

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Indonesia dikenal sebagai negara maritim yang memiliki kekayaan sumber daya laut yang sangat melimpah dan beragam. Luas wilayah laut Indonesia mencapai sekitar 3,544 juta km<sup>2</sup>, serta memiliki garis pantai sepanjang 104.000 km, menjadikannya sebagai negara dengan garis pantai terpanjang kedua di dunia setelah Kanada. Kondisi geografis ini secara alamiah menjadikan sektor perikanan sebagai salah satu pilar utama dalam pembangunan ekonomi nasional, terutama dalam mendukung kesejahteraan masyarakat pesisir. Sebagai negara kepulauan yang memiliki potensi sumber daya laut yang sangat besar, aktivitas penangkapan ikan menjadi salah satu sumber mata pencaharian utama bagi sebagian besar masyarakat di wilayah pesisir. Dari total produksi perikanan nasional, sebagian besar kontribusinya berasal dari aktivitas penangkapan ikan di laut. Namun demikian, apabila pemanfaatan sumber daya perikanan tidak dikelola secara bijaksana dan optimal, maka hal ini dapat menimbulkan dampak negatif terhadap kelestarian stok ikan, terutama akibat praktik eksploitasi berlebihan (*overfishing*), yang pada akhirnya dapat mengganggu keseimbangan ekosistem laut dan mengancam keberlanjutan pemanfaatan sumber daya tersebut [1], [2].

Penangkapan yang tidak terkendali menyebabkan tertangkapnya ikan-ikan muda yang belum sempat bereproduksi, sehingga menghambat proses rekrutmen alami dalam populasi ikan. Fenomena ini merupakan indikasi dari terjadinya *growth overfishing* dan *recruitment overfishing*, di mana pertumbuhan individu dan regenerasi populasi terganggu. Tidak hanya berdampak pada faktor ekologis, tetapi juga berdampak pada aspek sosial ekonomi, seperti menurunnya hasil tangkapan per satuan upaya, meningkatnya biaya operasional, hingga munculnya konflik horizontal antar nelayan akibat perebutan wilayah penangkapan. Indonesia sebagai negara kepulauan dengan tingkat biodiversitas ikan yang tinggi, menghadapi tantangan serius dalam pengelolaan sumber daya perikanan yang kompleks.

Keberagaman alat tangkap dan jenis ikan yang menjadi target penangkapan turut memperparah kondisi, karena menyebabkan tingginya jumlah tangkapan sampingan yang sering kali tidak dimanfaatkan dan merusak keseimbangan ekologis. Dalam menghadapi tantangan ini, pengembangan kawasan konservasi laut dipandang sebagai salah satu strategi yang realistis untuk menjaga keberlanjutan sumber daya hayati perairan [3].

Untuk menjamin keberlanjutan pemanfaatan sumber daya ikan, diperlukan pendekatan ilmiah yang sistematis dan terukur dalam pengelolaan perikanan sangat diperlukan. Salah satu pendekatan yang umum digunakan adalah estimasi *Maximum Sustainable Yield* (MSY), yaitu tingkat hasil tangkapan maksimum yang dapat diperoleh secara berkelanjutan tanpa menyebabkan penurunan populasi ikan dari waktu ke waktu. Nilai MSY umumnya dihitung menggunakan model-model produksi surplus, seperti model *Schaefer* (1954), *Gulland* (1961), *Pella-Tomlinson* (1969), dan *Fox* (1970), yang mempertimbangkan hubungan antara hasil tangkapan dan upaya penangkapan. MSY tidak hanya menjadi acuan dalam menjaga kelestarian stok ikan, tetapi juga menjadi dasar dalam pengambilan kebijakan pengelolaan perikanan [4]. Strategi konservasi berbasis ekosistem ini dinilai mampu memulihkan populasi ikan yang menurun serta menjaga keberlanjutan pemanfaatannya di masa mendatang.

