



Research Article

FUEL OIL QUOTA POLICY FOR CAPTURE FISHERIES CASE STUDY: PADANG CITY, WEST SUMATRA PROVINCE

Handika Rahmat Febrian¹, Eva Anggraini¹, Prima Gandhi²

¹Departemen Ekonomi Sumberdaya dan Lingkungan, Fakultas Ekonomi dan Manajemen IPB

²Program Studi Manajemen Agribisnis, Sekolah Vokasi IPB

ARTICLE INFO

Article history:

Received 2023-11-07

Revised 2023-11-14

Accepted 2023-12-17

Keywords:

fuel oil, transaction costs, bioeconomics, fishermen's income

*Corresponding Author:

e-mail:



This work is licensed under the BY-NC-ND

License :

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Cite this as:

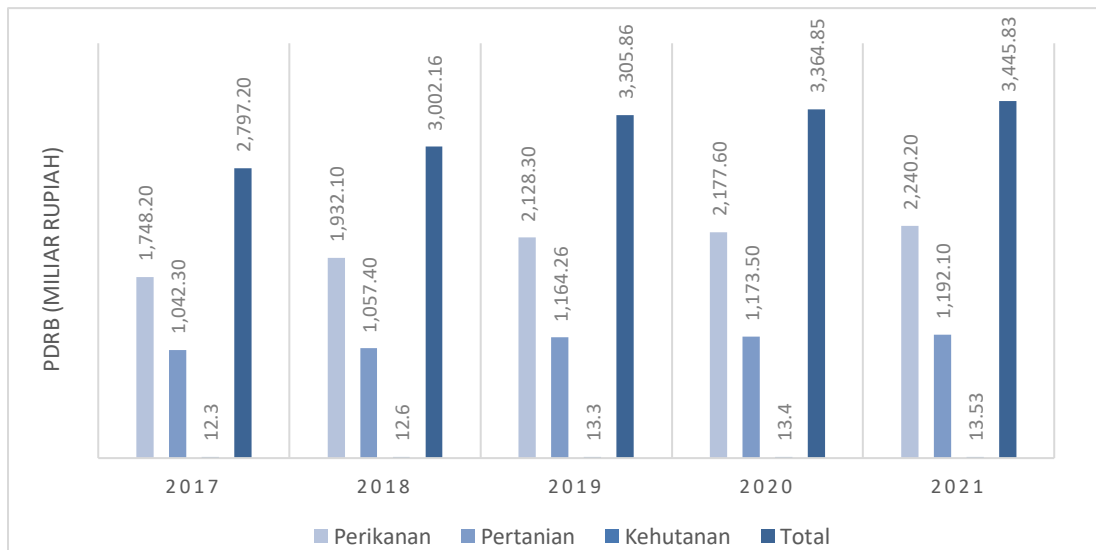
ABSTRACT

An increase in GDP value is accompanied by an increase in the number of fishermen and an increase in fish production. An increase in GDP value is accompanied by an increase in the number of fishermen and an increase in fish production. Increased fish production can affect the biological and economic conditions of capture fisheries. The availability of fuel oil production inputs and the close access of fishermen to input markets are important in fisheries business activities. This study aims to 1) estimate the net income of fishermen after the fuel oil quota policy in Padang City; 2) estimate the transaction costs of fishermen with and without the fuel oil quota policy; and 3) analyze the impact of the fuel oil quota policy on the sustainability of skipjack fisheries. This research uses quantitative and qualitative methods. Quantitative methods used are revenue and cost analysis and bioeconomic analysis. The conclusion is that the net income of tonda boat fishermen in 2021 in one year is IDR 143,895,020. Transaction costs incurred before the fuel oil quota policy in 2021 averaged IDR 405,000 per trip, and after the fuel oil quota policy, transaction costs were significantly reduced to IDR 10,000 per trip. Bioeconomic analysis shows that the fuel oil quota policy for the sustainability of skipjack resources in the Batang Arau Waters of Padang City is still sustainable because actual catch production has not exceeded optimal catch production, while the effect of the fuel oil quota policy in Padang City causes fishermen's income to increase.

1. PENDAHULUAN

Sektor perikanan Kota Padang menjadi penting bagi masyarakat, khususnya masyarakat pesisir yang memiliki pekerjaan sebagai nelayan. Persentase distribusi sektor pertanian, kehutanan, dan perikanan terhadap PDRB (Produk Domestik Regional Bruto) Kota Padang mengalami penurunan dari 5,41 persen pada tahun

2020 menjadi 5,29 persen pada tahun 2021 (BPS Kota Padang 2022). Walaupun mengalami penurunan, akan tetapi nilai PDRB pada sektor perikanan terus mengalami peningkatan. Nilai PDRB pada sektor pertanian, kehutanan, dan perikanan ditunjukkan pada Gambar 1.



Sumber : BPS Kota Padang (2022)

Gambar 1 Peranan sektor perikanan, pertanian dan kehutanan terhadap nilai tambah PDRB di Kota Padang menurut lapangan usaha tahun 2017-2021

Potensi sumberdaya perikanan Kota Padang yang cukup besar berimplikasi terhadap sumber daya modal yang tidak sedikit untuk mencukupi biaya operasional nelayan untuk melaut. Cahyono dan Nadjib (2014) mengatakan bahwa pada usaha penangkapan ikan merupakan usaha yang padat modal, sehingga dibutuhkan dana relatif besar untuk pengadaan perahu, mesin perahu, jaring, dan biaya operasional penangkapan. Berdasarkan data BPS (2022) jumlah nelayan di Kota Padang tahun 2021 berjumlah 7.058 orang, dengan jumlah nelayan tersebut perlu pemanfaatan sektor perikanan secara maksimal. Maksimalisasi sektor perikanan akan terjadi jika didukung oleh pemerintah pusat dan pemerintah daerah serta nelayan dalam pengelolaan penangkapan ikan.

