

Indonesian Journal of Aquaculture and Fisheries (IJAF)

Vol.3 No.2 Hlm. 84-90 / 23 November 2024

Pengaruh Perbedaan Waktu Pengoperasian Jaring Insang Hanyut (*Drift Gillnet*) Terhadap Hasil Tangkapan Ikan Lemuru (*Sardinella lemuru*) Di Perairan Tanjung Luar Kecamatan Keruak Kabupaten Lombok Timur**The Effect Of The Difference In The Operating Time Of Drift Nets (*Drift Gillnet*) On The Catch Of Lemuru Fish (*Sardinella lemuru*) In The Waters Of Tanjung Luar, Keruak District, East Lombok Regency****¹Sekar Layah Sari*, ²Lalu Samsul Rizal, ³Novita Tri Artiningrum, ⁴Febrian Kusuma Atmanegara**^{1,2,4}Fakultas Perikanan Universitas 45 Mataram, ³Program Studi Biologi FPMIPA Universitas Mataram

sekarlayah98@gmail.com (corresponding)

Diterima: 16 Juli 2024 | Disetujui: 17 September 2024 | Diterbitkan: 23 November 2024

Abstrak

Ikan lemur (*Sardinella lemuru*) merupakan salah satu sumberdaya ikan yang memiliki nilai ekonomis penting di Indonesia. Salah satu jenis alat tangkap yang digunakan oleh nelayan Tanjung Luar untuk menangkap ikan lemur adalah jaring insang hanyut (*drift gillnet*). Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh perbedaan waktu pengoperasian Jaring insang hanyut (*drift gillnet*) terhadap hasil tangkapan ikan lemur (*Sardinella lemuru*) dan besar nilai perbandingan penerimaan dan biaya produksi yang digunakan waktu pengoperasian alat tangkap jaring insang hanyut. Analisis data yang digunakan adalah uji beda T-test digunakan untuk menentukan dua sample yang tidak berhubungan memiliki nilai rata-rata yang berbeda dilakukan dengan membandingkan perbedaan antara dua nilai rata-rata dengan standar error dari perbedaan rata-rata dua sampel dan B/C Ratio untuk mengetahui besarnya nilai perbandingan penerimaan dan biaya produksi yang digunakan. Berdasarkan hasil analisis T-test terhadap berat total hasil tangkapan (siang dan malam) menunjukkan adanya perbedaan hasil tangkapan pada siang hari dan malam hari (kg dan ekor). Didapatkan nilai P (P Value) $0,01097 > (\alpha = 0,05)$. Dengan jumlah total berat dan ekor pada malam hari lebih tinggi pada 13,8 kg atau 1647 ekor dibandingkan dengan hasil tangkapan pada siang hari 3,18 kg atau 389 ekor. Usaha penangkapan ikan lemur di Perairan Tanjung Luar menggunakan jaring insang hanyut (*drift gillnet*) tidak layak dijalankan karena hasil analisis B/C ratio siang dan malam < 1 .

Kata kunci: Jaring insang hanyut; Waktu Penangkapan; Ikan lemur**Abstract**

Lemuru fish (*Sardinella lemuru*) is one of the fish resources that has important economic value in Indonesia. One type of fishing gear used by Tanjung Luar fishermen to catch lemur fish is a *drift gillnet*. This study was conducted to determine the effect of the difference in operating time of drift *gillnets* on the catch of lemur fish (*Sardinella lemuru*) and the magnitude of the comparison value of receipt and production costs used during the operation time of drifting *gillnet* fishing gear. The data analysis used was a T-test difference test used to determine two unrelated samples having different average values by comparing the difference between the two average values with the standard error of the difference between the average two samples and the B/C Ratio to determine the magnitude of the comparison value of receipts and production costs used. Based on the results of the T-test analysis of the total weight of the catch (day and night) shows a difference in catches during the day and night (kg and tail). Obtained p value (P Value) $0.01097 > (\alpha = 0.05)$. By the total amount of weight and tail at night it is higher at 13.8 kg or 1647 heads compared to the catch during the day 3.18 kg or 389 heads. The lemur fishing business in Tanjung Luar Waters using *drift gillnets* is not feasible to run because the results of the B/C ratio analysis day and night < 1 .

