



## **Pendekatan Produksi Surplus dalam Menganalisa Hasil Tangkapan Ikan dan Status Penangkapan Ikan yang didaratkan di PPP Lempasing**

*Surplus Production Approach in Analyzing Fishing Results and Status of Landed Fishing in PPP Lempasing*

**Ayang Armelita Rosalia<sup>1\*</sup>, Aji Prasetyo<sup>1</sup>, Denta Tirtana<sup>2</sup>, La Ode Alam Minsaris<sup>1</sup>, Amalia Febryane Adhani Mazaya<sup>3</sup>, Novia Nurul Afifah<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Sistem Informasi Kelautan, Universitas Pendidikan Indonesia, Serang, Indonesia

<sup>2</sup>Program Studi Perikanan Tangkap, Jurusan Perikanan dan Kelautan, Politeknik Negeri Lampung, Bandar Lampung, Indonesia

<sup>3</sup>Program Studi Sosial Ekonomi Perikanan, PSDKU Universitas Brawijaya, Malang, Indonesia

<sup>4</sup>Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto, Indonesia

\*koresponden: [ayang.armelita@upi.edu](mailto:ayang.armelita@upi.edu)

| Article Information                                                                             |              | Abstract                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Submitted</b>                                                                                | : 29/04/2025 | The province of Lampung is one that utilizes fish resources of up to 380,000 tons per year of the total fish stocks landed in existing fishing ports. One of them is the Lempasing Fishing Port Beach (PPP), which has a strategic location and directly borders the Gulf of Lampung. However, according to the annual report of PPP Lempasing from 2013 to 2022, landed catches tend to decrease every year. Therefore, it is necessary to make maximum use of fish resources. In this study, fish stocks were analyzed using the surplus production approach using the equilibrium state method, the Schaefer 1954 model, and the Fox 1970 model, and then the non-equilibrium state model, the Walter-Hilborn 1976 model, in one and two ways. From the results of the analysis it was found that the correct model for determining the level of utilization and catch status used the Walter-Hilborn model of the second way which has the second highest R <sup>2</sup> value which reaches 80% and for the highest value of R <sup>2</sup> obtained the model Walter- Hilbron one way reaches 95% but with the utilization rate of 313% this is less relevant because it does not correspond to the facts on the field, in this case the utilizing rate in PPP Lempasing according to the Walter - Hilborne model of second way reached 97% which means fully exploited recommended in utilizing the fish resources can refer to the value (YMSY) 713 tons/year, maximum catch effort (FMSY), of 1240 tons/ year, with the number of allowed catches (YJTB) of 571 trips/year in which each trip (UMSY) can catch as |
| <b>Revised</b>                                                                                  | : 14/07/2025 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Accepted</b>                                                                                 | : 31/07/2025 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Published</b>                                                                                | : 01/08/2025 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Keywords</b>                                                                                 | :            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| MSY (Maximum Sustainable Yield), Surplus production, WPP NRI 572, Fish stock, Utilization rate. |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

much as 0.58 catches. In this case, too, the catch effort can be increased, but by considering the value of the sustainable stock or fish stocks that exist at the depth of Be 727 tons.

---

Rosalia, A. A., Prasetyo, A., Tirtana, D., Minsaris, L. O. A., Mazaya, A. F. A., & Afifah, N. N. (2025). Pendekatan produksi surplus dalam menganalisa hasil tangkapan ikan dan status penangkapan ikan yang didaratkan di PPP Lempasing. *Jurnal Perikanan Terpadu* 6(1): 107-118

---

## PENDAHULUAN

Indonesia sebagai negara yang dijuluki negara maritim memiliki peran penting dalam bidang perikanan khususnya perikanan tangkap. Salah satunya adalah PPP Lempasing yang terletak di Provinsi Lampung. Hasil tangkapan ikan yang didaratkan di seluruh pelabuhan perikanan yang ada di Provinsi Lampung setiap tahunnya bisa mencapai 380,000 ton/tahun. Hal ini juga mendorong PPP Lempasing yang memiliki luas wilayah dan beberapa fasilitas dalam menunjang bongkar muat dalam hasil tangkapan lautnya yaitu sebesar 270 m<sup>2</sup> menjadikan salah satu pelabuhan perikanan pantai yang strategis dan berbatasan langsung dengan wilayah Teluk Lampung dan menjadi peranan penting dalam hasil tangkapan lautnya (Mawarni *et al.*, 2017). Ada 54 jenis hasil tangkapan ikan yang didaratkan di PPP Lempasing dalam kurun waktu sepuluh tahun terakhir. Beberapa ikan unggulan yang didaratkan di PPP Lempasing adalah Ikan Tongkol, Ikan Kembung, dan Cumi-cumi. Hasil tangkapan ikan yang didaratkan PPP Lempasing dapat mencapai 536 ton. (Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Lampung, 2022).

Salah satu sistem terbaik dalam memanfaatkan sumberdaya ikan agar tidak terjadinya penangkapan yang berlebihan adalah dengan menganalisa stok ikan dan status penangkapan ikan di perairan atau di pelabuhan tersebut (Muhsoni, 2019). Namun, pemanfaatan sumber daya ikan yang tidak menggunakan manajemen dengan tepat akan mengakibatkan penurunan jumlah stok ikan yang berdampak buruk pada keberlangsungan ekosistem dan mata pencaharian nelayan. Salah satu model dalam analisis hasil tangkapan ikan yaitu dengan pendekatan produksi surplus.

Model Produksi surplus berfokus dalam menganalisa hasil tangkapan setiap tahunnya yang menganggap bahwa umur, panjang, dan bobot ikan bersifat homogen (Tuapetel, 2019) Model produksi surplus digunakan untuk mengetahui hasil tangkapan maksimum lestari (*MSY*) dan hasil tangkapan persatuan upaya (*CPUE*) dari suatu perairan yang memiliki tujuan untuk merekomendasi dalam upaya penangkapan baik ditingkatkan, dikurangi atau dipertahankan yang tentunya akan berdampak pada hasil tangkapan dan kelestarian ikan yang ada di alam (Telussa, 2016).

