

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Aktivitas penangkapan ikan di Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Karangantu bisa dikategorikan sebagai kegiatan yang aktif. Ada sembilan jenis alat tangkap ikan di PPN Karangantu yang tergolong dalam jenis alat tangkap yang aktif, seperti jaring insang (*Gill net*), jaring dogol (*Danish seine*), bagan apung (*Boat lift net*), bagan tancap (*Stationary life net*), jaring payang (*Included lampara*), pancing (*Hook and lines*), sero (*Guiding barrier*), jaring rampus (*Trammel net*) dan alat tangkap yang lain (*Others*). Bersumber pada informasi dari (Direktorat Jendral Perikanan Tangkap, 2020) menyatakan bahwa banyaknya penangkapan ikan memakai lebih dari satu jenis alat tangkap yang didaratkan di PPN Karangantu menjadikan banyaknya macam-macam jenis ikan yang didapatkan oleh nelayan, salah satunya merupakan ikan peperek (*Leiognathus splendens*).

Ikan peperek (*Leiognathus splendens*) merupakan salah satu jenis ikan yang banyak ditemukan dengan metode penangkapan jaring tancap di daerah perairan seperti Banten, pantai Utara Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur, dan pantai Timur Lampung. (Badrudin *et al.*, 2011) Hal ini juga diperkuat mengenai penelitian tentang kerentanan perikanan demersal di PPN Karangantu oleh (Saptono *et al.*, 2020) hasil penelitian menyatakan bahwa di PPN Karangantu tingkat kerentanan dalam memanfaatkan ikan demersal tergolong tinggi. Hal ini pihak PPN Karangantu telah menetapkan kebijakan dalam menagani sumber daya ikan yang didaratkan di PPN Karangantu khususnya ikan demersal yaitu dalam penelitian yang dilakukan oleh (Maulana & Yulianti, 2022) membahas tentang “Kolaborasi Multi Pelaku dalam Meningkatkan Ekonomi Masyarakat Nelayan Pesisir Karangantu Serang Indonesia” ada lima upaya pihak PPN Karangantu dalam menekan angka pemanfaatan sumber daya ikan adalah Menetapkan kuota

penangkapan setiap jenis ikan yang dapat ditangkap oleh nelayan, Mengawasi dan penegakan hukum oleh PPN Karangantu bagi para nelayan yang melebihi tangkapan yang diperbolehkan, Pihak PPN Karangantu telah melakukan secara langsung kepada masyarakat pesisir untuk budidaya ikan sebagai alternatif penangkapan ikan di laut, Meningkatkan kesadaran dan partisipasi masyarakat nelayan dengan mengadakan sosialisasi tentang pentingnya pengelolaan sumberdaya ikan yang berkelanjutan dan Menjalankan kerjasama dengan pihak terkait seperti pemda, lembaga penelitian dan organisasi nelayan untuk mengoptimalkan sumberdaya perikanan.

Ikan peperek (*Leiognathus splendens*) ini memiliki nilai ekonomi yang tinggi, ikan yang berasal dari *famili Leiognathidae* sering dieksploitasi dalam jumlah besar oleh para nelayan. Hal ini mengakibatkan penurunan jumlah ikan, produktivitas, dan struktur komunitas semuanya dapat dipengaruhi oleh pemanfaatan yang tidak terkendali dan tidak rasional, yang dapat berdampak pada ekosistem ikan peperek (Wafa, 2021) Dampak tersebut dapat menyebabkan penurunan populasi ikan atau bahkan kepunahannya, terlepas dari kenyataan bahwa ikan secara alami tumbuh dan berkembangbiak dengan relatif cepat (Asriyana *et al.*, 2011). Pada pesisir utara laut Jawa ikan peperek (*Leiognathus splendens*) memiliki peran penting dalam eksploitasi sumberdaya ikan demersal. Berdasarkan fakta di lapangan bahwa ikan peperek (*Leiognathus splendens*) adalah jenis ikan demersal yang paling sering ditangkap di perairan Laut Jawa yang mencapai 60% dari total tangkapan (Wedjatmiko *et al.*, 2007).

Penangkapan total ikan yang didaratkan di PPN Karangantu mencapai 20-25% dari penangkapan ikan peperek (*Leiognathus splendens*) setiap tahunnya, Hal ini merupakan salah satu hasil penangkapan terbesar setelah ikan teri (*Anchovies*) pada 10 tahun terakhir dari rentang waktu 2010-2020 (Direktorat Jendral Perikanan Tangkap, 2020). Ikan peperek (*Leiognathus splendens*) tergolong ke dalam jenis ikan demersal kecil yang memiliki habitat di daerah yang berpasir atau berlumpur

di dekat dasar laut ataupun perairan pada kedalaman 10–50 meter dan biasanya hidup bersama dalam koloninya. Biasanya ikan ini memiliki ciri-ciri fisik dan perilaku tertentu yang memungkinkan mereka hidup di dekat dasar laut, seperti bentuk tubuh cenderung pipih atau mampu bersembunyi di dasar laut untuk mencari makan atau melindungi dirinya dari serangan predator. Ikan ini memiliki tingkat pertumbuhan dan rekrutmen yang tinggi (Widjayana *et al.*, 2015)

Dari segi ekonomi, ikan peperek (*Leiognathus splendens*) dikategorikan sebagai ikan "sampah" (*trash fish*) di Pantai Utara Jawa, walaupun ikan peperek (*Leiognathus splendens*) dianggap sebagai *trash fish* juga, biasanya dikonsumsi oleh masyarakat setempat karena memiliki kandungan gizi dari setiap 100 gram "ikan peperek (*Leiognathus splendens*), mentah" memiliki kandungan 120 mg kalsium, 32 gram protein, 2,4 mg niasin, dan 200 mg fosfor. Hal ini menunjukkan bahwa kandungan kalsium, protein, niasin, dan fosfor termasuk tinggi dan sangat baik berdasarkan data Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (Farm, 2023)