Keywords: Drifting gill net; Fishing Time; Lemuru fish

PENDAHULUAN

Ikan lemuru (*Sardinella lemuru*) merupakan salah satu sumberdaya ikan yang memiliki nilai ekonomis penting di Indonesia. Di Indonesia ikan lemuru banyak ditemukan dengan spesies *Sardinella lemuru*, *Sardinella atricuda*, *Sardinella longiceps*, *Sardinella sirm*, *Sardinella clupeoides* dan *Sardinella leiogaster* (Fishbase, 2010). Ikan lemuru termasuk ikan pelagis kecil dengan potensi perikanan tangkap 3,52 juta ton (Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan RI, No. 47/KEPMEN-KP/2016). Produksi ikan lemuru juga memiliki peranan penting bagi masyarakat lokal nelayan yang menjadikan ikan lemuru sebagai pendapatan dan pendukung aktivitas industri lokal dan dapat memperbesar lapangan pekerjaan seperti adanya pabrik-pabrik pemindangan, pengalengan ikan dan pembuatan tepung ikan di setiap tempat pendaratan ikan (Purwaningsih, 2015).

Ikan lemuru merupakan komoditas sumberdaya perikanan yang yang paling banyak ditangkap oleh nelayan di perairan Selat Bali dan secara ekonomis bernilai tinggi (Ridha *et al.*, 2013). Tingginya permintaan pasar dan masyarakat meningkatkan upaya penangkapan yang akan berdampak pada terjadinya penangkapan berlebih (*overfishing*) dalam waktu panjang. Upaya penangkapan berlebihan dan tidak terkontrol dengan baik maka produktivitas perikanan tangkap lemuru mengalami penurunan produktivitas (Smith & Link, 2005).

Dalam upaya penangkapan ikan lemuru nelayan menggunakan waktu penangkapan hanya pada malam hari, dari jam satu malam sampai pagi, didasari oleh kurangnya pemahaman nelayan tentang penangkapan ikan lemuru secara efektif. Sehubungan dengan kondisi tersebut maka peneliti merasa perlu dilakukan penelitian tentang pengaruh perbedaan waktu pengoperasian alat tangkap jaring insang terhadap hasil tangkapan ikan lemuru di perairan Tanjung Luar, serta mengetahui besarnya nilai perbandingan penerimaan dan biaya produksi yang digunakan waktu pengoperasian alat tangkap jaring insang hanyut.

METODE PENELITIAN

Lokasi dan Periode Riset

Penelitian ini dilaksanakan di Perairan Tanjung Luar, Kecamatan Keruak, Kabupaten Lombok Timur, Nusa Tenggara Barat. Penelitian ini akan dilaksanakan selama 30 hari pada bulan Juni 2022.

Bahan dan Peralatan

Penelitian ini membutuhkan bahan dan peralatan. Bahan-bahan utama yang digunakan adalah ikan lemuru, ikan layang, ikan kembung, tissue dan air laut. Sedangkan peralatan utamanya terdiri dari kapal motor, jaring insang hanyut, timbangan digital, kamera, termometer, *refraktometer*, alat tulis, bak dan lampu.

Penghimpunan Data

Teknik penghimpunan data dilakukan melalui pengamatan langsung (*observation*) pada objek yang diteliti. Penelitian ini menggunakan analisis data uji beda T-test dan B/C Ratio. Data yang dihimpun berupa hasil tangkapan jaring insang hanyut terdiri dari jenis ikan dan berat ikan. Selain itu dilakukan pula pengukuran parameter perairan.

Pengolahan dan Analisis Data

1. Uji T-Test

Analisis data yang digunakan adalah uji beda T-test digunakan untuk menentukan dua sample yang tidak berhubungan memiliki nilai rata-rata yang berbeda dilakukan dengan membandingkan perbedaan antara dua nilai rata-rata dengan standar error dari perbedaan rata-rata dua sampel. Uji T-test digunakan untuk menguji kebenaran atau kepalsuan hipotesis yang menyatakan bahwa di antara dua buah sampel yang diambil secara random dari populasi yang sama, tidak terdapat perbedaan yang signifikan (Sudjiono, 2010). Uji T-test disebut juga dengan istilah *one sample* T-test atau uji T satu sampel. Dan untuk menarik kesimpulan maka digunakan hipotesis, jika;