Kondisi yang dihadapi nelayan dalam pemenuhan input seperti bahan bakar minyak menciptakan biaya transaksi. Biaya transaksi berupa pertukaran barang/jasa yang akan dijual ataupun pertukaran informasi mengenai harga barang/jasa atau informasi lainnya yang menyangkut tentang keberlanjutan usaha (Sultan 2015). Biaya transaksi yang muncul akan

meningkatkan total biaya yang dikeluarkan dalam sebuah usaha sehingga akan berpengaruh terhadap keuntungan usaha tersebut. Biaya transaksi bersifat *ubiquitous* yang berarti biaya transaksi berada dimanamana, sehingga biaya transaksi merupakan biaya yang tidak dapat dihindarkan (Sultan 2015). Menurut Yustika (2012), biaya transaksi adalah biaya selain biaya produksi yang merupakan indikator efisiensi ekonomi. Jika nilai biaya produksi menjadi semakin tinggi berimplikasi terhadap tingginya harga komoditas sehingga mengurangi penerimaan nelayan (Halim 2013).

Ketersediaan BBM menjadi sangat penting karena BBM merupakan faktor input dalam produksi perikanan, selain ketersediaan alat tangkap dan teknologi, dimana nelayan tidak akan bisa melaut tanpa adanya BBM. Pada saat BBM terkhusus solar habis di Pertamina sehingga nelayan membeli di pedagang minyak eceran, dimana harga minyak eceran lebih mahal. Melihat kondisi tersebut, menunjukkan masih pentingnya informasi bagi nelayan Indonesia untuk meningkatkan hasil produksi yang harapannya akan meningkatkan penerimaan nelayan dan

kelestarian sumberdaya perikanan di Kota Padang.

Kondisi kesejahteraan nelayan akan semakin menurun jika pemerintah gagal dalam perannya sebagai pengambil kebijakan dalam mendorong ekonomi sektor perikanan. Untuk itu perlu tindakan pemerintah yang maksimal dalam mencapai kesejahteraan nelayan. Tindakan ini dapat dilakukan dengan cara mengoptimalkan biaya transaksi perikanan tangkap, seperti pembelian bahan bakar minyak (BBM). Mengoptimalkan faktor input tersebut merupakan upaya dalam penangkapan ikan. Setiap nelayan mengeluarkan upaya yang berbeda dalam proses penangkapan ikan sehingga berdampak kepada penerimaan nelayan.

Penilaian dalam perikanan dapat dilakukan dengan menggunakan analisis bioekonomi perikanan cakalang (Melita dkk., 2022), biaya transaksi yang terdapat dalam usaha perikanan tangkap (Patria dkk., 2014) dan analisis penerimaan usaha perikanan tangkap (Syarif dkk., 2016).

Berdasarkan uraian diatas tujuan dalam penelitian ini adalah untuk Mengestimasi penerimaan bersih nelayan kapal tonda karena adanya

kebijakan kuota kebijakan BBM di Kota Padang tahun 2021. Mengestimasi biaya transaksi dengan dan tanpa kebijakan kuota BBM pada subsektor perikanan tangkap di Kota Padang tahun 2021. Menganalisis dampak kebijakan kuota BBM terhadap keberlanjutan perikanan cakalang di Kota Padang.

. Dengan diketahuinya tujuan penelitian ini diharapkan menjadi pembelajaran bagi pengambil kebijakan yaitu pemerintah daerah tentang kelestarian ikan cakalang dan kesejahteraan nelayan setempat. Keterbaruan penelitian ini dibanding penelitian sebelumnya yang dilakukan adalah lokasi penelitian dan menggabungkan perhitungan biaya transaksi dalam metode bioekonomi dan sekaligus menghitung penerimaan nelayan kapal tonda.

2. METODELOGI PENELITIAN

2.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan di Kota Padang Sumatera Barat tepatnya di Kelurahan Batang Arau. Pengambilan data dilaksanakan pada bulan Mei hingga Juni 2022. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah

data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh berdasarkan observasi dan wawancara terhadap nelayan responden dengan menggunakan kuesioner. Data primer yang dibutuhkan berupa penerimaan nelayan, jarak melaut, lama melaut, pendidikan, daerah penangkapan, ukuran kapal, harga ikan yang didaratkan, musim penangkapan. Data sekunder diperoleh melalui buku, jurnal, skripsi, disertasi, dan literatur lain yang terkait dengan penelitian ini, serta data yang didapatkan melalui Dinas Perikanan dan Pangan Kota Padang dan Badan Pusat Statistika (BPS) berupa data produksi perikanan, alat tangkap, *effort* setiap tahun, kapal penangkapan, jumlah nelayan, Indeks Harga Konsumen (IHK).

Pengumpulan data yang digunakan untuk memperoleh data primer dalam penelitian ini adalah melalui wawancara langsung pada nelayan. Pemilihan responden dalam penelitian dilakukan secara *purposive sampling*, yaitu pemilihan secara sengaja berdasarkan alasan dan kriteria yang telah ditetapkan peneliti sebanyak 23 nelayan pemilik/penanggung jawab kapal tonda.

2.2. Analisis Data

2.2.1. Analisis Penerimaan dan Biaya

Penerimaan usaha tangkap nelayan merupakan selisih antara nilai produksi tangkapan dengan biaya total operasional dengan pendekatan Rumus Sharma (1981), Debertin (1986), dan Soekartawi (1995) maka besarnya penerimaan usaha tangkap nelayan dirumuskan sebagai berikut :

$$\pi_{trip} = TR_{trip} - TC_{trip}$$

$$TR_{trip} = P_{ikan} \cdot Q$$

$$TC_{trip} = FC + VC$$

$$\pi_t = TR_t - TC_t$$

$$TR_t = PILS \cdot QT$$

$$TC_t = FC + VC$$

Keterangan:

π_{trip} = Total penerimaan usaha tangkapnelayan per trip didekati dengan keuntungan (Rp)

π_t = Total penerimaan usaha tangkap nelayan per tahundidekati dengan keuntungan (Rp)

TR_{trip} = Total penerimaan nelayan per *trip* (Rp)

TR_t = Total penerimaan nelayan per tahun (Rp)

TC_{trip} = Total biaya penangkapan nelayan per trip (Rp)

TC_t = Total biaya penangkapan nelayan per tahun (Rp)

P_{ikan} = Harga ikan laut segar (Rp)

Q = Volume produksi hasil tangkapan (kg)

FC = Biaya tetap penangkapan nelayan (Rp)

VC = Biaya variabel penangkapan nelayan (Rp)

2.2.2. Analisis Bioekonomi

Analisis bioekonomi dalam perikanan tangkap menggunakan kombinasi antara aspek biologi dan

aspek ekonomi untuk mendapatkan tingkat optimal dalam menghitung tingkat kelestarian sumberdaya perikanan. Aspek biologi didapatkan melalui nilai produksi, nilai *effort* dan nilai hasil tangkapan per upaya ikan sedangkan aspek ekonomi dari harga dan biaya penangkapan ikan.