Berdasarkan hasil analisa menunjukkan bahwa perlu dilakukan penelitian terhadap sumberdaya ikan peperek (*Leiognathus splendens*) yang didaratkan di PPN Karangantu, Serang, Provinsi Banten. Produksi tangkapan ikan peperek (*Leiognathus splendens*) setiap tahunnya terus meningkat, meskipun tidak menjadi hasil tangkapan utama. ikan peperek (*Leiognathus splendens*) juga memiliki nilai ekonomi yang penting, hal tersebut dijelaskan dalam penelitian (Sharif *et al.*, 2018) menyatakan bahwa nelayan sering menjadikan ikan peperek (*Leiognathus splendens*) salah satu tangkapan sampingan atau bukan tangkapan utama, tetapi hal ini menjadikan ikan peperek (*Leiognathus splendens*) digemari oleh masyarakat karena memiliki harga yang begitu terjangkau dan biasa diminati oleh setiap kalangan masyarakat dari ekonomi kelas bawah, menengah dan kalangan atas. Oleh karena itu perlu dilakukan kajian mengenai estimasi stok sumberdaya ikan peperek (*Leiognathus splendens*) yang didaratkan PPN Karangantu untuk memastikan kelangsungan hidup sumberdaya ikan demersal khususnya ikan peperek.

Sistem terbaik untuk memanfaatkan sumber daya laut dengan menganalisis estimasi stok ikan (Muhsoni, 2019). Analisis estimasi stok ikan adalah memberikan rekomendasi tentang pemanfaatan sumber daya laut seperti ikan dan udang dengan sebaik-baiknya. Analisis stok ikan bertujuan untuk memperkirakan jumlah ikan yang ada di suatu perairan dan seberapa cepat sumber daya ikan tersebut dapat diperbaharui. Hal ini dilakukan dengan mengumpulkan dan menganalisis data ukuran, berat, umur ikan serta tentang jumlah tangkapan ikan oleh nelayan. Tujuannya adalah untuk mendapatkan informasi tentang tingkat pemanfaatan sumber daya ikan, kecepatan pertumbuhan ikan dan potensi tangkapan ikan yang berkelanjutan di masa yang akan datang. Melalui pemahaman yang baik mengenai kondisi stok ikan, para pengambil keputusan dapat menentukan kebijakan yang tepat untuk mengelola sumber daya ikan secara berkelanjutan, sehingga ikan dapat terjaga keberlangsungannya dan kesejahteraan masyarakat yang bergantung pada sumber daya ikan yang terjamin.

Dalam analisis stok ikan ada dua jenis utama yang biasa digunakan yaitu model analitik dan model holistik. Model pendekatan holistik saat menentukan stok ikan tidak memerlukan banyak detail dari model analitik seperti data struktur umur dan panjang ikan dalam menentukan stok. Namun, memperkirakan bahwa stok adalah biomassa yang homogen. Dalam model pendekatan holistik, ada dua jenis metode sederhana yaitu *swept area* dan produksi surplus, pada penelitian ini berfokus kepada metode sederhana dari holistik yaitu produksi surplus yang menggunakan hasil tangkapan per satuan upaya. Secara umum, data yang diperlukan model produksi surplus tersebut diambil secara tahunan dan berasal dari hasil sampel perikanan komersial. Dalam penelitian ini, digunakan model produksi surplus yang memiliki dua metode, yaitu *Equilibrium State* seperti model *Schaefer*, *Fox* dan *Non-Equilibrium State* seperti model *Walter-Hilborn* cara satu dan cara dua (Muhsoni, 2019)

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengestimasi stok ikan peperek (*Leiognathus splendens*) dengan menggunakan pendekatan holistik yang didaratkan di PPN Karangantu. Tujuan dari penggunaan dua metode *Equilibrium State* dan *Non Equilibrium State* adalah untuk membandingkan metode yang lebih efektif berdasarkan penganalisaan data dengan memperhatikan hasil nilai *R Square* (R^2) masing-masing metode. Hal ini akan meminimalkan penangkapan ikan peperek (*Leiognathus splendens*) yang berlebihan dan dalam membuat kebijakan-kebijakan yang bertujuan melestarikan populasi ikan peperek (*Leiognathus splendens*).

Beberapa penelitian serupa mengenai pendekatan secara Holistik terutama dalam menggunakan metode sederhana yaitu surplus produksi yang telah diteliti oleh (Kekenusa, 2008) mengenai “Evaluasi Model Produksi Surplus Ikan Cakalang Yang Tertangkap Di Perairan Sekitar Bitung” menyatakan bahwa metode *Equilibrium state* khususnya model *Fox* dapat dijadikan acuan untuk mengestimasi stok ikan dengan memperoleh nilai R^2 sebesar 80%, pada penelitian yang dilakukan (Rosadi *et al.*, 2021) membahas tentang “Estimasi Stok Secara Holistik Sumberdaya Ikan Pepuyu (*Anabas Testudineus Bloch 1792*) Di Kalimantan Selatan” mendapatkan model *Fox* tertinggi dengan nilai R^2 mencapai 90% dan pada penelitian yang dilakukan oleh (Safitri, 2018) mengenai “Pendugaan Stok Dan Status Pemanfaatan Perikanan Tembang (*Sardinella Fimbriata*) Di Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Karangantu Serang Provinsi Banten” menyatakan bahwa model estimasi terbaik didapatkan dari model *Fox* memiliki nilai R^2 sebesar 64% dalam penelitian ini juga dikembangkan kembali untuk mengetahui nilai *catch* dan *Be* (cadangan lestari) dalam kurun waktu sepeuluh waktu dengan mengacu pada simulasi upaya penangkapan (*effort*) yaitu berdsasarkan data *effort* terakhir, F_{MSY} dan F_{JTB} . Kebaruan dari penelitian yang telah ada pada penelitian ini mencoba untuk meneliti objek ikan peperek (*Leiognathus splendens*) dalam rentang waktu sepuluh tahun yang didaratkan di PPN Karangantu dari tahun 2010-2020 dan mengembangkan kembali simulasi *effort* untuk menunjang kelestarian sumberdaya ikan yang telah dtangkap dengan mengacu kepada Peraturan Menteri Kelautan dan

Perikanan No. PER.29/MEN/2012 yang menentukan nilai JTB berdasarkan 80% dari nilai *MSY*.

B. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana status penangkapan ikan peperek (*Leiognathus splendens*) yang didaratkan di PPN Karangantu dari tahun 2010-2020 dengan pendekatan secara holistik menggunakan metode *Equilibrium state* (model *Schaefer* dan *Fox*) dan *Non-Equilibrium State* (Model *Walter-Hilborn* cara satu dan cara dua)?
2. Apa model estimasi stok ikan terbaik berdasarkan nilai *R square* (R^2)?
3. Berapa besar stok cadangan lestari (*Be*) dan biomassa pada kondisi stok (*standing stock*) tahun 2020 dan 2030?
4. Bagaimana pengaturan upaya penangkapan untuk pengelolaan sumber daya ikan peperek (*Leiognathus splendens*) agar tetap berkelanjutan di PPN Karangantu, berdasarkan simulasi pengaturan upaya penangkapan (*effort*) tahun 2020, F_{JTB} , F_{MSY} dan 80% dari F_{MSY} ?

C. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menentukan status penangkapan ikan peperek (*Leiognathus splendens*) di PPN Karangantu dari tahun 2010-2020 dengan menggunakan metode *Equilibrium state* (model *Schaefer* dan *Fox*) dan *Non-Equilibrium State* (Model *Walter-Hilborn* cara satu dan cara dua)
2. Menentukan rekomendasi model estimasi sumber daya ikan peperek (*Leiognathus splendens*) yang terpilih berdasarkan nilai *R Square* (R^2) terbaik
3. Menentukan besar stok cadangan lestari (*Be*) dan biomassa pada kondisi

stok (*standing stock*) ikan peperek (*Leiognathus splendens*) pada tahun 2020 dan 2030.

4. Menentukan alternatif pengaturan upaya penangkapan, untuk mengelola sumber daya ikan peperek (*Leiognathus splendens*) agar tetap berkelanjutan di PPN Karangantu, berdasarkan simulasi pengaturan upaya penangkapan (*effort*) tahun 2020, F_{JTB} , F_{MSY} dan 80% dari F_{MSY}

D. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian ini sebagai berikut:

1. Pihak pemerintah dapat menggunakan hasil estimasi stok sumber daya ikan peperek (*Leiognathus splendens*) yang didaratkan di PPN Karangantu dari tahun 2010-2020 dengan pendekatan holistik menggunakan metode *Equilibrium State* (model *Schaefer* dan *Fox*) dan *Non-Equilibrium State* (Model *Walter Hilborn* cara satu dan cara dua) sebagai dasar untuk merencanakan kebijakan pengelolaan sumber daya ikan yang lebih efektif dan berkelanjutan.
2. Nelayan dapat memanfaatkan hasil analisis estimasi stok untuk mengetahui status penangkapan ikan peperek (*Leiognathus splendens*) yang didaratkan di PPN Karangantu dari tahun 2010-2020, sehingga dapat memanfaatkan sumber daya ikan peperek (*Leiognathus splendens*) secara bijak dan dapat menghasilkan pendapatan yang lebih baik.
3. Penelitian selanjutnya dapat menggunakan hasil penelitian ini sebagai referensi dan bahan acuan dalam melakukan penelitian serupa di wilayah lain, dengan metode dan teknologi yang lebih mutakhir sehingga dapat menghasilkan informasi yang lebih lengkap dan akurat mengenai stok ikan di wilayah tersebut.

E. Ruang Lingkup Penelitian

Adapun ruang lingkup penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Spesies ikan peperek (*Leiognathus splendens*): Fokus pada spesies ikan peperek (*Leiognathus splendens*) yang di daratkan Pelabuhan Perikanan Nusantara Karangantu, Serang Banten dengan rentang waktu 2010-2020.
2. Pendekatan Holistik: Studi mengenai penerapan pendekatan holistik yaitu menggunakan metode model produksi surplus dalam mengestimasi stok ikan peperek (*Leiognathus splendens*)
3. Pelabuhan Perikanan Nusantara Karangantu: Studi dilakukan di Pelabuhan Perikanan Nusantara Karangantu, Serang Banten sebagai tempat diturunkannya ikan peperek (*Leiognathus splendens*).
4. Metode: Penelitian ini menggunakan dua metode yaitu *Equilibrium State* (model *Schaefer* dan *Fox*) dan *Non-Equilibrium State* (model *Walter-Hilborn* cara satu dan cara dua) untuk mengestimasi stok ikan peperek (*Leiognathus splendens*).
5. Efektivitas Metode: Studi mengenai efektivitas dari masing-masing metode yang diterapkan untuk mengestimasi stok ikan peperek (*Leiognathus splendens*)

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Deskripsi Ikan

1. Ikan Peperek (*Leiognathus splendens*)

Ikan peperek (*Leiognathus splendens*) yang termasuk dalam famili *Leiognathidae* biasanya hidup di dasar laut yang sering ditemukan di perairan Laut Arafura. Jenis ikan ini sangat umum ditemukan juga di wilayah perairan Indonesia, salah satunya di perairan Banten, Utara Jawa dan Timur Lampung, pada umumnya ditangkap dengan menggunakan alat tangkap pukat kantong (*trawl*) (Surahman & Kuswoyo, 2021). Ikan peperek (*Leiognathus splendens*) hidup bersama dalam kelompok di daerah yang berpasir atau berlumpur pada kedalaman 10-50 meter. Biasanya ikan ini memiliki ciri-ciri fisik dan perilaku tertentu yang memungkinkan mereka hidup di dekat dasar laut, seperti bentuk tubuh cenderung pipih atau mampu bersembunyi di dasar laut untuk mencari makan atau hanya melindungi dirinya dari serangan predator. Ikan ini juga memiliki tingkat pertumbuhan dan rekrutmen yang tinggi (Widjayana *et al.*, 2015)

2. Klasifikasi dan Morfologi Ikan Peperek (*Leiognathus splendens*)

Ikan peperek (*Leiognathus splendens*) adalah ikan yang termasuk pada jenis ikan demersal yaitu hidup, berkembang biak dan mencari makan di dasar air. ikan peperek (*Leiognathus splendens*) dapat tumbuh dengan maca-macam ukuran dari kecil hingga sedang, namun ukurannya sangat bervariasi antar spesies dan juga bergantung pada faktor lingkungan dan diet. Dibawah ini Gambar 2.1 adalah Ikan peperek (*Leiognathus splendens*) dan merupakan klarifikasi dari *Leiognathus splendens* sebagai berikut:

Kingdom	: Animalia
Filum	: Chordata
Kelas	: Actinopterygii
Famili	: Leiognathidae
Genus	: Leiognathus
Spesies	: Leiognathus splendens



Gambar 2.1. Ikan Peperek (*Leiognathus splendens*)
Sumber: (James, 1984)

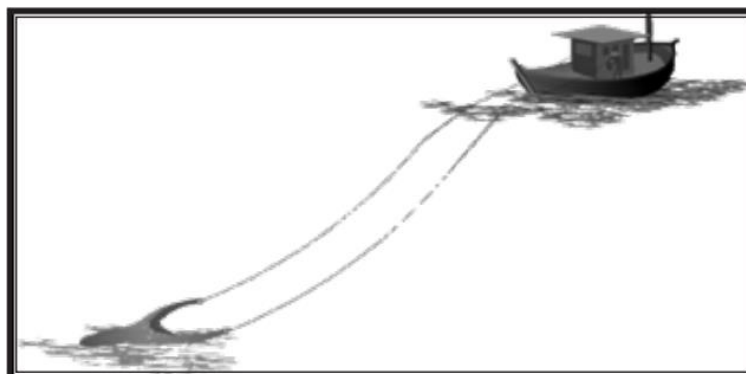
Ikan peperek (*Leiognathus splendens*) memiliki ciri khas berupa warna tubuh keperakan dan mulut yang dapat disembulkan ke depan. Salah satu ciri utama ikan ini adalah kemampuannya untuk memancarkan cahaya putih keperakan atau *bioluminescence*. Bentuk tubuh ikan peperek berupa pipih dan panjang dengan kepala runcing ke depan serta memiliki tulang punggung atau *nuchal spine* di bagian belakang. Mulut ikan pendek ini lebih kecil dari pada diameter mata serta dapat mengarah ke bawah. Warna tubuhnya keperakan dengan pola garis coklat yang tidak teratur. Sirip punggung dan dubur tinggi dengan memiliki warna coklat atau kuning dengan pita horizontal dan margin bagian bawah berwarna kuning, serta sirip dada memiliki bercak gelap dan kuning, dan ikan ini juga sangat menyukai cahaya yang dimanfaatkan dalam aktivitasnya. Ikan peperek (*Leiognathus splendens*) menjadi mangsa bagi ikan karnivor atau predator, sehingga populasi ikan ini mempengaruhi rantai makanan dalam ekosistem (Sharif *et al.*, 2018) Ikan peperek (*Leiognathus*

splendens) adalah jenis ikan dasar yang dapat ditemukan di perairan pantai hingga kedalaman 110 meter. Mereka hidup secara berkelompok dan memakan berbagai jenis makanan seperti alga, udang kecil, larva ikan dan moluska (Kadir *et al.*, 2019)

B. Alat Tangkap Nelayan yang digunakan menangkap Ikan Peperek (*Leiognathus splendens*)

1. Jaring Dogol (*Danish Seine*)

Jaring Dogol merupakan alat tangkap yang dibuat dari jaring yang mempunyai kantong untuk menampung ikan yang ditangkapnya. Alat tangkap ini juga lebih kecil dari jaring payang mempunyai struktur tali selambar serta sayap yang panjang. Jaring Dogol dikategorikan sebagai alat tangkap ikan tipe pukat kantong yang digunakan secara berkelompok yang terdiri dari dorongan tenaga kerja sebanyak sepuluh orang, ialah terdiri dari satu kapten kapal, delapan ABK (Anak Buah Kapal) biasa, serta satu nahkoda ataupun juru mudi. Walaupun alat tangkap dogol mempunyai tata cara memancing yaitu *one day fishing* yang maksudnya satu hari penangkapan. Hal ini juga membutuhkan modal yang lumayan besar, pemasukan yang dihasilkan belum pasti besar, Jaring Dogol digunakan untuk menangkap ikan demersal serta dilengkapi dengan dua tali penarik yang lumayan panjang yang berhubungan pada ujung sayap jaring. Perlengkapan tangkap ini terdiri dari kantong, tubuh sayap ataupun kaki, mulut jaring, tali penarik (*warp*), pelampung, serta pemberat (Antika *et al.*, 2014) jaring dogol dapat dilihat pada Gambar 2.2

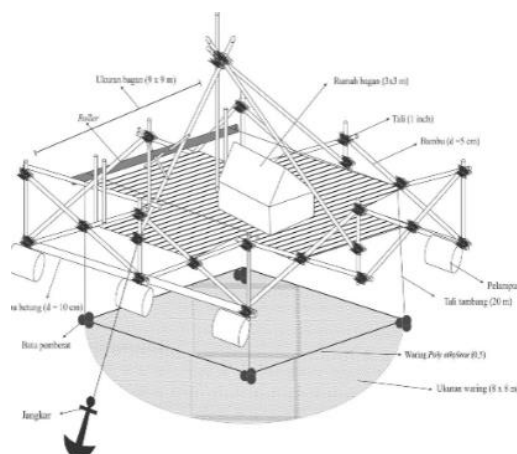


Gambar 2.2. Jaring Dogol (*Danish Seine*)

Sumber: (Hadi, 2019)

2. Bagan Apung (*Boat Life Net*)

Alat tangkap bagan apung merupakan salah satu alat tangkap ikan yang menciptakan perekonomian tinggi bagi nelayan yang ada di Indonesia. Alat tangkap ini sangat bermanfaat untuk menangkap ikan pelagis kecil yang begotu bermanfaat dalam pembangunan ekonomi maritim di Indonesia. Pada tahun 2000 di perairan Indonesia penangkapan ikan pelagis kecil dapat mencapai 3,1 juta ton/tahun serta tersebar di sembilan daerah pengelolaan perikanan. Daerah pengelolaan perikanan Laut Jawa dan Selat Sunda saja mempunyai hasil tangkapan ikan pelagis kecil sebanyak 214 ribu ton/tahun. Bagan apung umumnya digunakan untuk menangkap ikan pelagis kecil semacam ikan selar, ikan teri, ikan tembang, ikan kembung, serta udang rebon. Hasil tangkapan yang didapat oleh nelayan bagan apung biasanya adalah ikan pelagis kecil serta udang rebon yang jumlah serta bobotnya bermacam-macam tergantung pada waktu hauling. Bagan apung sangat cocok untuk menangkap jenis ikan pelagis dan udang (Dwipayana *et al.*, 2018) bagan apung dapat dilihat pada Gambar 2.3