- a. t - hitung $>$ t -tabel maka berpengaruh secara signifikan atau H_0 ditolak dan H_1 diterima
- b. t -hitung $<$ t -tabel maka tidak berpengaruh signifikan atau H_0 diterima dan H_1 ditolak

$$t \text{ hitung} \frac{m - \mu}{S\sqrt{n}}.$$

Keterangan:

- T = Rata-rata sampel
- μ = Rata-rata spesifik atau rata-rata tertentu (yang menjadi perbandingan)
- s = standar deviasi sampel
- n = Jumlah populasi

2. B/C Ratio

Komponen yang dipakai dalam analisis usaha meliputi biaya produksi dan pendapatan yang diperoleh dari usaha penangkapan ikan. Dalam analisis usaha dilakukan analisis pendapatan usaha, analisis imbalan penerimaan penerimaan dan biaya. B/C Ratio dimaksudkan untuk mengetahui besarnya nilai perbandingan penerimaan dan biaya produksi yang digunakan. Rumus perhitungan ini seperti dikemukakan Hermanto (1998) adalah sebagai berikut:

$$BC\ Ratio = \frac{\text{Total penerimaan}}{\text{Total biaya}}$$

Kriteria yang digunakan adalah:

B/C ratio > 1, berarti usaha menghasilkan keuntungan sehingga layak untuk dijalankan

B/C ratio = 1, berarti usaha tidak untung dan tidak rugi (impas)

B/C ratio < 1, berarti usaha mengalami kerugian sehingga tidak layak untuk dijalankan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Tangkapan Pertrip Pada Siang dan Malam Hari

Berdasarkan hasil penelitian di Perairan Tanjung Luar pada pengoperasian alat tangkap jaring insang hanyut dengan waktu yang berbeda didapatkan perbedaan hasil tangkapan yang berbeda dalam baik dalam jumlah maupun berat. Hasil tangkapan nelayan menggunakan jaring insang hanyut (*drift gillnet*) pada siang hari dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 1. Hasil tangkapan siang hari

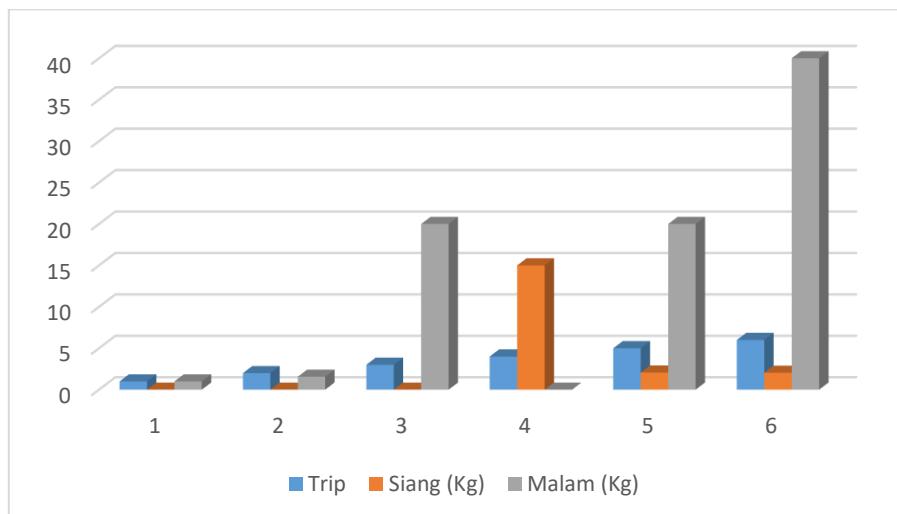
Trip/Minggu	Waktu Penangkapan Siang		
	Haulling	Kg	Ekor
1	2	0	0
2	2	0	0
3	2	0	0
4	2	15	300
5	2	2,067	45
6	2	2,042	44
Jumlah	12	19,1	389
Rata-rata	2	3,18	64,83

