0.005866			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95.0%</i>	<i>Upper 95.0%</i>
Intercept	0.035908637	0.005557	6.461486	2.67E-06	0.024316	0.047501	0.024316	0.047501
X Variable 1	-1.06669E-07	4.24E-08	-2.51372	0.02062	-2E-07	-1.8E-08	-2E-07	-1.82E-08

Lampiran 12. Data hasil analisis ikan teri (*Stolephorus sp*) model Fox 1970

Tahun	Effort (<i>Trip</i> /Tahun)	Catch (Ton)	CpUE (Ton/ <i>Trip</i>)	Ln CpUE	CpUE Est	Yest
1994	76268	1681.9	0.02	-3.81	0.02	1,661.1
1995	88755	2312.7	0.03	-3.65	0.02	1,832.0
1996	120370	1073.9	0.01	-4.72	0.02	2,168.8
1997	111697	2309.2	0.02	-3.88	0.02	2,089.0
1998	153178	2506	0.02	-4.11	0.02	2,396.8
1999	149945	2624.9	0.02	-4.05	0.02	2,379.1
2000	118535	2236.9	0.02	-3.97	0.02	2,152.6
2003	389036	4055.9	0.01	-4.56	0.01	2,208.0
2004	220371	3698.8	0.02	-4.09	0.01	2,583.0
2005	129488	707.5	0.01	-5.21	0.02	2,243.4
2006	84433	1646.4	0.02	-3.94	0.02	1,775.5
2007	68060	2318.3	0.03	-3.38	0.02	1,535.6
2008	75231	2031.7	0.03	-3.61	0.02	1,645.8
2009	75910	332.7	0.00	-5.43	0.02	1,655.8
2010	117461	372.2	0.00	-5.75	0.02	2,143.0
2011	89296	1709.7	0.02	-3.96	0.02	1,838.9
2012	61131	1604.9	0.03	-3.64	0.02	1,421.0
2013	53201	3321.1	0.06	-2.77	0.02	1,279.5
2014	48633	3253.0	0.07	-2.70	0.02	1,192.9
2015	57768	1739.2	0.03	-3.50	0.02	1,362.3
2016	43586	1876.0	0.04	-3.15	0.03	1,092.5
2017	29404	1145.8	0.04	-3.25	0.03	783.4

Lanjutan Data hasil analisis ikan teri (*Stolephorus sp*) model Fox 1970
SUMMARY OUTPUT

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0.419839
R Square	0.176264
Adjusted R Square	0.135078
Standard Error	0.731249
Observations	22

c	-3.50
d	-4.3E-06
Fmsy	232574
Ymsy	2587
Umsy	0.01
Yjtb	2069
Fjtb	109699
	54215
Tpy	98%
Tpf	98%
R square	0.18

ANOVA					
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	1	2.288431	2.288431	4.279636	0.051746
Residual	20	10.69451	0.534726		
Total	21	12.98294			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95.0%</i>	<i>Upper 95.0%</i>
Intercept	-3.49885	0.272195	-12.8542	4E-11	-4.06664	2.93106	-4.06664	-2.93106
X Variable 1	-4.3E-06	2.08E-06	-2.06873	0.051746	-8.6E-06	3.58E-08	-8.6E-06	3.58E-08

Lampiran 13. Data hasil analisis ikan teri (*Stolephorus sp*) model Walter Hilborn 1976 cara satu dan cara dua