Meskipun pendekatan MSY telah banyak diterapkan dalam berbagai penelitian dan kebijakan perikanan, sebagian besar studi hanya menggunakan satu jenis model produksi surplus. Padahal, penggunaan lebih dari satu model dapat memberikan gambaran yang lebih menyeluruh mengenai potensi stok ikan dan dinamika populasinya. Selain itu, sebagian penerapan MSY masih terbatas pada tujuan konservasi biologis, dan belum banyak yang dikaitkan secara langsung dengan aspek perlindungan ekonomi dalam sektor perikanan yang dijalankan oleh nelayan. Di sisi lain, sektor perikanan juga sangat dipengaruhi oleh berbagai bentuk ketidakpastian, baik dari sisi fluktuasi stok ikan, perubahan iklim, dan ketidakstabilan harga hasil tangkapan di pasar. Kondisi ini menimbulkan risiko ekonomi yang tinggi, terutama bagi nelayan skala kecil yang sangat bergantung pada hasil tangkapan harian. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan yang tidak

hanya berfokus pada konservasi, tetapi juga mempertimbangkan instrumen perlindungan ekonomi.

Dalam menghadapi tingginya risiko ketidakpastian dalam sektor perikanan, baik dari sisi ekologi maupun ekonomi, dibutuhkan mekanisme perlindungan yang dapat memberikan jaminan keberlanjutan usaha nelayan. Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah melalui asuransi perikanan. Asuransi ini dapat memberikan perlindungan ekonomi apabila terjadi kerugian akibat penurunan hasil tangkapan atau gangguan aktivitas penangkapan. Penelitian Mumford et al. (2009) menunjukkan bahwa penerapan asuransi perikanan tidak hanya dapat menjaga kesejahteraan ekonomi nelayan, tetapi juga mendorong praktik penangkapan yang lebih bertanggung jawab dan berkelanjutan. Hal ini terjadi karena insentif ekonomi yang lebih terkendali, dan pengelolaan stok ikan dijaga agar tetap berada di atas MSY sebagai bentuk tanggung jawab bersama [5]. Oleh karena itu, integrasi antara pendekatan berbasis MSY dengan penentuan premi dalam asuransi perikanan menjadi sangat relevan untuk mendukung keberlanjutan sektor perikanan, baik dari sisi ekologi maupun ekonomi.

Model produksi surplus telah banyak diterapkan dalam konteks pengelolaan perikanan tangkap dan berperan penting dalam menentukan nilai MSY sebagai dasar pengambilan keputusan. Namun demikian, pendekatan ini umumnya masih difokuskan pada aspek konservasi dan pengendalian stok ikan tanpa mempertimbangkan aspek mitigasi risiko ekonomi [6]. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menerapkan nilai MSY dari model produksi surplus *Schaefer*, *Gulland*, *Pella-Tomlinson* dan *Fox* dengan menentukan tingkat upaya penangkapan (*effort*) yang dapat dilakukan oleh nelayan agar tetap ditanggung oleh pihak asuransi apabila terdapat klaim. Pendekatan ini diharapkan dapat menghasilkan mekanisme asuransi yang lebih optimal dalam menyeimbangkan keuntungan ekonomi dan kelestarian sumber daya ikan.

Dengan adanya penelitian ini, diharapkan pemahaman mengenai keterkaitan antara MSY dan mekanisme asuransi perikanan dapat meningkat. Selain itu, hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam perumusan kebijakan pengelolaan perikanan yang lebih efektif, baik dalam aspek konservasi sumber daya maupun perlindungan ekonomi bagi pelaku usaha perikanan.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan sebelumnya, maka penulis merumuskan permasalahan terkait

1. Bagaimana melakukan standarisasi alat tangkap untuk memperoleh nilai *effort* yang seragam pada perikanan Tongkol Como di PPN Prigi?
2. Bagaimana menghitung nilai *Catch per Unit Effort* (CPUE), *Maximum Sustainable Yield* (MSY), dan *effort* optimum ( $E_{MSY}$ ) dengan menggunakan model produksi surplus (*Schaefer*, *Gulland*, *Pella-Tomlinson* dan *Fox*)?
3. Bagaimana menghitung nilai *Maximum Economic Yield* (MEY), serta menganalisis hubungan antara  $E_{MSY}$  dan MEY dalam mendukung pengelolaan perikanan yang berkelanjutan?
4. Bagaimana pemanfaatan nilai  $E_{MSY}$  untuk menentukan *effort* tahun berikutnya agar sesuai dengan batas risiko yang dapat ditanggung perusahaan asuransi?
5. Model produksi surplus manakah yang paling sesuai untuk mendukung penerapan asuransi perikanan yang berkelanjutan secara ekologis dan ekonomis?