Tabel 2. Hasil tangkapan malam hari

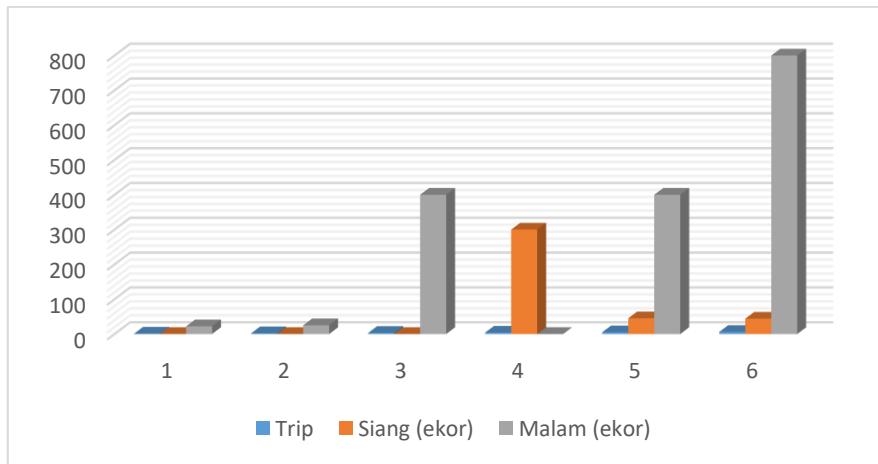
Trip/Minggu	Waktu Penangkapan Malam		
	Haulling	Kg	Ekor
1	2	1	22
2	2	1,565	25
3	2	20	400
4	2	0	0
5	2	20	400
6	2	40	800
Jumlah	12	82,6	1647
Rata-rata	2	13,8	274,5

Hasil Tangkapan

Berdasar penelitian yang telah dilakukan diperoleh jumlah (ekor) dan berat (kg) hasil tangkapan yang berbeda pada waktu pengoperasian siang dan malam. Pada gambar 5 dan 6 dapat dilihat hasil tangkapan siang hari dengan jumlah dan berat yang berbeda. Operasi penangkapan malam hari menunjukkan hasil tertinggi terdapat pada trip ke 6 dengan total 40 kg kemudian disusul dengan trip ke 3 dan 5 yaitu jumlah 20 kg dan hasil terendah pada trip 1 sampai 2. Jumlah hasil penangkapan tertinggi siang hari pada trip ke 6 yaitu dengan jumlah 800 ekor kemudian disusul dengan trip ke 5 dan 3 dengan jumlah 400 ekor sedangkan hasil penangkapan terendah terdapat pada trip 1 sampai 3.



Gambar 1 grafik hasil tangkapan siang dan malam (kg)



Gambar 2 grafik hasil tangkapan siang dan malam (ekor)

Hasil Analisis T-test

Analisis T-test yang digunakan untuk menguji kebenaran hipotesis untuk menyatakan antara dua buah rata (mean) sampel yang diambil secara random dari populasi yang sama, tidak terdapat perbedaan yang signifikan (Sudjiono, 2010). Analisis T-test merupakan suatu nilai yang digunakan untuk melihat tingkat signifikansi pada pengujian hipotesis dengan melihat nilai pengujian hipotesis dikatakan signifikan ketika nilai T -statistics lebih besar dari 1,96 sedangkan jika nilai T -statistics kurang dari 1,96 maka dianggap tidak signifikan dengan tingkat kepercayaan sebesar 95% atau taraf signifikasinya sebesar 5 % ($\alpha = 0,05$) (Gozali, 2016). Hasil uji T-test pada penelitian ini dapat dilihat pada tabel 6 dibawah ini :

Tabel 3. Hasil Analisis T-test
t-Test: Two-Sample Assuming Equal Variances

	0	22
Mean	120,4047619	506,6428571
Variance	24667,36905	325295,8929
Observations	7	7
Pooled Variance	174981,631	
Hypothesized Mean Difference	0	
Df	12	
t Stat	-1,727399934	
P(T<=t) one-tail	0,054859721	
t Critical one-tail	1,782287556	
P(T<=t) two-tail	0,109719443	
t Critical two-tail	2,17881283	

Analisis Kelayakan Usaha (B/C Ratio)

Rincian pembiayaan yang dikeluarkan saat pengoperasian alat tangkap jaring insang hanyut yang dikeluarkan oleh nelayan Tanjung Luar dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 4. Hasil penjualan pertrip tangkapan siang dan malam