Tahun	Effort	Catch	CpUE	CARA 1			CARA 2			
				Y (Ut+1/Ut)-1	X1 (Ut (ton/trip))	X2 (Ft (trip))	Y ((Ut+1)-Ut)	X1 (Ut)	X2 (Ut^2)	X3 (Ut*Ft)
1994	76268	1681.9	0.022	0.182	0.022	76268	0.004	0.022	0.00049	1681.9
1995	88755	2312.7	0.026	-0.658	0.026	88755	-0.017	0.026	0.00068	2312.7
1996	120370	1073.9	0.009	1.317	0.009	120370	0.012	0.009	0.00008	1073.9
1997	111697	2309.2	0.021	-0.209	0.021	111697	-0.004	0.021	0.00043	2309.2
1998	153178	2506	0.016	0.070	0.016	153178	0.001	0.016	0.00027	2506.0
1999	149945	2624.9	0.018	0.078	0.018	149945	0.001	0.018	0.00031	2624.9
2000	118535	2236.9	0.019	-0.448	0.019	118535	-0.008	0.019	0.00036	2236.9
2003	389036	4055.9	0.010	0.610	0.010	389036	0.006	0.010	0.00011	4055.9
2004	220371	3698.8	0.017	-0.674	0.017	220371	-0.011	0.017	0.00028	3698.8
2005	129488	707.5	0.005	2.569	0.005	129488	0.014	0.005	0.00003	707.5
2006	84433	1646.4	0.019	0.747	0.019	84433	0.015	0.019	0.00038	1646.4
2007	68060	2318.3	0.034	-0.207	0.034	68060	-0.007	0.034	0.00116	2318.3
2008	75231	2031.7	0.027	-0.838	0.027	75231	-0.023	0.027	0.00073	2031.7
2009	75910	332.7	0.004	-0.277	0.004	75910	-0.001	0.004	0.00002	332.7
2010	117461	372.2	0.003	5.042	0.003	117461	0.016	0.003	0.00001	372.2
2011	89296	1709.7	0.019	0.371	0.019	89296	0.007	0.019	0.00037	1709.7
2012	61131	1604.9	0.026	1.378	0.026	61131	0.036	0.026	0.00069	1604.9
2013	53201	3321.1	0.062	0.071	0.062	53201	0.004	0.062	0.00390	3321.1
2014	48633	3253.0	0.067	-0.550	0.067	48633	-0.037	0.067	0.00447	3253.0
2015	57768	1739.2	0.030	0.430	0.030	57768	0.013	0.030	0.00091	1739.2
2016	43586	1876.0	0.043	-0.095	0.043	43586	-0.004	0.043	0.00185	1876.0
2017	29404	1145.8	0.039	-1.000	0.039	29404	-0.039	0.039	0.00152	1145.8

Lanjutan Data hasil analisis ikan teri (*Stolephorus sp*) model Walter Hilborn 1976 cara satu dan cara dua

SUMMARY OUTPUT

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0.40650171
R Square	0.16524364
Adjusted R Square	0.02474297
Standard Error	1.23528152
Observations	22

WH 1	
b0 = r	1.62
b1	-41.76
b2=q	-2.2E-06
k	17385
Be	8693
R square	0.16

ANOVA

	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	2	8.386097	4.193048	2.747881	0.089494226
Residual	19	28.99249	1.52592		
Total	21	37.37858			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95.0%</i>	<i>Upper 95.0%</i>
Intercept	1.62053902	0.807954	2.005732	0.059337	-0.070528265	3.311606303	-0.0705283	3.3116063
X Variable 1	-41.76115	18.50116	-2.25722	0.035961	-80.48451287	3.037786154	-80.484513	3.0377862
X Variable 2	-2.232E-06	4.03E-06	-0.55418	0.585923	-1.0662E-05	6.19795E-06	-1.066E-05	6.198E-06

Lanjutan Data hasil analisis ikan teri (*Stolephorus sp*) model Walter Hilborn 1976 cara satu dan cara dua

SUMMARY OUTPUT

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0.473662
R Square	0.2243556
Adjusted R Square	0.1427089
Standard Error	0.0167304
Observations	22

WH 2	
b1 = r	0.10
b2	-7.20
b3 = q	6.5E-07
k	22166
Be	11083
R square	0.22

ANOVA					
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	3	0.001053	0.000351	1.253711	0.031987992
Residual	19	0.005318	0.00028		
Total	22	0.006371			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95.0%</i>	<i>Upper 95.0%</i>
Intercept	0	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
X Variable 1	0.1035844	0.538724	0.192277	0.849565	-1.023978347	1.231147	-1.02398	1.231147
X Variable 2	-7.203693	7.796855	-0.92392	0.367112	-23.52269749	9.115312	-23.5227	9.115312
X Variable 3	6.487E-07	3.66E-06	0.177007	0.861376	-7.02207E-06	8.32E-06	-7E-06	8.32E-06