2.2.3. Hasil Tangkapan per Upaya (*Catch Per Unit Effort*)

Perhitungan *catch per unit effort* (CPUE) bertujuan untuk mengetahui besarnya kelimpahan dan tingkat pemanfaatan perikanan berdasarkan pembagian total hasil tangkapan (*catch*) dengan upaya penangkapan (*effort*). Formulasi yang digunakan untuk menghitung CPUE (Tinungki 2005).

$$CPUE_t = \frac{Catch_t}{Effort_t}$$

Keterangan:

CPUE = Hasil tangkapan per *effort* (kg/trip)

Catch_t = Jumlah hasil tangkapan ikan pada tahun ke-t (kg)

Effort_t = Upaya penangkapan ikan pada tahun ke-t (trip)

2.2.4. Aspek Biologi

Parameter biologi (*r*, *q*, dan *K*) dalam penelitian dapat diperoleh melalui pendugaan koefisien yang dikembangkan oleh Walter dan Hilborn (1976). Persamaan Walter dan Hilborn

secara sistematis dituliskan sebagai berikut :

$$\frac{U_{t+1}}{U_t} - 1 = r - \frac{r}{Kq} U_t - qE_t$$

Dengan meregresikan tangkap per unit input (upaya) pada periode *t* yang disimbolkan dengan *U_t*, *E_t* (jumlah *effort*) pada periode *t*, dan laju perubahan biomassa yang disimbolkan dengan $\frac{U_{t+1}}{U_t} - 1$, akan diperoleh koefisien *α*, *β*, dan *γ* secara terpisah. Secara umum bentuk persamaan regresi dituliskan sebagai berikut :

$$Y_t = \alpha + \beta X_{1t} + \gamma X_{2t} + \varepsilon_t$$

dimana:

$$Y_t = \frac{U_{t+1}}{U_t} - 1 ; X_{1t} = U_t ; X_{2t} = E_t ; r = \alpha ; K = \frac{r}{\beta q} ; q = \gamma$$

2.2.5. Aspek Ekonomi

Harga riil untuk harga dapat dituliskan sebagai berikut :

$$P_{rt} = \left(\frac{P_{nt}}{IHK_t} \right) \times 100$$

dimana *P_{rt}* adalah harga riil pada tahun *t*, *P_{nt}* adalah harga nominal pada tahun *t* yang akan dikonversi ke harga riil, dan *IHK_t* adalah Indeks Harga Konsumen pada tahun *t*. Sedangkan untuk biaya riil dapat dituliskan sebagai berikut :

$$C_{rt} = \left(\frac{C_{nt}}{IHK_t} \right) \times 100$$

dimana C_{rt} adalah biaya riil pada tahun t , C_{nt} adalah biaya nominal pada tahun t yang akan dikonversi ke harga riil, dan

IHK_t adalah Indeks Harga Konsumen pada tahun t .

2.2.6. Analisis Bioekonomi

Tabel 1 Formula perhitungan pengelolaan sumberdaya ikan dengan pendekatan Walter-Hilbron

Variabel	Kondisi		
	MSY	MEY	Open Access
Hasil Tangkapan (h)	$\frac{rK}{4}$	$\frac{rK}{4} \left(1 + \frac{c}{pqK}\right) \left(1 - \frac{c}{pqK}\right)$	$\frac{rc}{pq} \left(1 - \frac{c}{pqK}\right)$
Effort (E)	$\frac{r}{2q}$	$\frac{1}{2} \left(\frac{r}{q}\right) \left(1 - \frac{c}{pqK}\right)$	$\frac{r}{q} \left(1 - \frac{c}{pqK}\right)$
Stok (x)	$\frac{K}{2}$	$\frac{hmey}{q \cdot Emey}$	$\frac{hoa}{q \cdot Eoa}$
Rente Ekonomi (π)	$p \cdot hmsy - c \cdot Emsy$	$p \cdot hmey - c \cdot Emey$	$p \cdot hoa - c \cdot Eoa$

Sumber : Tinungki (2015)

Keterangan:

h = hasil tangkap (ton)

x = stok ikan (ton)

E = upaya tangkap (unit)

r = laju pertumbuhan alami (% per tahun)

c = biaya (Rp/unit upaya)

p = harga (Rp /ton)

q = koefisien daya tangkap (1/unit upaya)

K = daya dukung lingkungan (ton per tahun)

persyaratan yang harus dilengkapi antara lain:

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Kebijakan Kuota BBM di SPBU Batang Arau

3.1.1. Syarat Pengajuan Kuota BBM di SPBU Batang Arau

Pemberian surat rekomendasi untuk pembelian solar melalui Dinas Perikanan dan Pangan dikhususkan hanya untuk nelayan dengan tonase kapal di bawah 30 GT. dokumen

- 1 Mengisi formulir permohonan penerbitan surat rekomendasi pembelian minyak solar
- 2 Fotocopy KTP pemilik kapal;
- 3 Fotocopy Surat Tanda Bukti Laporan Kedatangan Kapal (STBLKK)
- 4 Fotocopy SIPI/SIKPI/ Surat Pendaftaran Kapal atau bukti pencatatan kapal
- 5 Fotocopy Surat Laik Operasi (SLO)

- 6 Fotocopy Surat Persetujuan Berlayar (SPB) terakhir / terbaru Perikanan Kota Padang untuk mendapatkan surat rekomendasi.
- 7 Fotocopy Daftar Anak Buah Kapal (ABK) yang telah disahkan oleh pemilik kapal Setelah mendapat surat rekomendasi nelayan dapat membeli solar di tempat yang sudah disediakan yaitu SPBU Pertamina Batang Arau, dalam pembelian solar nelayan mendapat kuota dalam pengambilan solar sebesar 800 liter per trip.