Gambar 2.3 Bagan Apung (*Boat Life Net*)

Sumber: (Putra, 2013)

3. Bagan Tancap (*Stationary Life Net*)

Alat tangkap tradisional yang sering digunakan oleh masyarakat hingga saat ini adalah bagan tancap untuk menangkap ikan. Alat ini terbentuk dari rangkaian bambu yang memiliki persegi empat yang ditempatkan dengan kokoh di permukaan air dan jaring yang dipasang di tengahnya. Untuk menarik perhatian ikan yang bersifat fototaksis positif, alat bantu penangkapan yang digunakan adalah cahaya lampu. Setiap nelayan bagan memiliki perbedaan dalam penggunaan warna lampu. Pada bagan tancap, salah satunya ketika nelayan menggunakan warna lampu putih terlebih dahulu, kemudian secara berkala diganti dengan warna lampu merah yang bertujuan agar ikan dapat terfokuskan di sekitar lampu. Ukuran jaring yang kecil pada bagan tancap ini menyebabkan rendahnya kemampuan dalam memilih jenis ikan yang layak tangkap, sehingga ikan yang belum matang gonat dan *non-target* juga tertangkap. Hal ini membuat alat tangkap bagan tancap dinilai tidak ramah lingkungan, karena tidak selektif dalam memilih jenis ikan yang ditargetkan (Alitubi *et al.*, 2015) bagan tancap dapat dilihat pada Gambar 2.4

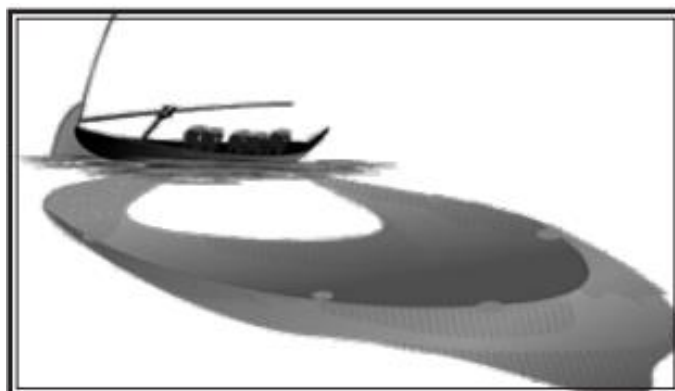


Gambar 2.4. Bagan Tancap (*Stationary Life Net*)

Sumber: (Hadi, 2019)

4. Jaring Payang (*Included Lampara*)

Jaring Payang merupakan salah satu perlengkapan tangkap ikan yang mempunyai jaring panjang dengan total 150–250-meter terdiri dari sebagian bagian semacam sayap jaring yang berbahan bawah *nylon multifilament*, badan jaring dari *nylon multifilament*, kantong jaring dari waring, serta pemberat dari batu serta pelampung. Tali-temali pada jaring payang dibuat dari tali sayap dari bahan rami putih, tali selambar, tali ris atas, serta tali ris dasar dari *polyethylene* (Ningsih *et al.*, 2013) jaring payang dapat dilihat pada Gambar 2.5

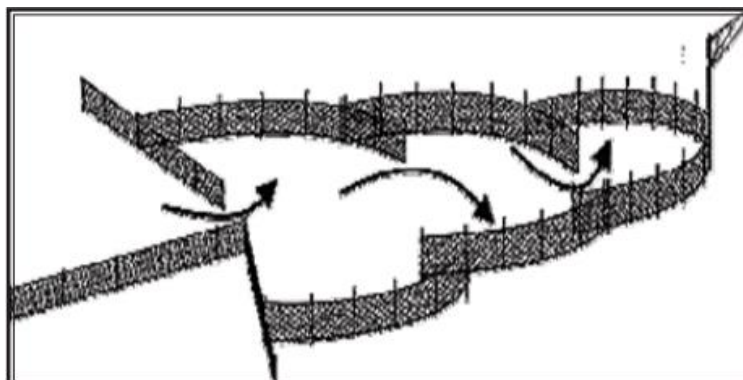


Gambar 2.5. Jaring Payang (*Included Lampara*)

Sumber: (Hadi, 2019)

5. Sero (*Guiding Barrier*)

Alat tangkap Sero (*Guiding Boundary*) adalah alat yang diletakkan dalam keadaan posisi tetap di dalam air. Alat ini membantu ikan masuk ke dalam bubu dengan menyusun pagar bambu atau kayu dengan urutan tertentu. Jenis alat tangkap ini tergolong pasif. Alat tangkap sero ini memiliki cara kerja memblokir ikan dengan menggunakan arus dari hulu sungai atau pasang surut air laut sebagai pengganti umpan. Alat tangkap ini lebih ekonomis karena dapat digunakan sepanjang hari dan tidak membutuhkan biaya yang banyak. Karena tidak menggunakan banyak bahan bakar, alat tangkap ini biasanya digunakan di daerah pesisir yang dekat dengan pantai. Selain itu, ikan tetap terjaga keseegarannya karena hasil tangkapannya masih hidup. Alat tangkap ini juga bisa digunakan untuk memelihara atau membudidayakan ikan-ikan kecil. Jika ketersediaan bahan-bahan ini kurang, nelayan sering menggunakan jaring sebagai pilihan lain (Salim, et al., 2019) alat tangkap sero dapat dilihat pada Gambar 2.6



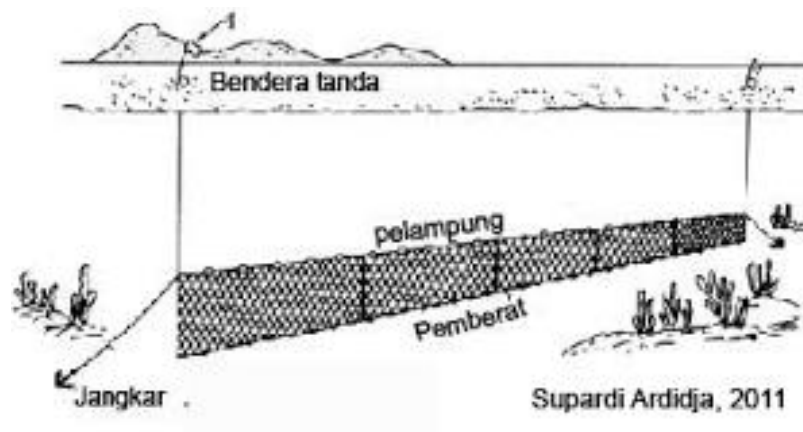
Gambar 2.6. Sero (*Guiding Barrier*)