Lampiran 14. Data analisis cadangan biomassa ikan pelagis kecil tahun 2017

Tahun	Effort	B-Unfish	Pd-Unfish	B-Fish	Pd-Fish	Catch
1994	168179	65830	8821	65830	8821	8016
1995	186781	74651	8663	66636	8820	9011
1996	246778	83314	8199	66444	8820	11871
1997	261521	91513	7479	63393	8809	12003
1998	360854	98992	6583	60200	8757	15728
1999	260856	105574	5606	53229	8498	10053
2000	180867	111180	4635	51674	8413	6767
2003	569629	115815	3735	53321	8503	21990
2004	341593	119550	2947	39833	7446	9851
2005	278594	122497	2285	37428	7179	7549
2006	585760	124782	1747	37057	7136	15716
2007	420532	126529	1322	28478	5981	8671
2008	441281	127851	991	25789	5558	8239
2009	319746	128842	739	23107	5106	5349
2010	607373	129581	548	22864	5063	10054
2011	364537	130129	405	17873	4140	4717
2012	139431	130535	299	17296	4026	1746
2013	118615	130834	220	19576	4466	1681
2014	86273	131054	162	22361	4975	1397
2015	150956	131216	119	25939	5582	2835
2016	113723	131334	87	28687	6013	2362
2017	76489	131421	64	32338	6538	1791

r	0.27
b2	-2.83
q	7.2E-07
k	131660
Be	65830

Lampiran 15. Data analisis cadangan biomassa ikan teri (*Stolephorus sp*) tahun 2017

Tahun	Effort	B-Unfish	Pd-Unfish	B-Fish	Pd-Fish	Catch
1994	76268	11083	576	11083	576	549
1995	88755	11659	575	11111	576	640
1996	120370	12234	570	11047	576	863
1997	111697	12804	562	10760	576	780
1998	153178	13367	552	10556	575	1049
1999	149945	13918	539	10082	572	981
2000	118535	14457	523	9672	567	744
2003	389036	14980	505	9495	564	2397
2004	220371	15485	485	7662	521	1096
2005	129488	15970	464	7088	501	596
2006	84433	16435	442	6994	498	383
2007	68060	16877	419	7108	502	314
2008	75231	17295	395	7296	509	356
2009	75910	17691	371	7449	514	367
2010	117461	18062	348	7597	519	579
2011	89296	18410	324	7537	517	437
2012	61131	18734	302	7617	520	302
2013	53201	19036	280	7835	527	271
2014	48633	19316	258	8091	534	255
2015	57768	19574	238	8370	542	314
2016	43586	19812	219	8598	547	243
2017	29404	20031	201	8902	554	170

r	0.10
b2	-7.20
q	6.5E-07
k	22166
Be	11083

Lampiran 16. Data analisis skenario pengelolaan perikanan pelagis kecil dengan menerapkan *effort* setara tahun 2017

Tahun	<i>Effort</i>	Stok	Pd-Fish	<i>Catch</i>
1994	168179	65830	8821	8016
1995	186781	66636	8820	9011
1996	246778	66444	8820	11871
1997	261521	63393	8809	12003
1998	360854	60200	8757	15728
1999	260856	53229	8498	10053
2000	180867	51674	8413	6767
2003	569629	53321	8503	21990
2004	341593	39833	7446	9851
2005	278594	37428	7179	7549
2006	585760	37057	7136	15716
2007	420532	28478	5981	8671
2008	441281	25789	5558	8239
2009	319746	23107	5106	5349
2010	607373	22864	5063	10054
2011	364537	17873	4140	4717
2012	139431	17296	4026	1746
2013	118615	19576	4466	1681
2014	86273	22361	4975	1397
2015	150956	25939	5582	2835
2016	113723	28687	6013	2362
2017	76489	32338	6538	1791
2018	76489	37085	7139	2054
2019	76489	42170	7682	2335
2020	76489	47517	8139	2631
2021	76489	53024	8487	2936
2022	76489	58575	8714	3244
2023	76489	64045	8815	3547
2024	76489	69313	8797	3838
2025	76489	74271	8676	4113
2026	76489	78834	8477	4366
2027	76489	82946	8225	4593