## 1.3 Batasan Masalah

Permasalahan dalam penelitian ini dibatasi oleh beberapa hal, di antaranya adalah:

1. Penelitian hanya dilakukan pada perikanan tangkap ikan Tongkol Como (*Euthynnus affinis*) yang beroperasi di Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Prigi, berdasarkan data sekunder tahun 2015-2024.
2. Analisis *effort* menggunakan berbagai jenis alat tangkap, yang di standarisasi terhadap satu alat tangkap standar dengan pendekatan *Fishing Power Index* (FPI).
3. Estimasi nilai *Maximum Sustainable Yield* (MSY) dan *effort* optimum ( $E_{MSY}$ ) dilakukan dengan menggunakan empat model produksi surplus yaitu *Schaefer*, *Gulland*, *Pella-Tomlinson* dan *Fox*, tanpa mempertimbangkan dinamika umur atau struktur populasi ikan.

4. Penentuan *Maximum Economic Yield* (MEY) dilakukan sebagai bagian dari evaluasi efektivitas model, dengan mempertimbangkan hubungan antara *effort* dan keuntungan ekonomi total (rente ekonomi).
5. Asuransi perikanan pada penelitian ini difokuskan pada penetapan *effort* tahun berikutnya berdasarkan nilai  $E_{MSY}$  agar klaim tetap ditanggung perusahaan asuransi, tanpa mempertimbangkan faktor eksternal seperti perubahan iklim dan kebijakan nasional.

#### 1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang telah disampaikan, maka terdapat tujuan dari penelitian ini, di antaranya:

1. Melakukan standarisasi alat tangkap sehingga diperoleh nilai *effort* yang seragam pada perikanan Tongkol Como di PPN Prigi.
2. Menghitung nilai *Catch per Unit Effort* (CPUE), *Maximum Sustainable Yield* (MSY), dan *effort* optimum ( $E_{MSY}$ ) dengan menggunakan model produksi surplus *Schaefer*, *Gulland*, *Pella-Tomlinson* dan *Fox*.
3. Menghitung nilai *Maximum Economic Yield* (MEY), serta menganalisis hubungan antara  $E_{MSY}$  dan MEY dalam mendukung pengelolaan perikanan yang berkelanjutan.
4. Memanfaatkan nilai  $E_{MSY}$  dalam menentukan *effort* pada tahun berikutnya agar tetap sesuai dengan batas risiko yang dapat ditanggung perusahaan asuransi.
5. Menentukan model produksi surplus yang paling sesuai dalam mendukung penerapan asuransi perikanan yang berkelanjutan secara ekologis maupun ekonomis.

#### 1.5 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan menerapkan model-model produksi surplus, yaitu *Schaefer*, *Gulland*, *Pella-Tomlinson* dan *Fox*, untuk menentukan tingkat upaya penangkapan optimal (*effort*) dalam konteks asuransi perikanan. Model tersebut digunakan untuk menghitung *Maximum Sustainable Yield* (MSY) dan rente ekonomi dari aktivitas penangkapan ikan

Tongkol Como yang merupakan data sekunder PPN Prigi dari tahun 2015 hingga 2024. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Studi Literatur

Pada tahap ini penulis mengumpulkan, memahami serta mengkaji informasi yang berkaitan dengan standarisasi alat tangkap, model produksi surplus (*Schaefer*, *Gulland*, *Pella-Tomlinson* dan *Fox*), *Maksimum Sustainability Yield* (MSY), *Maximum Economic Yield* (MEY), Asuransi Perikanan yang didapatkan dari berbagai sumber pustaka seperti buku, jurnal, thesis dan lain sebagainya.