## METODOLOGI PENELITIAN

Data pada penelitian ini menggunakan data sekunder yang dimiliki oleh Pelabuhan Perikanan Pantai Lempasing yang berada di Provinsi Lampung pada titik koordinat 05° 29' 15" LS dan 105° 15' 12.5" BT. Data sekunder ini adalah data historis atau time series berupa data hasil tangkapan (*catch*) dan upaya penangkapan (*effort*) ikan yang didaratkan di PPP Lempasing dalam kurun waktu sepuluh tahun yaitu 2013-2022.

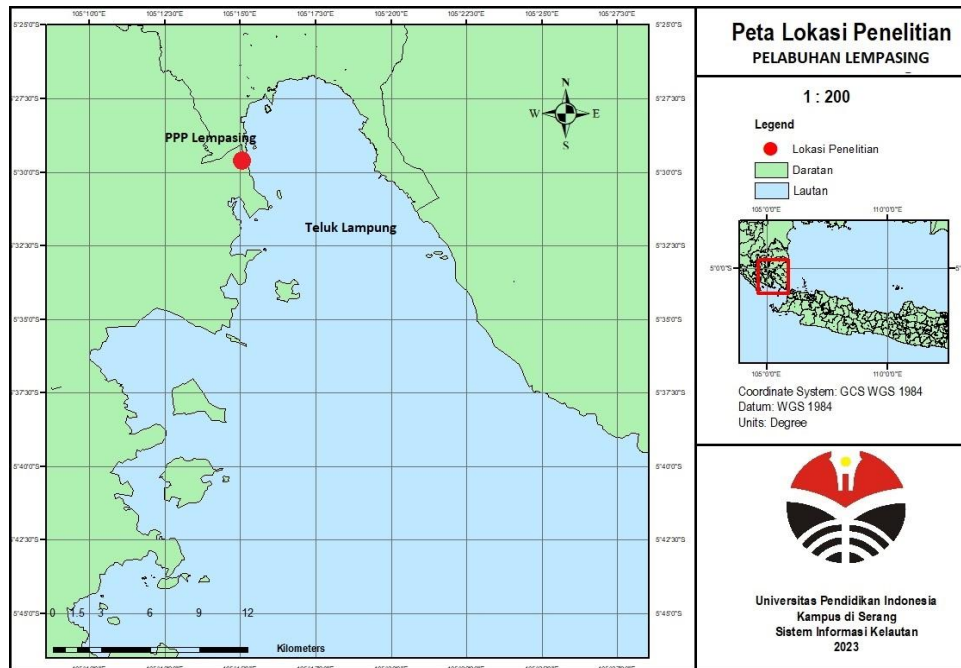


Figure 1. Map of the PPP Lempasing Research Location, Lampung Province

*Maksimum Sustainable Yield* atau Maksimum Penangkapan Setiap tahun (*MSY*) pada hasil yang didaratkan di PPP Lempasing menggunakan pendekatan secara produksi surplus. Model produksi surplus ini berfokus dalam analisa data hasil tangkapan setiap tahunnya yang didaratkan di suatu pelabuhan yang menganggap ikan adalah homogen yaitu umur, berat, dan panjang ikan sama. Dalam pendekatan Produksi Surplus memiliki dua metode yang berbeda dalam analisisnya yaitu metode *equilibrium state* mencakup model *Schaefer* (1954) dan model *Fox* (1970) sedangkan metode *non-equilibrium state* ini mencakup model *Walter-Hilborn* (1976) cara kesatu dan cara kedua.

Model *Schaefer* 1954 menurut Martosubroto & Wudianto, (2015) menyatakan bahwa dalam metode *equilibrium state* nilai *Catch per Unit Effort* (*CpUE*) dan nilai *effort* (*e*) memiliki hubungan linear negatif. Sedangkan pada model *Fox* 1970 menurut (Rochmady & Susiana, 2014) menyatakan bahwa hubungan nilai *Catch per Unit Effort* (*CpUE*) dan *effort* (*e*) memiliki hubungan eksponensial.

Dalam memperoleh nilai *a* (*intercept*) dan *b* (*slope*) diperlukan analisis regresi untuk mengetahui seberapa pengaruh nilai *effort* (*e*) terhadap nilai *Catch per Unit Effort* (*CpUE*). Menurut (Sporee, 1999) pada metode *equilibrium state* yaitu *Schaefer* (1954) dan *Fox* (1970) dan metode *non-equilibrium state* yaitu *Walter-Hilborn* (1976) cara satu dan dua dalam menentukan nilai *Catch per Unit Effort* (*CpUE*) adalah dengan membagi nilai *catch* (*c*) atau hasil tangkapan ikan di PPP Lempasing dengan nilai *effort* (*e*) upaya penangkapan di PPP Lempasing. Rumus sebagai berikut (Sporee, 1999):

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

Keterangan:

*CpUE* : *catch per unit effort*

*C* : *catch*

*E* : *effort*

Selanjutnya untuk mengetahui nilai *MSY* atau *Maximum Sustainable Yield* ada 2 jenis nilai *MSY* yaitu *FMSY* (*Fishing Mortality Sustainable Yield*) atau tingkat penangkapan yang diterapkan pada stok ikan yang memungkinkan untuk dapat diambil dan *YMSY* (*Yield at Maximum Sustainable*

*Yield*) memiliki arti hasil tangkapan maksimum yang diperbolehkan untuk ditangkap dengan mempertimbangkan hasil tangkapan dalam kurun waktu yang panjang tanpa merusak keberlangsungan populasi ikan tersebut.