Jika semua persyaratan sudah terpenuhi maka pemilik kapal menyerahkan dokumen tersebut ke Bidang Tangkap di Dinas Kelautan dan

3.1.2. Analisis Penerimaan dan Biaya

3.1.3. Penerimaan Nelayan per Trip

Tabel 2.1. Penerimaan rata-rata usaha perikanan kapal tonda per trip

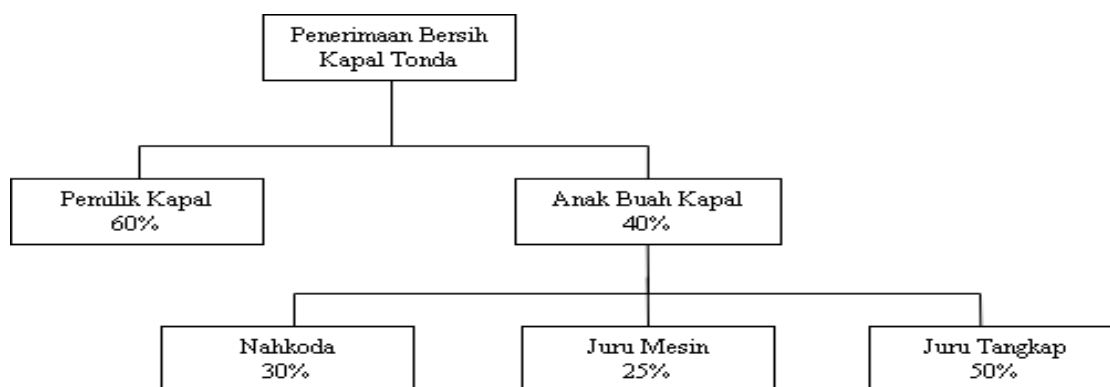
Kapal Tonda	Produksi (kg)			Harga (Rp)			Penerimaan (Rp)
	Cakalang	Tuna	Tongkol	Cakalang	Tuna	Tongkol	
Musim Panen	1.550	1.847	1.471	20.000	29.000	17.000	86.480.435
Musim Paceklik	594	470	631	35.000	40.000	25.000	42.793.478

Sumber : Data primer (diolah) 2022

3.1.4. Sistem Bagi Hasil Nelayan Kapal Tonda

Berdasarkan hasil penelitian bahwa sistem bagi hasil nelayan kapal tonda di Kota Padang yang diterapkan yaitu 60:40 setelah pemotongan seluruh biaya operasional.

Pengoperasian alat tangkap tonda dalam usaha perikanan cakalang di Kota padang membutuhkan tenaga anak buah kapal (ABK) sekitar 3-4 orang dengan tugas yang telah ditentukan. Pembagian tugas nelayan dalam pengoperasian pancing tonda yaitu:



Sumber: Data Primer (2022)

Gambar 3.2. Sistem Bagi Hasil Nelayan Kapal Tonda di Perairan Batang Arau

3.1.5. Biaya Melaut per Trip

Komponen biaya yang dikeluarkan nelayan kapal tonda terbagi menjadi

dua yaitu biaya tunai dan biaya non tunai. Biaya tunai dalam penelitian ini yaitu biaya tetap dan biaya variabel.

a. Biaya Tetap

Tabel 3.2. Rata-rata biaya tetap per trip tahun 2021

No	Uraian	Satuan	Jumlah	Harga (Rp)	Total (Rp)	Satuan	Total (Rp)
1	Perawatan kapal dan mesin	Rp/Tahun	1	36.000.000	36.000.000	Rp/Trip	3.000.000
2	SIUP	Rp/Tahun	1	180.000	180.000	Rp/Trip	15.000
3	SIPI	Rp/Tahun	1	180.000	180.000	Rp/Trip	15.000
5	Pajak	Rp/Tahun	1	2.880.000	2.880.000	Rp/Trip	240.000
Total				39.240.000			3.270.000

Sumber: Data primer (diolah) 2022

b. Biaya Variabel

Tabel 3.3. Rata-rata biaya variabel per trip tahun 2021

No	Uraian	Satuan	Jumlah	Harga	Total
Musim Panen					
1	BBM	Liter/Trip	550	5.150	2.832.500
2	Oli	Liter/Trip	10	30.000	300.000
3	Es	Batang/Trip	100	35.000	3.500.000
4	Perbekalan	Rp/Trip	1	12.000.000	12.000.000
5	Upah ABK	Rp/Trip	1		27.139.174

Total Biaya					45.771.674
Musim Paceklik					
1	BBM	Liter/Trip	850	5.150	4.377.500
2	Oli	Liter/Trip	10	30.000	300.000
3	Es	Batang/Trip	100	35.000	3.500.000
4	Perbekalan	Rp/Trip	1	12.000.000	12.000.000
5	Upah ABK	Rp/Trip	1		9.046.391
Total Biaya					29.223.891

Sumber : Data primer (diolah) 2022

Biaya non tunai pada penelitian ini yang dipergunakan nelayan untuk adalah biaya penyusutan alat nelayan melaut. berupa kapal, alat tangkap dan mesin

Tabel 3.4. Biaya penyusutan alat nelayan berupa kapal, alat tangkap dan mesin

Jenis Alat	Jumlah (Unit)	Harga/Satuan (Rp/Unit)	Nilai (Rp)	Umur (Tahun)	Penyusutan (Rp/musim)
Alat tangkap	10	500.000	10.000.000	1	416.667
Kapal	1	150.000.000	150.000.000	11	1.136.364
Mesin	1	50.000.000	50.000.000	7	595.238
Total Biaya Penyusutan					2.148.268

Sumber: Data primer (diolah) 2022

3.1.6. Analisis Finansial

Tabel 3.5. Analisis finansial nelayan kapal tonda di Kota Padang tahun 2021

No	Komponen	Nilai (Rp)
1	Penerimaan Tunai	Rp 409.665.217
2	Biaya Tunai	Rp 252.880.587
3	Biaya Non Tunai	Rp 12.889.610
4	Total Biaya	Rp 265.770.197
5	Penerimaan atas Biaya Tunai	Rp 156.784.630
6	Penerimaan atas Biaya Total	Rp 143.895.020
7	R/C atas Biaya Tunai	1,62
8	R/C atas Biaya Total	1,54

Sumber : Hasil analisis data (2022)

3.1.7. Analisis Biaya Transaksi

Tabel 3.6. Perbandingan biaya transaksi sebelum dan sesudah kebijakan kuota BBM per trip/unit

No	Komponen	Sebelum (Rp)	Sesudah (Rp)
1	<i>Opportunity cost (cost of time)</i>	9.695.543,5	0
2	Biaya informasi	20.000	0
3	Biaya akomodasi	150.000	10.000
4	<i>Free rider</i>	270.000	0