Sumber: (Hadi, 2019)

6. Jaring Rampus (*Trammel Net*)

Jaring rampus ialah tipe alat tangkap ikan yang diketahui memiliki persamaan dengan jaring insang. Jaring ini mempunyai wujud berbentuk empat

persegi panjang dengan dimensi mata jaring yang sama di segala bagian utamanya. Jumlah mata jaring pada arah panjang (*mesh length*) lebih banyak dibanding dengan jumlah mata jaring dalam arah vertikal (*mesh depth*) (Purmada, 2018) jaring rampus dapat dilihat pada Gambar 2.7



Gambar 2.7 Jaring Rampus (*Trammel Net*)

Sumber: (Ardidja, 2011)

C. Estimasi Stok Ikan

1. Definisi Stok Ikan

Stok merupakan kelompok spesies yang dinyatakan termasuk ke dalam unit taksonomi mendasar. Identifikasi stok tentunya memiliki tujuan untuk memisahkan jenis spesies yang berbeda. Tetapi pengidentifikasian stok pada perairan tropis dengan banyaknya jenis spesies ikan serta kesamaan antara spesies menjadikan ini sulit. Oleh sebab itu, diperlukannya analisis stok yang baik dari informasi yang dikumpulkan para ilmuwan perikanan yang dapat menguasai jeni-jenis dari spesies tersebut. Stok merupakan selaku subkelompok dari sesuatu spesies yang mempunyai parameter perkembangan dan kematian yang sama serta terletak di daerah geografis tertentu. Stok pula dapat merujuk pada kelompok hewan yang terisolasi yang tidak sering berhubungan dengan

area sekitarnya. Dalam analisis stok ikan, kelompok ikan yang mempunyai batasan geografis yang jelas dan terdiri dari jenis ikan yang mempunyai jenis yang sama dari spesies yang sama dan mempunyai kumpulan gen yang sama hal ini dapat dikatakan sebagai stok. Tetapi spesies yang beruaya menjauh (*long moving*) semacam ikan tuna tidak dapat didefinisikan selaku stok dibanding dengan spesies pelagis yang teratur beruaya mendekat (Muhsoni, 2019)

2. Pengkajian Estimasi Stok Ikan

Analisis estimasi stok ikan mempunyai manfaat yang besar dalam merekomendasikan saran dalam pemanfaatan sumber daya hayati laut semacam ikan, udang serta jenis-jenis kerang secara maksimal. Ketersediaan sumber daya hayati ini sangat terbatas tetapi bisa diperbaharui dan dianalisa dengan cara estimasi stok ikan yang bertujuan untuk memastikan tingkatan pemanfaatan maksimal guna mencapai hasil tangkapan perikanan maksimum, termasuk data biologi dan operasi penangkapan. Model yang digunakan dalam analisis stok ikan merupakan deskripsi sederhana tentang hubungan antara masukan serta keluaran yang berisi serangkaian instruksi tentang bagaimana melaksanakan perhitungan dan dibangun berdasarkan pada apa yang bisa diamati ataupun diukur, semacam upaya penangkapan serta jumlah ikan yang ditangkap. Ada dua tipe model utama dalam analisis stok ikan, ialah model analitik serta model holistik (Muhsoni, 2019)

a. Model Analitik

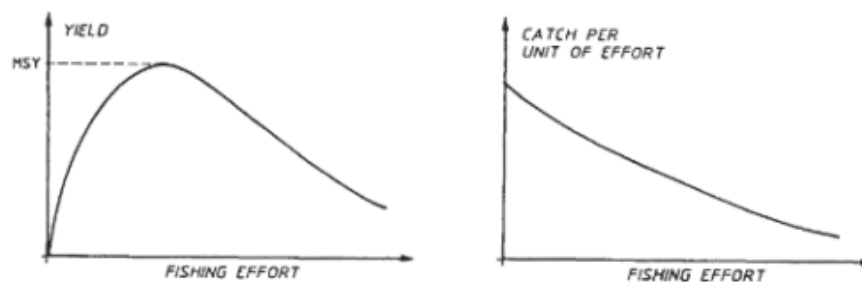
Berdasarkan sebagian para ahli seperti *Barianov* (1914), *Thompson* dan *Bell* (1934) serta *Beverton* dan *Holt* (1956) Prinsip dasar dari model analitik menyatakan bahwa populasi ikan yang lebih tua sangat sedikit maka jumlah penangkapan harus dikurangi. Sebaliknya, jika populasi ikan yang lebih tua sangat banyak, maka sumber daya ikan masih tersedia dan masih dapat ditangkap untuk menghasilkan hasil

maksimum. Model analitik ini menggunakan konsep struktur umur seperti laju kematian dan pertumbuhan dari masing-masing individu. Dalam model ini, ikan tidak boleh ditangkap terlalu muda ataupun terlalu tua. Jika ikan ditangkap terlalu muda, maka akan terjadi (*overfishing*) pada pertumbuhan ikan, sehingga ada dua faktor yang menentukan dinamika populasi ikan yaitu rata-rata pertumbuhan dalam panjang dan berat serta tingkat kematian pada ikan. (Muhsoni, 2019)

b. Model Holistik

Model holistik merupakan metode sederhana yang digunakan untuk menganalisis stok ikan yang mengabaikan prinsip-prinsip dari model analitik. Model ini tidak menggunakan konsep struktur usia ataupun panjang dalam analisis stok ikan, melainkan memandang stok ikan selaku biomassa yang homogen. Maksud dari biomassa homogen merupakan keadaan yang menggambarkan sifat pada sesuatu populasi dimana jumlah biomassa mempunyai kecenderungan sama ataupun seragam. Dalam konteks ini biomassa homogen dapat dikaitkan pada distribusi yang relatif mearata dari biomassa di seluruh populasi. Dimana tidak ada perbedaan yang begitu fluktuatif dalam jumlah organisme diantara individu maupun kelompok organisme yang berbeda.