Pada model *Schaefer* (1954) untuk menentukan nilai *FMSY* (*Fishing Mortality Sustainable Yield*) dapat dinyatakan dengan persamaan sebagai berikut (Hodgson, 2022)

$$F_{MSY} = \frac{-a}{(2 * b)}$$

Keterangan:

*a* : *intercept*

*b* : *slope*

*YMSY* (*Yield at Maximum Sustainable Yield*) pada model *Schaefer* (1954) dapat dinyatakan dengan persamaan sebagai berikut (Tsikliras & Froese, 2019):

$$Y_{MSY} = \frac{-a^2}{(4 * b)}$$

Dalam menentukan nilai *FMSY* (*Fishing Mortality Sustainable Yield*) pada model *Fox* (1970) dapat dinyatakan sebagai berikut (Hodgson, 2022):

$$F_{MSY} = ABS \frac{1}{b}$$

*YMSY* (*Yield at Maximum Sustainable Yield*) pada model *Fox* (1970) dapat dinyatakan dengan persamaan sebagai berikut (Tsikliras & Froese, 2019):

$$Y_{MSY} = F_{MSY} * EXP(a - 1)$$

Dalam pendekatan metode *non-equilibrium* yaitu model *Walter-Hilborn* (1976) cara satu dan kedua digunakan untuk mendapatkan potensi tangkapan lestari atau (*Be*) dengan memiliki tujuan untuk menduga parameter populasi ikan yang ada di laut seperti nilai *r*, *q*, dan *k*. dalam hal ini dapat dinyatakan dengan persamaan sebagai berikut (Kekenusa *et al.*, 2014):

$$\frac{CpUE_{(t+1)}}{CpUE_t} - 1 = r - \left[ \frac{r}{k \cdot q} \right] CpUE_t - q * f$$

Keterangan:

*CpUE*(*t*+1) : *Catch per Unit Effort* (CPUE) awal pada saat ((*U**t*+1/*U**t*)-1)

*CpUE**t* : *Catch per Unit Effort* (CPUE) awal pada saat *t*.

*r* : laju pertumbuhan alami stok biomassa (konstan)

*q* : koefisien *catchability* (0 < *q* < 1)

*k* : daya dukung maksimum lingkungan alami

*f* : jumlah *effort* pada tahun *t*

Dalam menentukan nilai *MSY* yaitu *Maximum Sustainable Yield* ada 2 jenis nilai *MSY* yaitu *FMSY* (*Fishing Mortality Sustainable Yield*) atau tingkat penangkapan yang diterapkan pada stok ikan yang memungkinkan untuk dapat diambil dan *YMSY* (*Yield at Maximum Sustainable Yield*) memiliki arti hasil tangkapan maksimum yang diperbolehkan untuk ditangkap dengan mempertimbangkan hasil tangkapan dalam kurun waktu yang panjang tanpa merusak keberlangsungan populasi ikan tersebut.

Pada model *Walter-Hilborn* (1976) cara satu dan cara kedua memiliki persamaan dalam menentukan nilai  $F_{MSY}$  dan  $Y_{MSY}$  hal ini dinyatakan oleh (Tuapetel, 2019) bahwa dalam menentukan nilai tersebut dapat menggunakan persamaan berikut:

$$Y_{MSY} = \frac{(r*k)}{4} \quad F_{MSY} = \frac{r}{(2*q)}$$

Pada metode *non-equilibrium state* memiliki perbedaan dengan metode *equilibrium state*. Dalam hal ini yang membedakan kedua metode tersebut adalah dalam metode *non-equilibrium state* dapat menganalisis nilai potensi cadangan lestari atau potensi stok ikan yang tersedia di laut ( $Be$ ) hal ini dinyatakan oleh (Tuapetel, 2019) dalam mencari nilai  $Be$  pada model *Walter-Hilboorn* (1976) cara kesatu dan cara kedua dapat menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$Y_{MSY} = \frac{(r*k)}{4} \quad F_{MSY} = \frac{r}{(2*q)}$$

Dalam menentukan  $Y_{JTB}$  pada metode *equilibrium state* dan *non-equilibrium state* dapat menggunakan dengan persamaan sebagai berikut (Arkham *et al.*, 2021):

$$Y_{JTB} = 80\% * Y_{MSY}$$

Dalam menentukan tingkat pemanfaatan pada hasil penangkapan ikan di suatu tempat dapat dikategorikan dalam enam kelompok tingkat pemanfaatan ikan (Safitri, 2018) yaitu:

1. *Unexploited* (0%)

Pada hal ini sumberdaya ikan belum dimanfaatkan secara optimal sehingga dapat dilakukan penangkapan agar mendapatkan manfaat dari produksinya.

2. *Lightly Exploited* (<25%)

Sumberdaya ikan telah dieksploitasi sebesar 25-50% dari nilai  $MSY$ . Hal ini dianjurkan untuk meningkatkan kegiatan penangkapan, karena tidak mempengaruhi kelestarian sumberdaya ikan.

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

Sumberdaya ikan telah diambil dari separuh nilai  $MSY$  yaitu 26-75%. Dalam hal ini penangkapan masih diperbolehkan dengan syarat dapat memperhatikan kelestarian sumberdaya ikan.

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

Sumberdaya ikan telah dieksploitasi hampir mendekati nilai  $MSY$  yaitu 76-100%. Pada hal ini penangkapan masih diperbolehkan dengan syarat memperhatikan kelestarian sumberdaya ikan.

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

Sumberdaya ikan telah dieksploitasi melebihi nilai  $MSY$  sebesar 101-150%. Dalam hal ini upaya penangkapan harus dikurangi untuk memperbaiki kelestarian sumberdaya ikan.