Sumber: Data primer (diolah) 2022

Ketidakpastian BBM ini menghambat hasil produksi nelayan untuk melaut pada waktu yang ditetapkan sehingga terjadi keterlambatan keberangkatan nelayan. Rata-rata penerimaan nelayan dalam satu trip sebesar Rp 64.636.957, biaya ini muncul berdasarkan rata-rata penerimaan nelayan dalam satu trip baik pada musim panen dan musim paceklik. Rata-rata jumlah hari dalam satu trip yaitu 20 hari, sehingga didapatkan hasil *opportunity cost* nelayan tidak melaut sehari sebesar Rp 3.231.847,8. Berdasarkan wawancara dengan responden, waktu tunggu nelayan mengumpulkan stok solar 800 liter untuk melaut sebelum adanya kebijakan kuota BBM rata-rata selama 3 hari. Sehingga muncul *cost of time* sebesar Rp 9.695.543,5 merupakan hasil perkalian dari waktu mengumpulkan solar selama 3 hari dengan *opportunity cost* nelayan tidak melaut sehari. Proses pertukaran

informasi ini memakan biaya transaksi rata-rata sebesar Rp 15.000.

Biaya lain yang timbul sebelum adanya kebijakan kuota BBM ini adalah biaya tak terduga pada saat mengisi BBM di masing-masing SPBU yaitu biaya *charge* tiap jerigen sebesar Rp 10.000 Nelayan membutuhkan solar rata-rata 800 liter dengan jumlah 27 jerigen dengan satu jerigennya dapat memuat 30 liter, sehingga nelayan harus mengeluarkan biaya tambahan sebesar Rp. 270.000. Simulasi adanya biaya transaksi dalam pembelian solar pada penelitian ini diduga akan menyebabkan pengurangan biaya penangkapan *pertrip* rata-rata sebesar Rp. 405.000.

3.1.8. Potensi Sumberdaya Ikan Cakalang

3.1.8.1. Produksi Ikan Cakalang

Ikan cakalang merupakan salah satu jenis ikan yang dominan didaratkan di Perairan Batang Arau, Kota Padang. Perkembangan produksi ikan cakalang di Perairan Batang Arau, Kota Padang

Tahun 2012-2021 ditunjukkan pada Tabel 9.

Tabel 3.7. Perkembangan produksi ikan cakalang di Perairan Batang Arau, Kota Padang tahun 2012-2021

No	Tahun	Volume (ton)	Perubahan (%)
1	2012	4.881,60	-
2	2013	5.861,00	20,06
3	2014	5.931,80	1,21
4	2015	5.962,00	0,51
5	2016	5.817,30	-2,43
6	2017	5.918,00	1,73
7	2018	5.694,50	-3,78
8	2019	2.547,17	-55,27
9	2020	2.817,18	10,60
10	2021	2.866,64	1,76
Rata-rata		4.829,72	

Sumber : Data sekunder diolah (2022)

3.1.8.2. Pendugaan Parameter Sumberdaya Ikan Cakalang

3.1.8.3. Pendugaan Parameter Biologi

Pendugaan parameter biologi pada penelitian ini diperoleh dengan menggunakan metode yang dikembangkan oleh Walter dan Hilborn. Metode ini sering disebut dengan model W-H, dimana parameter biologi yang diduga adalah laju pertumbuhan alami (r), koefisien

kemampuan tangkap (q), dan daya dukung lingkungan (K). Parameter biologi tersebut diketahui berdasarkan data perubahan biomassa, upaya penangkapan, dan nilai CPUE (*catch per unit of effort*). CPUE merupakan perbandingan antara output (hasil tangkapan) yang dihasilkan dan input (upaya atau *effort*) yang digunakan. Data produksi dan upaya ikan cakalang yang digunakan dalam penelitian di Kota Padang merupakan data dari tahun 2012 sampai tahun 2021 yang ditunjukkan Tabel 3.8.

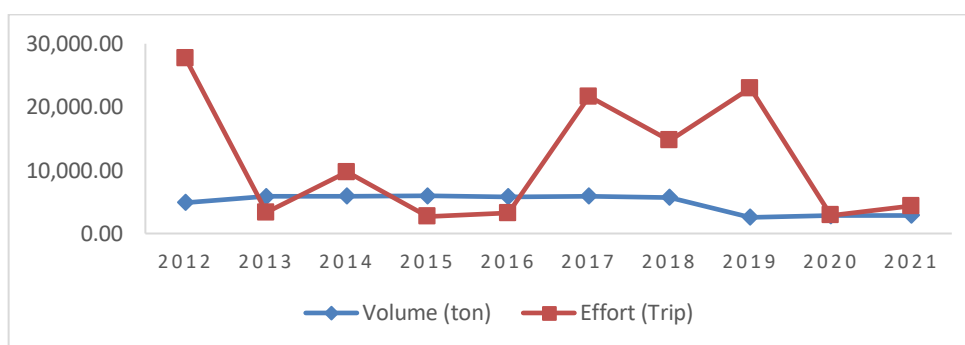
Tabel 3.9. Produksi (ton), Effort (tangkapan), CPUE ikan cakalang di Perairan Batang Arau, Kota Padang

No	Tahun	Volume (ton)	Effort (Trip)	CPUE
1	2012	4.881,60	27648	0.1765625
2	2013	5.861,00	3.321	1.764829871
3	2014	5.931,80	9.720	0.61026749
4	2015	5.962,00	2.677	2.22711991
5	2016	5.817,30	3.236	1.797682324
6	2017	5.918,00	21.673	0.273058644
7	2018	5.694,50	14.721	0.38682834
8	2019	2.547,17	22.950	0.1109878
9	2020	2.817,18	2.880	0.9781875
10	2021	2.866,64	4.320	0.663574074
Rata-rata		4.829,72	11.314,6	

Sumber : Data sekunder diolah (2022)

Dari Tabel 3.9. dapat dibuat grafik perbandingan antara produksi dan upaya penangkapan (*effort*) ikan

cakalang selama periode tahun 2012-2021 yang disajikan dalam Gambar 3.