Lampiran 17. Data analisis skenario pengelolaan perikanan pelagis kecil dengan menerapkan *effort* setara Fmsy

Tahun	<i>Effort</i>	Stok	Pd-Fish	<i>Catch</i>
1994	168179	65830	8821	8016
1995	186781	66636	8820	9011
1996	246778	66444	8820	11871
1997	261521	63393	8809	12003
1998	360854	60200	8757	15728
1999	260856	53229	8498	10053
2000	180867	51674	8413	6767
2003	569629	53321	8503	21990
2004	341593	39833	7446	9851
2005	278594	37428	7179	7549
2006	585760	37057	7136	15716
2007	420532	28478	5981	8671
2008	441281	25789	5558	8239
2009	319746	23107	5106	5349
2010	607373	22864	5063	10054
2011	364537	17873	4140	4717
2012	139431	17296	4026	1746
2013	118615	19576	4466	1681
2014	86273	22361	4975	1397
2015	150956	25939	5582	2835
2016	113723	28687	6013	2362
2017	76489	32338	6538	1791
2018	361239	37085	7139	9699
2019	361239	34525	6826	9030
2020	361239	32322	6536	8453
2021	361239	30404	6267	7952
2022	361239	28719	6018	7511
2023	361239	27226	5788	7121
2024	361239	25893	5575	6772
2025	361239	24695	5377	6459
2026	361239	23614	5193	6176
2027	361239	22631	5023	5919

Lampiran 18. Data analisis skenario pengelolaan perikanan pelagis kecil dengan menerapkan *effort* setara Fjtb

Tahun	<i>Effort</i>	Stok	Pd-Fish	<i>Catch</i>
1994	168179	65830	8821	8016
1995	186781	66636	8820	9011
1996	246778	66444	8820	11871
1997	261521	63393	8809	12003
1998	360854	60200	8757	15728
1999	260856	53229	8498	10053
2000	180867	51674	8413	6767
2003	569629	53321	8503	21990
2004	341593	39833	7446	9851
2005	278594	37428	7179	7549
2006	585760	37057	7136	15716
2007	420532	28478	5981	8671
2008	441281	25789	5558	8239
2009	319746	23107	5106	5349
2010	607373	22864	5063	10054
2011	364537	17873	4140	4717
2012	139431	17296	4026	1746
2013	118615	19576	4466	1681
2014	86273	22361	4975	1397
2015	150956	25939	5582	2835
2016	113723	28687	6013	2362
2017	76489	32338	6538	1791
2018	170387	37085	7139	4575
2019	170387	39649	7426	4891
2020	170387	42184	7683	5204
2021	170387	44663	7909	5510
2022	170387	47063	8104	5806
2023	170387	49361	8269	6089
2024	170387	51541	8406	6358
2025	170387	53589	8516	6611
2026	170387	55494	8604	6846
2027	170387	57252	8671	7063

Lampiran 19. Data analisis skenario pengelolaan ikan teri (*Stolephorus sp*) dengan menerapkan *effort* setara tahun 2017 disertai penambahan sebesar 10.000 *trip*/tahun

Tahun	<i>Effort</i>	Stok	Pd-Fish	<i>Catch</i>
1994	76268	11083	576	549
1995	88755	11111	576	640
1996	120370	11047	576	863
1997	111697	10760	576	780
1998	153178	10556	575	1049
1999	149945	10082	572	981
2000	118535	9672	567	744
2003	389036	9495	564	2397
2004	220371	7662	521	1096
2005	129488	7088	501	596
2006	84433	6994	498	383
2007	68060	7108	502	314
2008	75231	7296	509	356
2009	75910	7449	514	367
2010	117461	7597	519	579
2011	89296	7537	517	437
2012	61131	7617	520	302
2013	53201	7835	527	271
2014	48633	8091	534	255
2015	57768	8370	542	314
2016	43586	8598	547	243
2017	29404	8902	554	170
2018	39404	9287	561	237
2019	49404	9610	566	308
2020	59404	9868	569	380
2021	69404	10057	571	453
2022	79404	10176	572	524
2023	89404	10224	573	593
2024	99404	10203	573	658
2025	109404	10118	572	718
2026	119404	9971	571	773
2027	129404	9769	568	820