6. *Depleted* (>150%)

Sumberdaya ikan telah dieksploitasi melebihi nilai  $MSY$  yaitu sebesar >150%. Dalam hal ini upaya penangkapan dapat dibatasi secara bijak agar sumberdaya ikan dapat pulih kembali.

Dalam menentukan tingkat pemanfaatan ikan pada metode *equilibrium state* dan *metode non-equilibrium state* dapat menggunakan persamaan sebagai berikut (Herka Mayu *et al.*, 2018):

$$T.Pemanfataan = \frac{Rata - rata\ catch}{Y_{JTB}}$$

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil tangkapan yang didaratkan di PPP Lempasing ditangkap lebih dari satu jenis alat tangkap atau bisa disebut juga *multi-gear* dan ada sepuluh jenis alat tangkap aktif dalam menangkap ikan yang didaratkan di PPP Lempasing dalam kurun waktu sepuluh tahun terakhir yaitu Jaring Payang, *Gillnet*, Jaring Arad, Bagan Perahu, Cantrang, Lampu, Pancing, Pelele, Pengasin, Purse Seine, dan jaring rampus.

Berdasarkan data laporan tahunan di PPP Lempasing pada periode tahun 2013-2022 memiliki trend menurun dari tahun ke tahun, hal ini menunjukkan bahwa penangkapan ikan yang didaratkan di PPP Lempasing perlu adanya peningkatan dalam segi upaya penangkapan untuk memanfaatkan sumber daya ikan yang lebih baik. Hal tersebut dapat dilihat pada *Figure 2*.

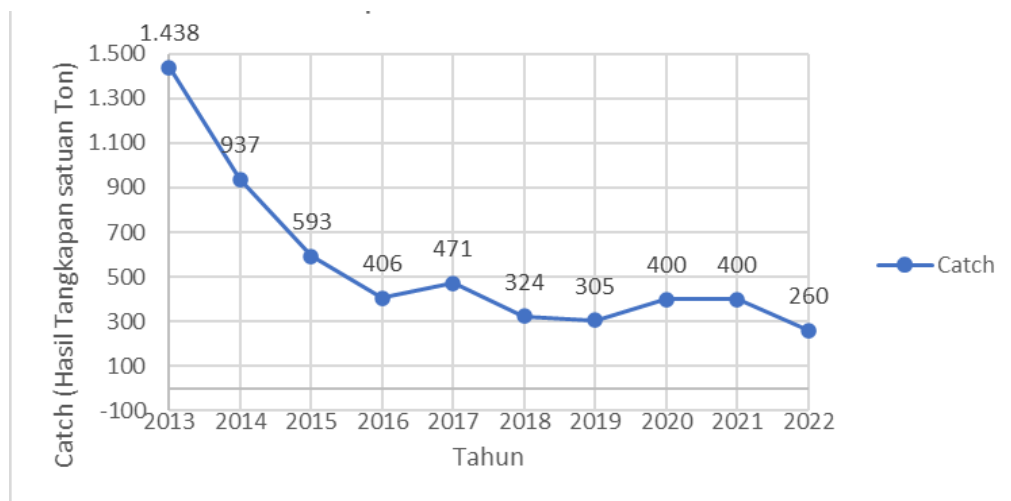


Figure 2. Results of fish catches landed at PPP Lempasing for the 2013-2022 period

Hasil analisa regresi pada metode *equilibrium state* yaitu pada model *Schaefer* (1954) memperoleh nilai *a* (*intercept*) sebesar 1.5, nilai *b* (*slope*) -0,0003 dengan nilai *R*<sup>2</sup> yaitu sebesar 0,21 dalam hal ini memiliki arti bahwa nilai *effort* mempengaruhi terhadap nilai *CpUE* yaitu sebesar 29%, sebaliknya 71% lainnya dapat dipengaruhi oleh faktor-faktor lain seperti produksi ikan, musim pemijahan ikan, *fishing ground*, dan faktor lainnya.

Dalam hasil analisa nilai *MSY* pada stok ikan yang didaratkan di PPP Lempasing menggunakan model *Schaefer* (1954) mendapatkan nilai *FMSY* atau upaya penangkapan maksimum lestari sebesar 2157 trip/tahun, *YMSY* atau hasil tangkapan maksimum lestari sebesar 1618 ton/tahun, dengan hasil tangkapan yang diperbolehkan atau *YJTB* sebesar 1294 trip/tahun. Dengan nilai *CpUE* maksimum lestari atau *UMSY* sebesar 0,75 ton/trip dan status penangkapan ikan mencapai 44% yang artinya dalam memanfaatkan sumber daya ikan masih separuh dari nilai *MSY* yaitu sebesar 26%-75% masih tergolong ke dalam *moderately exploited* dalam hal ini direkomendasikan untuk meningkatkan upaya penangkapan (*effort*) dengan syarat tanpa merusak kelestarian sumberdaya ikan yang masih ada di alam. Pada model *Schaefer* (1954) nilai signifikan *f* lebih besar dari pada nilai  $\alpha$ . Hal ini dinyatakan bahwa model ini tidak cocok untuk dijadikan analisis dalam menentukan tingkat pemanfaatan di PPP Lempasing pada periode 2013-2022 yang memiliki nilai signifikan  $f$  0,1 > dari nilai  $\alpha$  sebesar 0,05.