Sumber : Data sekunder (diolah) 2022

Gambar 2.3. Grafik perbandingan antara produksi dan upaya penangkapan (*effort*) ikan cakalang di Perairan Batang Arau, Kota Padang tahun 2012-2021

Pada Gambar 3.3. diatas menunjukkan bahwa grafik perbandingan antara produksi dan *effort* ikan cakalang selama periode tahun 2012-2021 pergerakannya yang sangat fluktuatif. Parameter biologi didapatkan dengan menggunakan metode OLS

(*Ordinary Least Square*) dengan meregresikan nilai U_t (*CPEU*) pada periode t dan E_t pada periode t , serta perubahan biomassa $\frac{U_{t+1}}{U_t} - 1$ yang dapat dilihat pada tabel 16. Pada analisis regresi untuk parameter biologi E_t dan U_t merupakan variabel bebas

$\frac{U_{t+1}}{U_t} - 1$. Nilai yang dihasilkan sesuai dengan persamaan matematis W-H. Hasil OLS dengan menggunakan

software microsoft excel diperoleh nilai $\alpha = 3,362451769$, $\beta = 0,92180461$, dan $\gamma = 0,000365103$.

Tabel 3.10. Nilai $(U_{t+1}/U_t) - 1$, U_t , dan E_t ikan cakalang

Tahun	Volume (ton)	Effort (Trip)	CPUE	$(U_{t+1}/U_t) - 1$	U_t (CPUE)	E_t (Effort)
2012	4.881,60	27.648	0,1765625	8,995496612	0,1765625	27.648
2013	5.861,00	3.321	1,764829871	-0,654206051	1,764829871	3.321
2014	5.931,80	9.720	0,61026749	2,649415949	0,61026749	9.720
2015	5.962,00	2.677	2,22711991	-0,192821942	2,22711991	2.677
2016	5.817,30	3.236	1,797682324	-0,848105174	1,797682324	3.236
2017	5.918,00	21.673	0,273058644	0,416649311	0,273058644	21.673
2018	5.694,50	14.721	0,38682834	-0,713082554	0,38682834	14.721
2019	2.547,17	22.950	0,1109878	7,813468722	0,1109878	22.950
2020	2.817,18	2.880	0,9781875	-0,321628958	0,9781875	2.880
2021	2.866,64	4.320	0,663574074			
Rata-rata	4.829,72	11.314,60				

Sumber : Data sekunder diolah (2022)

Menurut Nabunome (2007), jika dihubungkan antara CPUE dan *effort* (trip), maka semakin besar *effort*, CPUE akan semakin berkurang, sehingga produksi semakin berkurang. Artinya bahwa CPUE berbanding terbalik dengan *effort* di mana dengan setiap penambahan *effort* maka makin rendah hasil *catch per unit effort* (CPUE). Hal ini disebabkan meningkatnya kompetisi antar nelayan yang beroperasi dimana kapasitas sumberdaya yang terbatas dan

cenderung mengalami penurunan akibat usaha penangkapan yang terus meningkat.

Nilai α , β , dan γ yang telah diperoleh, kemudian dimasukkan dalam persamaan, sehingga dapat diduga laju pertumbuhan alami (r), koefisien kemampuan tangkap (q), dan daya dukung lingkungan (K). Nilai-nilai dari parameter biologi tersebut ditunjukkan Tabel 3.11.

Tabel 3.11. Parameter biologi (r , q , dan K) sumberdaya ikan cakalang di Perairan Batang Arau

Parameter Biologi	Satuan	Nilai
Laju Pertumbuhan Alami (r)	% per tahun	3,362451769
Koefisien Kemampuan Tangkap (q)	1/unit <i>effort</i>	0,000365103
Daya Dukung Lingkungan (K)	Ton	9.990,82

Sumber : Hasil analisis data (2022)

3.1.8.4. Pendugaan Parameter Ekonomi

Pendugaan parameter ekonomi dilakukan dengan menghitung biaya penangkapan ikan nelayan yang diperoleh dari hasil wawancara dan melakukan standarisasi harga ikan cakalang selama periode 2012-2021 dengan menggunakan indeks harga konsumen (IHK).

dikeluarkan setiap melaut meliputi biaya bahan bakar minyak, oli, perbekalan, es dan biaya lainnya. Berdasarkan data primer yang didapatkan dari hasil wawancara dengan nelayan responden, dalam satu bulan didapatkan rata-rata biaya operasional nelayan per trip sebesar Rp. 22.661.076

3.1.8.5. Pendugaan Biaya Penangkapan (Trip)

Biaya dalam kegiatan penangkapan ikan merupakan salah satu parameter yang diteliti untuk menganalisis bioekonomi. Biaya tersebut berupa biaya operasional atau biaya yang dikeluarkan setiap pergi melaut. Biaya operasional yang

Berdasarkan hasil wawancara dengan nelayan responden, biaya operasional yang dikeluarkan untuk kegiatan penangkapan ikan akan disesuaikan terlebih dahulu terhadap Indeks Harga Konsumen (IHK) komoditas ikan segar Kota Padang, sehingga diperoleh nilai biaya riil penangkapan ikan cakalang di Kota Padang.

Tabel 3.12. Estimasi biaya operasional per trip nelayan ikan cakalang

Tahun	Biaya operasional	IHK	Biaya riil
2012	22.661.076	100,00	22.661.076,09
2013	22.661.076	106,43	21.292.000,46
2014	22.661.076	111,67	20.292.895,22
2015	22.661.076	111,61	20.303.804,40
2016	22.661.076	115,77	19.574.221,38
2017	22.661.076	121,67	18.625.031,71
2018	22.661.076	128,87	17.584.446,41

2019	22.661.076	133,71	16.947.929,17
2020	22.661.076	103,82	21.827.274,21
2021	22.661.076	105,54	21.471.552,10
Rata-rata			20.058.023,11

Sumber : Data primer dan sekunder (diolah) 2022

3.13. Standarisasi Harga Ikan Cakalang

Harga ikan cakalang diperoleh dari data *time series* selama periode 2012-2021. Harga yang diperoleh dari data *time series* ini merupakan harga nominal yang perlu

dikonversikan ke dalam harga riil. Pendugaan harga riil dilakukan dengan menggunakan IHK yang diperoleh dari Badan Pusat Statistika. IHK yang digunakan adalah IHK komoditas ikan segar dengan tahun dasar 2012.