Metode produksi surplus menggunakan hasil tangkapan per satuan upaya (CpUE) semacam berat ikan yang tertangkap per jam tarikan oleh (*trawl*) selaku masukan. Data ini umumnya diambil dari hasil penangkapan ikan komersial tiap tahun. Model ini didasarkan pada anggapan mengenai bahwa biomassa ikan di laut sepadan dengan hasil tangkapan per satuan upaya, seperti yang terlihat pada Gambar 2.8 Perkiraan hasil tangkapan diperoleh dengan mengalikan upaya dengan hasil tangkapan per satuan upaya (Muhsoni, 2019)



Gambar 2.8 Dugaan hasil tangkapan dari perkalian upaya dengan hasil tangkapan persatuan upaya

Sumber: (Muhsoni, 2019)

Penggunaan pendekatan holistik ini melibatkan beberapa metode sederhana produksi surplus seperti model *equilibrium* yang diajukan oleh *Schaefer* dan *Fox*, dan model *non-Equilibrium State* yang diajukan oleh *Wolter & Hilborn* cara satu dan cara dua (Muhsoni, 2019)

D. Analisis Data *Catch-Effort*

Sebutan *Fishery* yang memiliki makna "perikanan tangkap". Dalam konteks ini, "perikanan" mengacu pada kegiatan penangkapan ikan di laut ataupun air tawar seperti di danau, waduk, ataupun perairan alami yang lain. Manajemen perikanan tangkap dihadapkan pada permasalahan utama pengontrolan maksimal. Salah satu metode untuk memastikan usaha penangkapan yang maksimal merupakan dengan mengimplementasikan model dinamika perikanan dan kemudian menganalisisnya menggunakan metode matematika, statistika, ataupun numerik yang lain. Hasil analisis ini kemudian digunakan sebagai dasar kebijakan dalam memastikan jumlah usaha penangkapan yang maksimal untuk suatu stok perikanan. Sayangnya, pembuatan model untuk menentukan manajemen penangkapan yang maksimal membutuhkan pendekatan keadaan dinamika perikanan yang kompleks dan harus didasarkan pada asumsi bahwa manajemen penangkapan optimal dan model tersebut sesuai dengan kondisi perikanan yang sebenarnya (Muhsoni, 2019)

Rata-rata perikanan tangkap dikelola dengan memperhitungkan informasi *historis* tentang upaya penangkapan dan hasil tangkapan. Informasi *time-series* dari masa lalu digunakan bersama dengan pengalaman untuk mempeleajari bagaimana tekanan penangkapan mempengaruhi stok ikan serta memastikan strategi manajemen yang cocok untuk menanggulangi penurunan hasil tangkapan (yang berarti penurunan stok ikan). Tidak hanya model *catch* serta *effort*, terdapat pula pendekatan lain yang digunakan dalam pengelolaan perikanan. Analisis populasi virtual atau analisis usia stok sering digunakan untuk memperkirakan potensi stok perikanan jika usia stok dan *catch* dapat ditentukan. Metode ini dapat membantu memperkirakan parameter populasi dan status pemanfaatan sumberdaya ikan, dan hal ini juga memberikan informasi lebih detail dari pada data *catch* dan *effort* saja. Dalam beberapa jenis perikanan, program pengambilan larva atau studi *sounding echo* dapat memberikan petunjuk yang bermanfaat tentang kondisi stok (Muhsoni, 2019)

E. Potensi Tangkapan Lestari

Potensi tangkapan lestari ataupun jumlah hasil tangkapan optimal yang bisa bertahan lama (*MSY*) merupakan jumlah sumberdaya ikan yang bisa diambil tanpa menyebabkan kerusakan pada sumberdaya tersebut dan dapat digunakan secara maksimal dalam jangka panjang. Bersumber pada Peraturan Menteri Kelautan serta Perikanan No. PER.29/MEN/2012, dalam memastikan jumlah tangkapan yang diperbolehkan (JTB), dilakukan dengan memperhatikan prinsip kehati-hatian sebab stok ikan telah menghadapi penurunan. JTB ditetapkan sebesar 80% dari nilai *MSY* guna melindungi sumberdaya ikan supaya dapat bertahan lama. Terdapat dua konsep yang bisa digunakan untuk mengestimasi nilai *MSY* serta JTB adalah konsep *Equilibrium State* dengan menggunakan model *Schaefer* serta *Fox*, serta konsep *Non Equilibrium State* dengan menggunakan model *Walter-Hilborn* cara satu serta cara dua. Metode sederhana untuk model surplus produksi, data hasil tangkapan ikan per satuan upaya penangkapan diambil dari data tahunan yang kontinu dalam jangka waktu tertentu. Data tersebut umumnya berasal dari

perikanan komersial serta diasumsikan bahwa biomassa ikan di laut sebanding dengan hasil tangkapan per satuan upaya penangkapan. Hasil tangkapan setelah itu didapat dari perkalian jumlah upaya penangkapan dengan hasil tangkapan per satuan upaya penangkapan (Safitri, 2018)

F. Konsep *Equilibrium State*

Konsep *Equilibrium State* dalam dinamika populasi perikanan mengacu pada keadaan di mana populasi ikan normal serta tidak mengalami fluktuasi yang signifikan dalam jangka waktu tertentu. Pada keadaan ini, jumlah ikan yang lahir seimbang dengan jumlah ikan yang mati ataupun yang ditangkap oleh nelayan. Rumus untuk menghitung *Equilibrium State* dalam dinamika populasi perikanan berdasarkan (Hilborn, 1992) adalah sebagai berikut:

$$N = \left(\frac{R}{(1 - F)} \right) - \left(\frac{C}{(1 - F)} \right)$$

Di mana:

N = ukuran populasi ikan

R = laju pertumbuhan alami populasi ikan

F = tingkat pemanenan (*fishing mortality*)

C = laju kematian non-pemanenan populasi ikan (contoh: predator, penyakit)

1. *Schaefer*

Berdasarkan konsep *Equilibrium State*, Model *Schaefer* menyatakan bahwa hasil tangkapan per upaya penangkapan (CpUE) serta upaya penangkapan (*effort*) mempunyai hubungan linear negatif. Analisis regresi digunakan untuk mengetahui bagaimana pengaruh dari upaya penangkapan (*effort*) pada hasil tangkapan per upaya penangkapan (CpUE). Setelah itu, nilai *a*(*intercept*) serta *b*(*slope*) didapatkan melalui analisis regresi.