2. Analisis

Pada tahap ini, penulis menganalisis data ikan Tongkol Como PPN Prigi untuk mengkaji hasil dan upaya penangkapan yang dilakukan juga menghitung parameter yang dibutuhkan seperti *intercept* dan *slope* untuk digunakan dalam menentukan MSY.

3. Simulasi

Pada tahap ini, penulis melakukan perhitungan *Maksimum Sustainable Yield* (MSY) untuk menentukan batas penangkapan maksimum, kemudian menentukan *effort* yang optimal. Kemudian nilai MSY dan  $E_{MSY}$  digunakan untuk menghitung *Maximum Economic Yield* (MEY) berdasarkan masing-masing model. Selanjutnya masuk ke perhitungan asuransi, dan terakhir yaitu penentuan nilai *effort* yang optimal dari tiap model untuk digunakan pada tahun berikutnya. Proses ini dapat dilakukan dengan bantuan Microsoft Excel dan Python.

4. Kesimpulan

Tahapan ini merupakan bagian penutup dari penelitian yang menyajikan simpulan berdasarkan hasil analisis dan simulasi yang telah dilaksanakan. Simpulan yang diperoleh menggambarkan temuan utama penelitian, khususnya terkait *Maksimum Sustainable Yield* (MSY), rente ekonomi yang perlu dipertimbangkan (MEY), perhitungan asuransi, serta *effort* optimal ( $E_{MSY}$ ) yang perlu dilakukan nelayan pada tahun berikutnya guna memastikan ditanggung asuransi apabila terdapat klaim.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Struktur penulisan ini disusun untuk mempermudah proses penyusunan skripsi yang sedang dikerjakan. Skripsi ini terdiri atas lima bab, di mana setiap bab mencakup beberapa subbab sebagai berikut:

### **BAB I      PENDAHULUAN**

Bab ini berisi tentang pendahuluan dari studi literatur, di antaranya terdapat latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, metode penelitian, dan sistematika penulisan dari masalah yang teridentifikasi.

### **BAB II     LANDASAN TEORI**

Bab ini berisi penjelasan mengenai teori-teori yang mendukung penelitian yang akan dilakukan untuk skripsi ini. Landasan teori ini terdiri dari model produksi surplus, dinamika dan pertumbuhan populasi, konsep daya dukung lingkungan dalam ekologi perikanan, konsep utama dalam estimasi berkelanjutan (MSY), MEY (*Maximum Economic Yield*), biomassa, asuransi, asuransi perikanan, klasifikasi serta alat tangkap ikan tongkol como, standarisasi alat tangkap, dan persamaan regresi linier sederhana.

### **BAB III    *MAXIMUM SUSTAINABLE YIELD (MSY) DARI MODEL PRODUKSI SURPLUS SERTA NILAI EFFORT PADA ASURANSI PERIKANAN***

Bab ini membahas inti penelitian, dimulai dengan penyajian data, lalu penentuan MSY menggunakan model *Schaefer*, *Gulland*, *Pella-Tomlinson* dan *Fox* setelah parameter ditetapkan. Setelah mendapatkan  $C_{MSY}$  dan  $E_{MSY}$ , dilanjutkan dengan perhitungan MEY. Nilai  $E_{MSY}$  digunakan untuk mengatur tambahan *effort* saat pendapatan turun dengan perlindungan asuransi, sedangkan jika pendapatan stabil atau naik, *effort* disesuaikan dengan MSY. Dalam bab ini juga terdapat algoritma penelitian.

#### **BAB IV     STUDI KASUS DAN ANALISA**

Bab ini menyajikan penjelasan mengenai studi yang didasarkan pada penelitian yang telah dilakukan serta interpretasi terhadap hasil analisis yang diperoleh.

#### **BAB V     PENUTUP**

Bab terakhir ini berisi kesimpulan atas literatur yang telah dilakukan, beserta saran yang ada untuk mengembangkan tulisan ini.