Tabel 3.13. Harga riil ikan cakalang selama periode 2012-2021

No	Tahun	Indeks	Harga Ikan (Rp/ton)	Harga Riil (Rp/ton)
1	2012	100,00	75.367.300	75.367.300,00
2	2013	106,43	82.959.400	77.947.383,26
3	2014	111,67	88.960.600	79.663.830,93
4	2015	111,61	103.639.100	92.858.256,43
5	2016	115,77	94.568.300	81.686.360,89
6	2017	121,67	96.203.693	79.069.362,21
7	2018	128,87	106.771.875	82.852.390,01
8	2019	133,71	63.679.425	47.625.028,05
9	2020	103,82	76.063.860	73.265.131,96
10	2021	105,54	63.066.005	59.755.547,66
Rata-rata				75.009.059,14

Sumber : Data sekunder (diolah) 2022

3.14. Analisis Bioekonomi Ikan Cakalang

Setelah dua parameter diduga, yaitu parameter biologi dan parameter ekonomi maka selanjutnya adalah

analisis bioekonomi. Parameter biologi sebelumnya telah diduga dengan menggunakan model Walter-Hilborn, sehingga diperoleh r , q , dan K . Sedangkan parameter ekonomi

merupakan total biaya per trip dan harga ikan cakalang yang dikonversikan menjadi harga riil.

Tabel 3.14. Nilai parameter biologi dan parameter ekonomi ikan cakalang

Parameter Biologi	Satuan	Nilai
Laju Pertumbuhan Alami (r)	% per tahun	3,362451769
Koefisien Kemampuan Tangkap (q)	1/unit <i>effort</i>	0,000365103
Daya Dukung Lingkungan (K)	Ton	9.990,82
Harga Ikan (p)	Rp/Ton	75.009.059,14
Biaya (c)	Rp/Trip	20.058.023,11

Sumber : Hasil analisis data (2022)

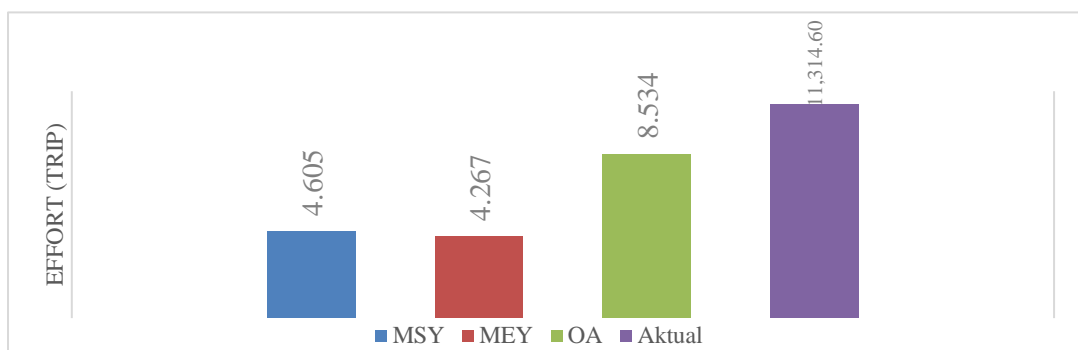
Tabel 3.15. Analisis bioekonomi ikan cakalang pada rezim pengelolaan MSY, MEY, dan Open Access

Variabel	Kondisi		
	MSY	MEY	OA
<i>Effort</i> (E)	4.605	4.267	8.534
Hasil Tangkapan (h)	8.398	8.353	2.282
Stok (x)	4.995	5.362	732
Rente Ekonomi (π)	537.594.187.514	540.979.708.553	0

Sumber : Hasil analisis data (2022)

Menurut Widodo dan Suadi (2006), *maximum sustainable yield* (MSY) adalah hasil tangkapan terbesar yang dapat dihasilkan dari tahun ke tahun oleh suatu perikanan. Konsep MSY didasarkan atas suatu model yang sangat sederhana dari suatu populasi ikan yang dianggap sebagai unit

tunggal. *Maximum sustainable yield* (MSY) merupakan parameter pengelolaan yang dihasilkan alam pengkajian sumberdaya perikanan. Pendugaan parameter tersebut dibutuhkan data tingkat produksi tahunan (*time series*) (Susanto 2006).

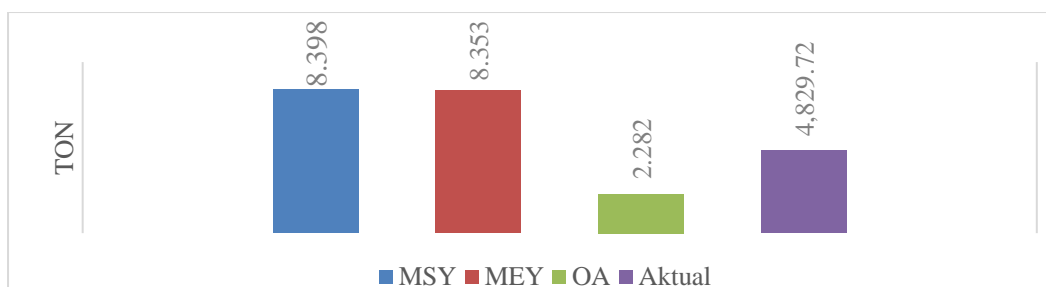


Sumber : Hasil analisis data (2022)

Gambar 3.4. Perbandingan effort ikan cakalang pada kondisi MSY, MEY, Open Access, dan aktual di Perairan Batang Arau, Kota Padang

Gambar 3.4., menunjukkan bahwa *effort* atau tingkat upaya penangkapan aktual rata-rata ikan cakalang lebih lebih besar dibandingkan *effort* pada rezim MSY, MEY, dan OA dimana *effort* aktual

rata-rata penangkapan ikan cakalang sebesar 11.314,60 trip. Hal ini menunjukkan bahwa *effort* yang digunakan oleh nelayan melebihi tingkat penggunaan *effort* optimal yang diperbolehkan secara lestari.



Sumber: Hasil analisis data (2022)

Gambar 3.5. Perbandingan produksi ikan cakalang pada kondisi MSY, MEY, Open Access, dan aktual di Perairan Batang Arau, Kota Padang

Pada Gambar 5 terlihat bahwa tingkat produksi aktual rata-rata ikan cakalang sebesar 4.829,72 ton belum melebihi tingkat produksi (*harverst*) dari rezim pengelolaan MSY, MEY dan *Open Access* masing- masing sebesar

8.398 ton, 8.353 ton, dan 2.282 ton. Menurut Nabunome (2007), bahwa salah satu ciri *overfishing* adalah grafik penangkapan dalam satuan waktu berfluktuasi atau tidak menentu dan penurunan produksi secara nyata,

mengatakan bahwa kejadian tangkap lebih sering dapat dideteksi dengan penurunan hasil *catch per unit effort* (CPUE) dengan melihat *trend* CPUE.