2. *Fox*

Model *Fox* didasarkan pada premis bahwa usaha penangkapan *fishing effort* (E) besar ataupun kecil, nelayan akan tetap menghasilkan hasil tangkapan *catch* (C), sehingga hasil tangkapan per unit usaha (U) tidak akan pernah mencapai angka nol ataupun negatif. Dalam perihal ini, model *Fox* sejalan dengan pernyataan *Schaefer* yang menyatakan bahawa hasil tangkapan per unit usaha (U) akan menurun bersamaan dengan kenaikan usaha penangkapan (E). Tetapi perbedaannya adalah pada model *Fox*, penurunan tersebut terjadi secara eksponensial, sebaliknya pada model *Schaefer*, penurunan itu terjadi secara linear (Muhsoni, 2019)

G. Konsep *Non-Equilibrium State*

Konsep *Non-Equilibrium State* dalam dinamika populasi perikanan merujuk pada keadaan ketidak seimbangan antara kelimpahan sumber daya perikanan serta upaya penangkapan. Hal ini dapat terjadi disebabkan oleh berbagai macam aspek seperti perubahan lingkungan, kegiatan manusia dan pengaruh yang lain. Dalam konsep *Non-Equilibrium State*, populasi ikan tidak mencapai titik keseimbangan atau *carrying capacity*, sehingga upaya penangkapan dapat mempengaruhi kelimpahan sumber daya perikanan. Rumus yang digunakan menurut (Hutchings & Reynolds, 2004) untuk menggambarkan *Non Equilibrium State* adalah:

$$\frac{dN}{dt} = rN - H(N) - F(N)$$

Dimana:

- N = Jumlah populasi
- t = waktu
- r = laju pertumbuhan alami populasi
- H(N) = laju kematian alami populasi
- F(N) = laju tangkapan oleh manusia

1. *Walter-Hilborn*

Model *Walter & Hilborn* mengklaim bahwa mereka memiliki model yang tidak membutuhkan keadaan keseimbangan dari suatu stok biomasa perikanan. Model ini pula mempunyai kemampuan dalam mengestimasi parameter populasi perikanan sesuai dengan faktanya, sehingga model ini dalam menduga stok ikan lebih dinamis serta lebih mencerminkan realitas sesuai keadaan di lapangan. Mereka menyatakan bahwa jumlah biomas pada tahun $t+1$ dapat diprediksi dengan menaikkan jumlah pertumbuhan biomasa serta menurunkan jumlah biomasa yang dikeluarkan melalui eksploitasi yang diakibatkan oleh upaya penangkapan nelayan (Muhsoni, 2019)

H. Status Pemanfaatan Sumberdaya Ikan

Dalam konteks ini, keadaan pemanfaatan sumber daya ikan ini mengacu kepada hasil tangkapan yang didapatkan oleh nelayan guna memanfaatkan sumber daya ikan di perairan. Hal yang dapat dijadikan acuan dalam menentukan tingkat pemanfaatannya adalah menggunakan data *catch* digunakan selaku patokan yang berulang-ulang. Tingkatan pemanfaatan dapat dinilai dengan menyamakan rata-rata hasil tangkapan dengan potensi nilai jumlah tangkapan yang diperbolehkan (JTB). Status pemanfaatan perikanan menggambarkan keadaan sumber energi perikanan setelah dieksploitasi oleh nelayan. Berdasarkan (Safitri, 2018) status pemanfaatan dan pengelolaan sumberdaya ikan dibedakan menjadi enam kelompok:

1. *Unexploited (0%)*

Sumberdaya ikan belum dimanfaatkan secara optimal sehingga sangat direkomendasikan untuk melaksanakan kegiatan penangkapan supaya mendapatkan manfaat dari produksinya.

2. *Lighly exploited (<25%)*

Sumberdaya ikan masih belum terjamah secara maksimal mencapai 25-50% dari *Maksimum Sustainable Yield (MSY)* saja yang diambil. Sangat direkomendasikan untuk meningkatkan kegiatan penangkapan sebab tidak akan mempengaruhi kelestarian sumberdaya dan dapat meningkatnya hasil tangkapan per satuan usaha penangkapan (CpUE)

3. *Moderately exploited (26-75%)*

Sumberdaya ikan telah diambil sebanyak separuh dari *Maksimum Sustainable Yield (MSY)* yaitu sebesar 26-75%. Meskipun masih diperbolehkan untuk meningkatkan jumlah penangkapan, hal ini harus dilakukan dengan syarat tanpa merusak kelestarian sumberdaya ikan. Nilai *Catch per Unit Effort (CpUE)* mungkin akan mengalami penurunan tetapi tidak signifikan.

4. *Fully exploited. (76-100%)*

Sumberdaya ikan telah dieksploitasi sampai mendekati ataupun sama dengan tingkat *MSY* (76-100%). Akumulasi tingkatan eksploitasi tidak dianjurkan walaupun hasil tangkapan masih bisa jadi bertambah sebab ini bisa pengaruhi penyeimbang serta kelangsungan sumberdaya perikanan.

5. *Over exploited. (101-150%)*

Sumberdaya ikan menghadapi penurunan sebab telah dilakukan eksploitasi yang melebihi nilai *Maximum Sustainable Yield (MSY)*, sebesar (101-150%). Rekomendasi dalam mennetukan jumlah upaya penangkapan wajib dikurangi untuk memperbaiki kelestarian sumberdaya ikan agar senantiasa terjaga.

6. *Depleted (>150%)*

Stok sumberdaya ikan sudah menurun secara signifikan serta terus mengakibatkan kerusakan pada ekosistem. Penyebab ini adalah melakukan eksploitasi sumberdaya melebihi dari (150% ataupun lebih dari) nilai *MSY*. Upaya penangkapan sangat direkomendasikan dengan cara membatasi dan menurunkan jumlahnya agar dapat memulihkan kembali sumberdaya ikan yang tersisa.