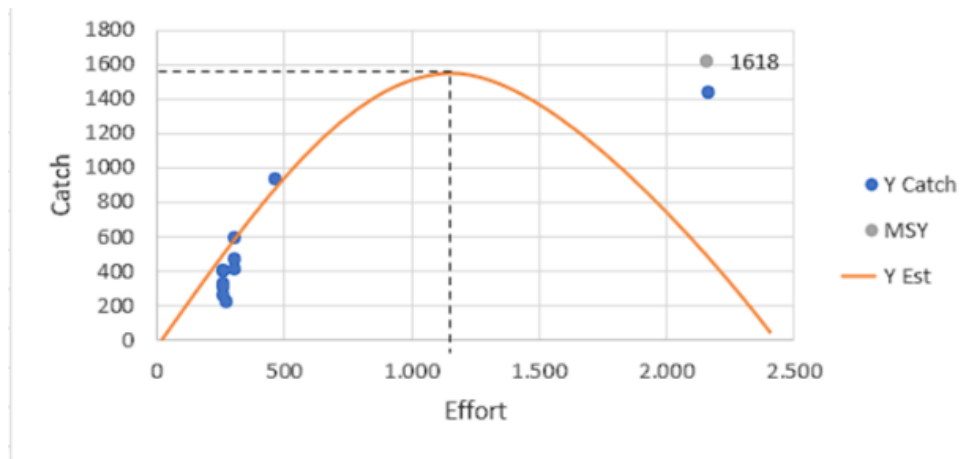


Figure 3. Graph of the Relationship between Catch and *Effort* of Fish Landed at PPP Lempasing 2013-2022 Using the *Schaefer* 1954 Method

Hasil analisa regresi pada metode *equilibrium state* yaitu pada model *Fox* (1970) memperoleh nilai *a* (*intercept*) sebesar 0,40, nilai *b* (*slope*) -0,0003 dengan nilai  $R^2$  yaitu sebesar 0,33 dalam hal ini memiliki arti bahwa nilai *effort* mempengaruhi terhadap nilai *CpUE* yaitu sebesar 44%, sebaliknya 56% lainnya dapat dipengaruhi oleh faktor-faktor lain seperti produksi ikan, musim pemijahan ikan, *fishing ground*, dan faktor lainnya.

Dalam hasil analisa nilai *MSY* pada stok ikan yang didaratkan di PPP Lempasing menggunakan model *Schaefer* (1954) mendapatkan nilai *FMSY* atau upaya penangkapan maksimum lestari sebesar 2867 trip/tahun, *YMSY* atau hasil tangkapan maksimum lestari sebesar 1579 ton/tahun, dengan hasil tangkapan yang diperbolehkan atau *YJTB* sebesar 1263 trip/tahun. Dengan nilai *CpUE* maksimum lestari atau *UMSY* sebesar 0,55 ton/trip dan status penangkapan ikan mencapai 45% yang artinya dalam memanfaatkan sumber daya ikan masih separuh dari nilai *MSY* yaitu sebesar 26%-75% masih tergolong ke dalam *moderately exploited* dalam hal ini direkomendasikan untuk meningkatkan upaya penangkapan (*effort*) dengan syarat tanpa merusak kelestarian sumberdaya ikan yang masih ada di alam. Pada model *Fox* (1970) nilai signifikan *f* lebih kecil dari pada nilai  $\alpha$ . Hal ini dinyatakan bahwa model dapat dijadikan analisis dalam menentukan tingkat pemanfaatan di PPP Lempasing pada periode 2013-2022 yang memiliki nilai signifikan  $f_{0,03} < \alpha$  sebesar 0,05.

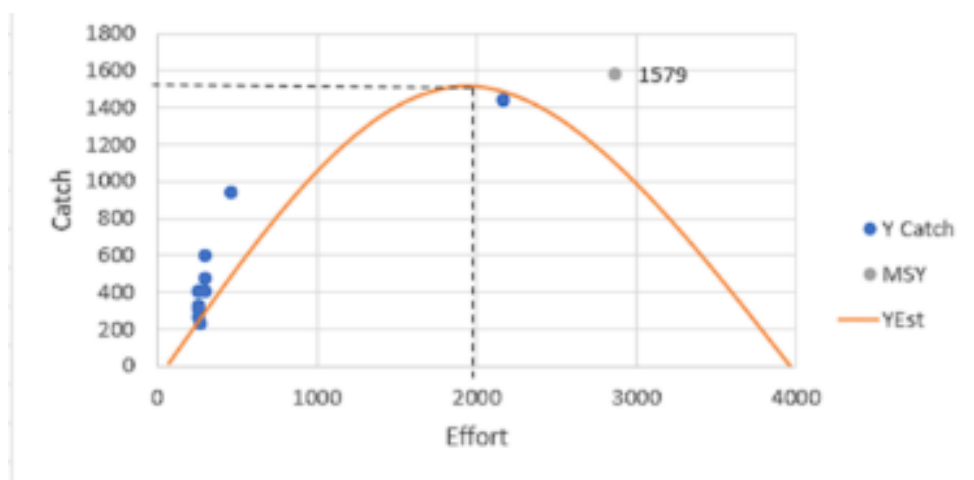


Figure 4. Graph of the Relationship between Catch and *Effort* of Fish Landed at PPP Lempasing 2013-2022 Using the *Fox* 1970 Method

Hasil analisa regresi pada metode *non-equilibrium state* pada model *Walter-Hilborn* (1976) cara ke satu diperoleh nilai  $r$  atau laju pertumbuhan intristik dalam keadaan stabil sebesar 0,74, nilai  $q$  atau *koefisien catchability* sebesar -0,96. sedangkan untuk cadangan lestari atau stok ikan  $Be$  yang masih berada di alam menunjukkan 293 ton/tahun dengan nilai  $FMSY$  atau upaya penangkapan maksimum lestari sebesar 282 trip/tahun,  $YMSY$  atau hasil tangkapan maksimum lestari sebesar 109 ton/tahun, dengan hasil tangkapan yang diperbolehkan atau  $YJTB$  sebesar 87 trip/tahun. Dengan nilai  $CpUE$  maksimum lestari atau  $UMSY$  sebesar 0,38 ton/trip dan status penangkapan ikan mencapai 313% yang artinya dalam memanfaatkan sumberdaya ikan tidak diperbolehkan melebihi dari nilai  $MSY$  yaitu sebesar  $>150\%$  sudah tergolong ke dalam *depleted*. Upaya penangkapan sangat direkomendasikan untuk dikurangi atau dibatasi agar tidak mengganggu keberlangsungan ekosistem ikan tersebut.