Lampiran 20. Data analisis skenario pengelolaan ikan teri (*Stolephorus sp*) dengan menerapkan *effort* setara Fmsy

Tahun	<i>Effort</i>	Stok	Pd-Fish	<i>Catch</i>
1994	76268	11083	576	549
1995	88755	11111	576	640
1996	120370	11047	576	863
1997	111697	10760	576	780
1998	153178	10556	575	1049
1999	149945	10082	572	981
2000	118535	9672	567	744
2003	389036	9495	564	2397
2004	220371	7662	521	1096
2005	129488	7088	501	596
2006	84433	6994	498	383
2007	68060	7108	502	314
2008	75231	7296	509	356
2009	75910	7449	514	367
2010	117461	7597	519	579
2011	89296	7537	517	437
2012	61131	7617	520	302
2013	53201	7835	527	271
2014	48633	8091	534	255
2015	57768	8370	542	314
2016	43586	8598	547	243
2017	29404	8902	554	170
2018	168318	9287	561	1014
2019	168318	8833	553	965
2020	168318	8421	543	920
2021	168318	8044	533	879
2022	168318	7698	523	841
2023	168318	7380	512	806
2024	168318	7086	501	774
2025	168318	6813	491	744
2026	168318	6560	480	717
2027	168318	6323	470	691

Lampiran 21. Data analisis skenario pengelolaan ikan teri (*Stolephorus sp*) dengan menerapkan *effort* setara Fjtb

Tahun	<i>Effort</i>	Stok	Pd-Fish	<i>Catch</i>
1994	76268	11083	576	549
1995	88755	11111	576	640
1996	120370	11047	576	863
1997	111697	10760	576	780
1998	153178	10556	575	1049
1999	149945	10082	572	981
2000	118535	9672	567	744
2003	389036	9495	564	2397
2004	220371	7662	521	1096
2005	129488	7088	501	596
2006	84433	6994	498	383
2007	68060	7108	502	314
2008	75231	7296	509	356
2009	75910	7449	514	367
2010	117461	7597	519	579
2011	89296	7537	517	437
2012	61131	7617	520	302
2013	53201	7835	527	271
2014	48633	8091	534	255
2015	57768	8370	542	314
2016	43586	8598	547	243
2017	29404	8902	554	170
2018	69720	9287	561	420
2019	69720	9428	563	427
2020	69720	9564	565	433
2021	69720	9697	567	439
2022	69720	9826	569	445
2023	69720	9950	570	450
2024	69720	10070	572	456
2025	69720	10186	573	461
2026	69720	10298	573	466
2027	69720	10405	574	471

Lampiran 22. Surat keterangan selesai penelitian



PEMERINTAH ACEH
DINAS KELAUTAN DAN PERIKANAN

Jalan Tgk. Malm No. 7 Telp. (0651) 22951 - 22836 - 23181

Fax. (0651) 22951 Kotak Pos 124 Kode Pos 23121

BANDA ACEH

SURAT KETERANGAN

Nomor : 801/0164/1.1/2019

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Endin Sapruddin, S.Pi

NIP : 19620712 198603 1 010

Jabatan : Sekretaris Dinas Kelautan dan Perikanan Aceh

Menerangkan bahwa yang bersangkutan dibawah ini:

Nama : Waroka Beami

NIM : 155080200111052

Program Studi : Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan

Telah selesai melakukan pengumpulan data di Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Aceh untuk keperluan penelitian yang berjudul "Kondisi Perikanan Pelagis Kecil di Provinsi Aceh Berdasarkan Data Tahun 2007-2017 Dalam Rangka Pengelolaan Perikanan Berkelanjutan".

Demikian surat ini dibuat untuk dapat dipergunakan seperlunya.

Banda Aceh, 25 Januari 2019

A.n. KEPALA DINAS KELAUTAN PERIKANAN
SEKRETARIS,

