

Praktikum m.k. Daerah Penangkapan Ikan

# Pendugaan Stok Ikan dengan Metode Surplus Production

Julia E. Astarini



Dept. PSP – FPIK IPB  
2010

- **Stok ikan** : angka yang menggambarkan suatu nilai dugaan besarnya biomas ikan berdasarkan kelompok jenis ikan dalam kurun waktu tertentu.

**Stok ikan**

**Pendugaan**

**Alternatif  
kebijakan**

**Pengelolaan**



# Metode Pendugaan Stok

1. Metode Tidak Langsung (*Indirect*) : pendekatan analitik & pendekatan *Production Model*
2. Metode Survei (*Survey*) : melakukan survei di lapangan, seperti dg alat bottom trawl, akustik (*Echo Sounder*), metode produksi telur harian (*Daily Egg Production Method*) dan pencacahan langsung dengan penyelaman.
3. Metode penandaan (*Marking*) : memberikan tanda (*tag*) pada ikan kajian.
4. Pendekatan ekologi (*Ecological Approach*) : pengembangan metode tidak langsung yang mengkaitkan pengaruh interaksi biologi antar jenis (ekologi dan teknologi) pada perikanan multijenis.

# Di Indonesia

- Komnas Kajiskan
- 6 Metode :
  - sensus/transek
  - swept area
  - akustik
  - surplus production
  - tagging
  - ekstra/intrapolasi



# Metode Surplus Production

- Tujuan : menentukan *effort* optimum (*effort* yg menghasilkan MSY)
- Didasarkan pada tipe sarana penangkapan ikan yang heterogen, mis. ukuran kapal, kekuatan mesin, alat tangkap & peralatan pendukung. Kombinasi sarana penangkapan ikan yang digunakan tersebut berdampak pada perbedaan stok dan hasil tangkapan ikan.
- Untuk itu diperlukan standarisasi upaya penangkapan ikan (*effort*) dari berbagai jenis alat tangkap ke dalam satu unit baku.

# Kelebihan & Kelemahan

## Kelebihan :

- Hanya memerlukan data *catch & effort*
- Tidak perlu melakukan survei khusus di laut →  
Relatif murah & mudah



## Kelemahan :

- does not incorporate environmental factors
- excludes trophic linkages
- assumes stock has stabilized at current rate of fishing
- doesn't tell us much about the mechanisms affecting the population dynamics



# ASUMSI

Metode ini menggunakan beberapa ASUMSI dasar, yakni :

1. Stok ikan menyebar merata di perairan tertentu.
2. Seluruh data hasil tangkapan yang diperoleh berasal dari perairan tsb.
3. Seluruh hasil tangkapan didaratkan di wilayah tsb.
4. Data hasil tangkapan ikan yang diperoleh mencerminkan fluktuasi data hasil tangkapan ikan tsb di perairan tsb.
5. Tidak ada perubahan signifikan dalam tingkat teknologi penangkapan ikan selama kurun waktu data diambil.



# BEBERAPA ISTILAH

- Catch : hasil tangkapan  $\rightarrow c$
- Effort : upaya penangkapan  $\rightarrow f$
- MSY : maximum sustainable yield  
(hasil tangkapan maksimum lestari)  $\rightarrow c_{opt}$
- Effort opt. : upaya penangkapan optimum  $\rightarrow F_{opt}$
- CPUE : catch per unit effort  $\rightarrow c/f$
- FPI : Fishing Power Index

# Persamaan

Model SCHAEFER :

- $C_i / f_i = a + b.f_i$       jika  $f_i \leq -a/b$

Ket. :

$c$  = catch

$f$  = effort

$a$  = intersep

$b$  = slope



# Langkah-langkah

- Data catch & effort dibuat dalam bentuk tabel, lalu hitung CPUE

$$CPUE_i = \text{catch}_i / \text{effort}_i \quad i = 1, 2, 3, \dots, n$$

Rumus dari Gulland (1982)

Ket. :

$CPUE_i$  = hasil tkpn per upaya penkpn dlm tahun  $i$  (ton/trip)

$Catch_i$  = hasil tkpn dlm tahun  $i$  (ton)

$Effort_i$  = upaya penkpn dlm tahun  $i$  (trip)

- **Standardisasi Upaya Penangkapan**

Bila di suatu daerah tdp berbagai alat tangkap, maka salah satunya dipakai sbg standar, & alat tkp lain distandardisasi thd alat tkp tsb → krn kemampuan tiap alat tkp berbeda-beda.