Pada model *Walter-Hilborn* (1976) cara kesatu dapat dijadikan model dalam menentukan tingkat pemanfaatan karena nilai signifikan  $f$  lebih kecil dari pada nilai  $\alpha$  yaitu sebesar nilai signifikan  $f 0,0001 < \text{nilai } \alpha 0,05$  akan tetapi pada hal ini hasil analisa model *Walter-Hilborn* cara ke satu kurang relevan karena berdasarkan data selama kurun waktu 2013-2022 di PPP Lempasing hasil penangkapan ikan terus menurun.

Hasil analisa regresi pada metode *non-equilibrium state* pada model *Walter-Hilborn* (1976) cara kedua diperoleh nilai  $r$  atau laju pertumbuhan intristik dalam keadaan stabil sebesar 1,70, nilai  $q$  atau *koefisien catchability* sebesar -1,58. sedangkan untuk cadangan lestari atau stok ikan  $Be$  yang masih berada di alam menunjukkan 662 ton/tahun dengan nilai  $FMSY$  atau upaya penangkapan maksimum lestari sebesar 1046 trip/tahun,  $YMSY$  atau hasil tangkapan maksimum lestari sebesar 563 ton/tahun, dengan hasil tangkapan yang diperbolehkan atau  $YJTB$  sebesar 451 trip/tahun.

Dengan nilai  $CpUE$  maksimum lestari atau  $UMSY$  sebesar 0,54 ton/trip dan status penangkapan ikan mencapai 97% sudah tergolong kedalam fully exploited yang artinya dalam memanfaatkan sumberdaya ikan telah dieksploitasi hampir mendekati nilai  $MSY$  yaitu sebesar 76-125%. Upaya penangkapan sangat direkomendasikan untuk dikurangi atau dibatasi agar tidak mengganggu keberlangsungan ekosistem ikan tersebut.

Pada model *Walter-Hilborn* (1976) cara kedua memiliki nilai signifikan  $f$  lebih kecil dari pada nilai  $\alpha$  oleh karena itu model *Walter-Hilborn* (1976) cara kedua dapat dijadikan model dalam menentukan tingkat pemanfaatan karena nilai signifikan  $f$  lebih kecil dari pada nilai  $\alpha$  yaitu sebesar nilai signifikan  $f 0,002 < \text{nilai } \alpha 0,05$ .

Berdasarkan hasil analisis regresi dengan menggunakan metode *equilibrium state* dan metode *non-equilibrium state* mendapatkan nilai  $YMSY$ ,  $FMSY$ ,  $YJTB$ ,  $R^2$ , Tingkat pemanfaatan, status penangkapan dan nilai  $Be$  pada model *Walter-Hilborn* cara kesatu dan cara kedua dapat dilihat pada table 1. dibawah ini

Table 1. Results of regression analysis using equilibrium state and non-equilibrium state methods

| Model                            | $YMSY$        | $FMSY$        | $YJTB$         | $R^2$ | Utilization Rate | Catcher Status       | $Be$    |
|----------------------------------|---------------|---------------|----------------|-------|------------------|----------------------|---------|
| Schaefer (1954)                  | 1588 ton/year | 2009 ton/year | 1270 trip/year | 29%   | 44%              | Moderately Exploited | -       |
| Fox (1970)                       | 1525 ton/year | 2597 ton/year | 1220 trip/year | 44%   | 45%              | Moderately Exploited | -       |
| Walter-Hilborn (1976) first way  | 221 ton/year  | 456 ton/year  | 177 trip/year  | 95%   | 313%             | Depleted             | 416 ton |
| Walter-Hilborn (1976) second way | 713 ton/year  | 1240 ton/year | 571 trip/year  | 80%   | 97%              | Fully Exploited      | 727 ton |



Berdasarkan hasil yang dapat dilihat pada tabel 1. Model yang tepat untuk menentukan nilai tingkat pemanfaatan dan status penangkapan ikan yang didaratkan di PPP Lempasing dalam periode 2013-2022 yaitu model *Walter-Hilborn* (1976) cara kedua yang memiliki nilai  $R^2$  sebesar 80% tertinggi kedua setelah *Walter-Hilborn* (1976) cara kesatu yaitu sebesar 95%. Alasan tidak menggunakan cara kesatu karena dilihat dari tingkat pemanfaatan mencapai 313 yaitu dengan status penangkapan depleted oleh karena itu model kesatu kurang relevan dengan kenyataan yang ada di PPP Lempasing yang memiliki hasil tangkapan setiap tahunnya menurun.

Hasil tangkapan yang didaratkan di PPP Lempasing ditangkap lebih dari satu jenis alat tangkap atau bisa disebut juga multi-gear. Berdasarkan data (Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Lampung, 2022) ada sepuluh jenis alat tangkap aktif dalam menangkap ikan yang didaratkan di PPP Lempasing dalam kurun waktu sepuluh tahun terakhir yaitu Jaring Payang, *Gillnet*, Jaring Arad, Bagan Perahu, Cantrang, Lampu, Pancing, Pelele, Pengasin, *Purse Seine*, dan jaring rampus.

Berdasarkan data Laporan Tahunan yang didapatkan langsung dari PPP Lempasing (Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Lampung, 2022) menyatakan bahwa dalam kurun waktu sepuluh tahun dalam periode 2013 hingga 2022 hasil penangkapan ikan yang didaratkan di PPP Lempasing memiliki tren menurun hal ini dapat dilihat pada Figure 2. Dalam hal ini upaya tepat yang dapat dilakukan oleh pihak PPP Lempasing yaitu dengan meningkatkan upaya penangkapan dengan memperhatikan nilai  $MSY$  atau Tingkat Pemanfaatan berdasarkan data hasil tangkapan sebelumnya.