3.16. Analisis Bioekonomi Setelah dan Sebelum Kebijakan Kuota BBM

Tabel 3.16. Nilai parameter biologi dan parameter ekonomi ikan cakalang setelah dan sebelum kebijakan kuota BBM

Parameter Biologi dan Ekonomi	Nilai (Sebelum Kebijakan)	Nilai (Setelah Kebijakan)
Laju Pertumbuhan Alami (r)	3,362451769	3,362451769
Koefisien Kemampuan Tangkap (q)	0,000365103	0,000365103
Daya Dukung Lingkungan (K)	9.990,82	9.990,82
Harga Ikan (p) (Rp/Ton)	75.009.059,14	75.009.059,14
Biaya (c) (Rp/Trip)	20.463.023,11	20.058.023,11

Sumber : Hasil analisis data (2022)

Hasil bioekonomi sebelum dan sesudah kebijakan kuota BBM dapat dilihat pada Tabel 18, dimana terjadi perubahan di beberapa rezim bioekonomi setelah adanya kebijakan kuota BBM yang mempengaruhi pengurangan biaya transaksi pada biaya penangkapan nelayan kapal tonda sebanyak Rp 405.000.

Pada kondisi MSY parameter *effort*, hasil tangkapan dan biomassa tidak terjadi perubahan karena adanya kebijakan kuota BBM, hal ini disebabkan pada kondisi MSY hanya memperhitungkan aspek biologi tanpa memperhitungkan aspek ekonomi yang meliputi biaya penangkapan. Hal yang berbeda terjadi pada kondisi *open access* yang memperhitungkan aspek ekonomi, maka dengan adanya

kebijakan kuota BBM menyebabkan peningkatan *effort*. Peningkatan *effort* pada kondisi *open access* tidak menunjukkan adanya peningkatan hasil tangkapan karena pada kondisi *open access* perikanan cenderung dikelola secara bebas.

Tabel 3.17. Perbandingan nilai *effort*, *harvest*, biomas, dan rente ekonomi ikan cakalang pada kondisi sebelum dan setelah kebijakan kuota BBM pada rezim MSY, MEY, dan *Open Acces*

Parameter	Rezim Pengelolaan		
	MSY	MEY	OA
<i>h</i> (Ton) Setelah Kebijakan	4.605	4.267	8.534
<i>E</i> (Trip) Setelah Kebijakan	8.398	8.353	2.282
<i>x</i> (Ton) Setelah Kebijakan	4.995	5.362	732
Rente Ekonomi (Rp)	537.594.187.514	540.979.708.553	0
<i>h</i> (Ton) Sebelum Kebijakan	4.605	4.260	8.521
<i>E</i> (Trip) Sebelum Kebijakan	8.398	8.351	2.325
<i>x</i> (Ton) Sebelum Kebijakan	4.995	5.369	747
Rente Ekonomi (Rp)	535.729.246.128	539.252.864.387	0

Sumber : Hasil analisis data (2022)

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1. Kesimpulan

- 1 Analisis penerimaan bersih nelayan kapal tonda setelah kebijakan kuota BBM tahun 2021 sebesar Rp 143.895.020.
- 2 Biaya transaksi yang muncul sebelum adanya kebijakan kuota BBM tahun 2021 sebesar Rp 405.000 yang terdiri dari biaya informasi, biaya transportasi dan *free rider*. Setelah pemerintah Kota Padang menerapkan kebijakan kuota BBM untuk nelayan menyebabkan biaya transaksi itu berkurang sangat signifikan menjadi Rp 10.000. Hal ini berdampak pada berkurangnya biaya operasional per trip yang

berpengaruh terhadap penerimaan nelayan.

- 3 Analisis Bioekonomi menunjukkan bahwa kelestarian sumberdaya ikan cakalang masih dalam keadaan lestari karena belum melebihi produksi optimal (MSY).

4.2. Saran

Perlu adanya keterpaduan antar sektor dan *stakeholder* dalam merumuskan, merencanakan dan menjalankan setiap program dan kebijakan terkait pengelolaan sumberdaya perikanan yang berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- [BPS] Badan Pusat Statistik Kota Padang. 2022. *Kota Padang Dalam Angka 2020*. Padang (ID): Badan Pusat Statistik.
- Cahyono BD dan Nadjib M. 2014. *Implikasi Kendala Struktural dan Kelangkaan Modal Terhadap Perilaku Sosial Ekonomi Nelayan*. Jurnal Ekonomi dan Pembangunan. Vol 22(2): 119 – 133.
- Halim D. (2013). *Faktor – Faktor yang Mempengaruhi Pendapatan Masyarakat Nelayan Pantai di Kabupaten Bantul Tahun 2012*. Modus Journals. Vol 25(2): 171 – 187.
- Nabunome, Welhelmus. 2007. *Model Analisis Bioekonomi dan Pengelolaan Sumberdaya Ikan Demersal (Studi Empiris di Kota Tegal), Jawa Tengah* [Tesis]. Semarang (ID): Universitas Diponegoro.
- Sikdar, S. K. (2012). *Measuring Sustainability. Clean Technology and Environmental Policy* 14, 153-154.
- Soekartawi. 1995. *Analisis Usahatani*. Jakarta (ID) : UI Press.
- Sultan H. 2015. *Pengaruh Biaya Transaksi terhadap Keuntungan dan Pembentukan Modal Usahatani Kedelai di Kabupaten Lamongan, Jawa Timur* [Tesis]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Susanto. 2006. *Kajian Bioekonomi Sumberdaya Kepiting Rajungan (Portunus Pelagicus L) di Perairan Kabupaten Maros, Sulawesi Selatan*. Jurnal Agrisistem. 2(2): 61-62.
- Tinungki GM. 2005. *Evaluasi Model Produksi Surplus dalam Menduga Hasil Tangkapan Maksimum Lestari untuk Menunjang Pengelolaan Perikanan Lemuru di Selat Bali* [Disertasi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Widodo, Johanes dan Suadi. 2006. *Pengelolaan Sumberdaya Perikanan Laut*. Yogyakarta (ID): Gajah Mada University Press.
- Yustika AE. 2012. *Ekonomi Kelembagaan: Definisi, Teori dan Strategi*. Jakarta(ID): Penerbit Erlangga.