Alat tangkap standar : Dominansi alat tangkap; CPUE terbesar

### 1) Hitung FPI

$$\text{FPI} = \text{CPUE}_{\text{dst}} / \text{CPUE}_{\text{st}}$$

Ket. :

FPI = fishing power index

$\text{CPUE}_{\text{dst}}$  = CPUE alat tkp yg akan distandardisasi (ton/trip)

$\text{CPUE}_{\text{st}}$  = CPUE alat tkp standar (ton/trip)

## 2) Hitung Upaya Standar

$$F_s = FPI \cdot f_{dst}$$

Ket. :

$f_s$  = upaya penkpn hasil standardisasi (trip)

$F_{dst}$  = upaya penkpn yg akan distandardisasi (trip)

- **Analisis CPUE**

Nilai CPUE dihitung kembali dg nilai upaya penkpn yg baru (stl distandardisasi). Nilai catch tetap.

$$CPUEs_i = catch_i / effort_i \quad i = 1, 2, 3, \dots, n$$

Ket. :

$CPUEs_i$  = hasil tkpn per upaya penkpn yg tlh distandardisasi dlm tahun i (ton/trip)

$Catch_i$  = hasil tkpn dlm tahun i (ton)

$Effort_i$  = upaya penkpn alat tkp yg tlh distandardisasi dlm tahun i (trip)

Dg “metode kuadrat terkecil”, nilai  $\sum e^2$  diminimumkan.

Nilai e akan minimum bila turunan pertama fungsi = 0, shg nilai dugaan dapat diperoleh sebesar a dan b. Nilai a dan b selanjutnya dapat ditentukan yi :

$$b = \frac{n\sum xy - \sum x \sum y}{n\sum x^2 - (\sum x)^2}$$

$$a = \frac{\sum y - b\sum x}{n}$$

- **Model Schaefer**

Stl diketahui nilai  $a$  &  $b$ , selanjutnya dpt ditentukan beberapa persamaan yg diperlukan :

1) Hub. CPUE –  $f$  :

$$CPUE = a + bf$$

2) Hub.  $c$  –  $f$  :

$$C = CPUE \cdot F$$
$$C = af + bf^2$$

3)  $F_{opt}$  atau  $f_{MSY}$  diperoleh dg cara menyamakan turunan pertama  $c$  thd  $f$  dg nol :

- **Analisis Regresi**

→ Utk mendptkn gambaran pengaruh dari f thd CPUE.

→ Menggunakan analisis kuadrat terkecil, yi dg cara meminimumkan *error* (simpangan). Hub. Fungsi tsb :

$$Y = \alpha + \beta x + e$$

Ket. :

Y = peubah tak bebas (CPUE) dlm ton/trip

x = peubah bebas (*effort*) dlm trip

e = simpangan

$\alpha, \beta$  = parameter regresi penduga nilai a dan b

Kemudian diduga dg fungsi dugaan, yi :

$$\hat{Y} = a + bx$$

Shg  $e = Y - \hat{Y}$ , dan diperoleh  $\sum e^2 = (Y - \hat{Y})^2$



$$c = af + bf^2$$

$$c' = a + 2bf$$

$$a + 2bf = 0 \rightarrow a = -2bf$$

$$f_{MSY} = (-a)/2b$$

4) MSY diperoleh dg mensubstitusikan  $F_{opt}$  atau  $f_{MSY}$  ke persamaan butir 2 diatas

$$C = af + bf^2$$

$$C_{opt} = a.f_{opt} + b.f_{opt}^2$$

$$= a (-a/2b) + b.(-a/2b)^2$$

$$MSY = (-a^2)/4b$$

5) CPUE opt. diperoleh dg membagi  $c_{opt}$  atau MSY yg tih lebih dahulu diperoleh dg  $f_{opt}$  :

$$CPUE_{opt} = MSY/f_{opt}$$

Bila menggunakan rumus, maka nilai CPUEnya :

$$\begin{aligned} CPUE_{opt} &= MSY/f_{opt} \\ &= -a^2/4b \times -2b/a \\ CPUE_{opt} &= 1/2 \times a \end{aligned}$$

- **Tingkat pengupayaan & tingkat pemanfaatan**

→ @ diketahui stl didapatkan  $f_{opt}$  dan MSY

$$TP_u = f/f_{opt} \times 100\%$$

Ket. :

$TP_u$  = tingkat pengupayaan

$f$  = upaya penkpn (trip)

$F_{opt}$  = upaya penkpn optimum (trip)

$$TP = c/MSY \times 100\%$$

Ket. :

$TP$  = tingkat pemanfaatan

$c$  = hasil tkpn (ton)

$MSY$  = maximum sustainable yield (ton)

# Contoh :

- Dalam praktikum



# Referensi

- Astarini, J. E. 2002. Aplikasi Model Schaefer untuk Menduga Tingkat Pemanfaatan Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*) di Perairan Sorong (Studi Kasus di PT. Usaha Mina, Sorong, Irian Jaya).
- Gulland, J.A. 1982. Fish Stock Assessment.
- Sparre & Venema. 1992. Introduction to Tropical Fish Stock Assessment.
- Wiyono, E.S. 2005. Stok Sumberdaya Ikan dan Keberlanjutan Kegiatan Perikanan [<http://io.ppi-jepang.org/article.php?id=82>]

Moo-Ah



THANKS