Dalam melakukan analisis hasil tangkapan agar mendapatkan tingkat pemanfaatan yang baik diperlukan analisa dinamika populasi dengan menggunakan model Produksi Surplus (Muhsoni, 2019). Produksi surplus ini mencakup dua metode yaitu *equilibrium state* yaitu model *Schaefer* 1954 dan model *Fox* 1970 serta model *non-equilibrium state* yaitu model *Walter-Hilborn* 1976. Dari hasil analisa yang dilakukan dapat ditentukan nilai Tingkat pemanfaatan yang dapat dijadikan acuan berdasarkan nilai  $R^2$  tertinggi dengan syarat memperhatikan tingkat pemanfaatan dengan data real yang didapatkan (Safitri, 2018).

Hasil analisis pada metode *equilibrium state* yaitu model *Schaefer* 1954 memiliki nilai  $R^2$  29% lebih kecil dibandingkan keempat model yang telah dianalisa. pada model ini nilai signifikan  $f$  0,1 lebih besar dari pada nilai  $\alpha$  sebesar 0,05 oleh karena itu model ini tidak cocok untuk dijadikan acuan dalam menentukan tingkat pemanfaatan ikan. Dalam penelitian yang dilakukan oleh (Safitri, 2018) menggunakan model *Schaefer* 1954 didapatkan nilai  $R^2$  39% lebih kecil dibandingkan keempat model yang telah dianalisa yang menyatakan bahwa model ini tidak dapat dijadikan acuan dalam menentukan tingkat pemanfaatan ikan karena memiliki nilai  $R^2$  terkecil dibandingkan model lainnya.

Hasil analisis pada metode *equilibrium state* yaitu model *Fox* 1970 memiliki nilai  $R^2$  44% pada model ini nilai signifikan  $f$  0,03 lebih kecil dari pada nilai  $\alpha$  sebesar 0,05 oleh karena itu model ini dapat dijadikan dalam menentukan tingkat pemanfaatan ikan. Dalam penelitian yang dilakukan oleh (Rosadi *et al.*, 2021) menggunakan model *Fox* mendapatkan nilai  $R^2$  sebesar 90% dan pada model ini juga mendapatkan nilai signifikan  $f$  0,00012 lebih kecil dari pada nilai  $\alpha$  sebesar 0,05. Oleh karena itu model *Fox* ini dapat digunakan dalam menentukan tingkat pemanfaatan ikan.

Hasil analisa pada metode *non-equilibrium state* model *Walter-Hilborn* 1976 cara kesatu didapatkan nilai  $R^2$  sebesar 95% tetapi pada model ini kurang relevan dikarenakan tingkat pemanfaatan sebesar 313% (*depleted*) hal ini berbanding terbalik dengan data dilapangan yaitu hasil penangkapan di PPP Lempasing dalam kurun waktu sepuluh tahun memiliki *trend* menurun. Sedangkan pada model *Walter-Hilborn* cara kedua memiliki nilai  $R^2$  sebesar 80% lebih kecil dari

pada cara kesatu, tetapi pada cara kedua lebih relevan dengan tingkat pemanfaatan ikan sebesar 97% (*fully exploited*) yaitu hasil penangkapan ikan hampir mendekati nilai *MSY*. Oleh karena itu berdasarkan hasil *analisis regresi* yang telah dilakukan model yang cocok untuk dijadikan acuan adalah menggunakan model *Walter-Hilborn* 1976 cara kedua.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Yusfiandayani *et al.*, 2023) yang mengamati produktivitas dan pola musim tangkap ikan peperek di Teluk Banten menggunakan model pendekatan produksi surplus menyatakan bahwa hasil dari analisa model terbaik didapatkan dari model *Walter-Hilborn* (1976) dengan nilai  $R^2$  tertinggi yang mencapai 0,97 dalam hal ini memiliki arti bahwa nilai *effort* mempengaruhi terhadap nilai  $CpUE$  yaitu sebesar 97%, sebaliknya 3% lainnya dapat dipengaruhi oleh faktor-faktor lain seperti produksi ikan, musim pemijahan ikan, *fishing ground*, dan faktor lainnya.

Hal ini juga diperkuat dalam pernyataan (Muhsoni, 2019) mengenai metode *non-equilibrium* yaitu model *Walter-Hilborn* (1976) menyatakan bahwa pada model ini tidak bergantung pada kondisi keseimbangan dari suatu populasi perikanan yang artinya pada model ini menganggap bahwa biomassa ikan sama yaitu dari segi umur, berat, dan panjang ikan yang ditangkap setiap tahunnya. Selain itu model ini dapat mengestimasi nilai parameter dari sebuah populasi di dalam model sehingga dalam pendugaan lebih mendekati dengan fakta di lapangan.

Dalam pemanfaatan sumberdaya ikan yang didaratkan di PPP Lempasing telah menunjukkan relatif menurun, sehingga perlu adanya upaya dalam penangkapan yang dapat memanfaatkan sumberdaya ikan secara maksimal walaupun berdasarkan hasil tingkat pemanfaatan 97% dengan status *fully exploited* dari model *Walter-Hilborn* (1976) dapat dijadikan acuan dalam meningkatkan *effort* penangkapan ikan dengan memperhatikan konsep kehati-hatian bahwa dalam memanfaatkan sumberdaya ikan harus merujuk kepada ilmu yang bersifat holistik dan mengacu kepada peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan No. PER.29/MEN/2012 yang menyatakan bahwa dalam upaya penangkapan haruslah memperhatikan nilai analisa dari jumlah tangkapan yang diperbolehkan (*JTB*) yang ditentukan berdasarkan nilai 80% dari *Maximum Sustainable Yield (MSY)* (Safitri, 2018) agar dalam memanfaatkan sumberdaya ikan tidak terjadinya penangkapan yang *over exploited* bahkan depleted yang mengakibatkan terganggunya ekosistem ikan yang ada di habitat aslinya (Rosadi *et al.*, 2021).

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisa dari ketiga model yang telah diuji menyatakan bahwa model *Walter-Hilborn* (1976) cara kedua dapat dijadikan acuan dalam menentukan tingkat pemanfaatan di PPP Lempasing dengan nilai kepercayaan atau nilai  $R^2$  sebesar 80% lebih kecil dibandingkan model pertama yaitu sebesar 95% walaupun seperti ini *Walter-Hilborn* cara kedua lebih relevan karena tingkat pemanfaatan sebesar 97% yaitu *fully exploited* dibandingkan model *Walter-Hilborn* cara kedua sebesar 313% hal ini kurang relevan mengingat hasil penangkapan di PPP Lempasing dari tahun ketahun semakin menurun.

## IMPLIKASI KEBIJAKAN

Berdasarkan hasil penelitian direkomendasi untuk meningkatkan hasil tangkapan atau memanfaatkan sumberdaya ikan di PPP Lempasing dapat mengacu kepada nilai maksimum penangkapan pertahun. Upaya penangkapan dapat ditingkatkan tetapi dengan memperhatikan nilai cadangan lestari atau stok cadangan ikan yang ada di alam.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Pendidikan Indonesia yang telah membiayai Penelitian ini. Terima kasih kepada Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Lampung. Terima kasih kepada seluruh pihak yang telah membantu kegiatan ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arkham, M. N., Kelana, P. P., Pramesthy, T. D., Djunaidi, Roza, S. Y., & Ikhsan, S. A. (2021). Status pemanfaatan sumberdaya ikan demersal Di Dumai, Riau. *ALBACORE Jurnal Penelitian Perikanan Laut*, 5(3), 235–242. <https://doi.org/10.29244/core.5.3.235-242>
- Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Lampung. (2022). Laptah UPTD PPP lempasing 2022. Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Lampung.
- Ghofar, A., Martosubroto, P., & Wudianto. (2015). Protokol Pengkajian Stok Sumber Daya Ikan: Komisi Nasional Pengkajian Stok Sumber Daya Ikan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan, Badan Penelitian dan Pengembangan Kelautan, Kementerian Kelautan dan Perikanan, 65-80.
- Hodgson, B. R. (2022). An analytical solution to ecosystem-based FMSY using trophic transfer efficiency of prey consumption to predator biological production. *PLOS ONE*, 17(11), e0276370. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0276370>
- Kekenusa, J. S., Rondonuwu, S. B., Paendong, M. S., & Weku, W. C. D. (2014). Penentuan status pemanfaatan dan skenario pengelolaan ikan tongkol (*Auxis rochei*) yang tertangkap di perairan Kabupaten Siau-Tagulandang-Biaro Sulawesi Utara. *Jurnal Ilmiah Sains*, 14(2), 136–145.
- Mawarni, I., Wibowo, B. A., & Setiyanto, I. (2017). Analisis tingkat pemanfaatan fasilitas pelabuhan dan strategi pengembangan di pelabuhan perikanan Lempasing, Lampung. *Journal of Fisheries Resources Utilization Management and Technology*, 6(4), 148–157.
- Mayu, H. D., & Febrianto, A. (2018). Analisis potensi dan tingkat pemanfaatan sumberdaya ikan di perairan Kabupaten Bangka Selatan. *Jurnal Perikanan Tangkap*, 2(1), 30–41.
- Muhsoni, F. F. (2019). *Dinamika Populasi Ikan (Pedoman Praktikum & Aplikasinya)*. UTM Press.
- Rochmady, R., & Susiana, S. (2014). Pendugaan stok ikan kerapu (grouper) di perairan Selat Makassar Sulawesi Selatan periode tahun 1999-2007. *Agrikan: Jurnal Agribisnis Perikanan*, 7(2), 60–67. <https://doi.org/10.29239/j.agrikan.7.2.60-67>
- Rosadi, E., Budiarti, L. Y., & Ariyo, A. (2021). Estimasi stok secara holistik sumberdaya ikan pepuyu (*Anabas testudineus* Bloch 1792) di Kalimantan Selatan. *Prosiding Seminar Nasional Lingkungan Lahan Basah*, 6(3).
- Safitri, Z. (2018). *Pendugaan Stok Dan Status Pemanfaatan Perikanan Tembang (Sardinella fimbriata) Di Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Karangantu Serang Provinsi Banten [Skripsi]*. Universitas Brawijaya.
- Sparee, P. (1999). *Introduksi Pengkajian Stok Ikan Tropis*. Pusat Penelitian dan Pengembangan.

- Telussa, R. F. (2016). Kajian stok ikan pelagis kecil dengan alat tangkap mini purse seine di perairan Lempasing, Lampung. *Jurnal Ilmiah Satya Minababari*, 1(2), 32–42. <https://doi.org/10.53676/jism.v1i2.12>
- Tsikliras, A. C., & Froese, R. (2019). Maximum Sustainable Yield. *Encyclopedia of Ecology: Volume 1-4, Second Edition*, 1(July), 108–115. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-409548-9.10601-3>
- Tuapetel, F. (2019). *Pendugaan Stok Ikan (Metode Analitik dan Holistik)*. Jakarta: CV Budi Utama.
- Yusfiandayani, R., Purbayanto, A., & Nuraini, B. (2023). Produktivitas dan pola musim tangkap ikan peperek (*Leiognathus* spp.) di Teluk Banten. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 28(3), 457–464. <https://doi.org/10.18343/jipi.28.3.457>.