Trip	Waktu Penangkapan			
	Siang	Malam	Berat(kg)	Hargajual
1	0	0	1	20.000
2	0	0	1,565	25.000
3	0	0	20	300.000
4	15	150.000	0	0
5	2,067	40.000	20	300.000
6	2,047	30.000	40	600.000
Total	19,114	220000	82,565	1245000
Ratarata	3,19	36666,67	13,8	207.500

Biaya adalah salah satu faktor penentu kelancaran usaha, produktifitas hasil tangkapan tergantung besar biaya yang dikeluarkan selama operasi penangkapan (Supriyono, 2011). Dari tabel diatas diketahui perbedaan hasil penjualan yang didapatkan siang yaitu Rp 220.000 sedangkan untuk malam Rp 1.245.000.

Hasil B/C Ratio Waktu Penangkapan Siang

Dari hasil wawancara yang dilakukan dengan nelayan yang menggunakan jaring insang hanyut biaya pembuatan alat tangkap jaring insang hanyut (*Drift gillnet*) sebesar Rp 1.120.000 biaya konsumsi yaitu Rp 20.000/ pertrip ditotalkan selama 6 trip menjadi Rp 120.000 untuk biaya bensin seharga Rp 45.000/ pertrip dikali 6 trip menjadi Rp 270.000 sedangkan harga penjualan ikan lemuru/kg Rp 20.000 dan untuk jumlah total hasil tangkapan siang hari 3,19 kg. Jadi total keseluruhan biaya yang dikeluarkan sebesar Rp 390.000.

Tabel 5. Hasil analisis B/C Ratio hasil tangkapan siang hari

No	Waktu Penangkapan Siang		Harga
	Total hasil tangkapan(kg)	Biaya Operasional(Rp)	
1	3,19	390.000	220.000

Berdasarkan data hasil penjualan hasil tangkapan pada siang hari kemudian dibagi biaya operasional dan menghitung B/C Ratio nya dengan rumus berikut :

$$\text{B/C ratio} = \text{Jumlah Pendapatan (B)} : \text{Total Biaya Produksi/Operasional (TC)}$$

$$\text{BCR} = 220.000 : 390.000$$

$$\text{BCR} = 0,5$$

Hasil B/C Ratio Waktu Penangkapan Malam

Berbeda dengan waktu pengoperasian jaring insang hanyut yang dioperasikan pada malam hari dengan biaya operasional yang berbeda. biaya konsumsi yaitu Rp 25.000/ pertrip ditotalkan selama 6 trip menjadi Rp 150.000 untuk biaya bensin seharga Rp 45. 000/ pertrip dikali 6 trip menjadi Rp 270.000 sedangkan harga penjualan ikan lemuru/kg Rp 20.000 dan untuk jumlah total hasil tangkapan malam hari 13,8 kg. Jadi total keseluruhan biaya yang dikeluarkan sebesar Rp 420.000.

Tabel 6. Hasil analisis B/C Ratio tangkapan malam

No	Waktu Penangkapan Malam		Harga Jual/Pendapatan (Rp)
	Total hasil tangkapan(kg)	Biaya Operasional(Rp)	
1	13,8	420.000	207.500

Sedangkan untuk waktu pengoperasian pada malam hari menghitung B/C Ratio dengan hasil tangkapan pada malam hari kemudian dibagi biaya operasional dan menghitung B/C Ratio nya dengan rumus berikut:

$$\text{B/C ratio} = \text{Jumlah Pendapatan (B)} : \text{Total Biaya Produksi/Operasional (TC)}$$

$$\text{BCR} = 207.500 : 420.000$$

$$\text{BCR} = 0,49$$

Pembahasan

Hasil tangkapan jaring insang hanyut (*drift gillnet*) pada siang hari yang dioperasikan mulai pukul 07.00 sampai dengan 12.30 wita dalam 6 trip menggunakan 2 kali ulangan dan rata-rata jumlah 398 ekor dengan rata-rata 3,18 kg. Sedangkan untuk hasil tangkapan pada malam hari menggunakan jaring insang hanyut (*drift gillnet*) yang dioperasikan oleh nelayan mulai pukul 00.00 sampai 06.00 wita. Jumlah hasil tangkapan selama penelitian tercatat dalam rata-rata jumlah 1647 ekor dan berat 13,8 kg. Jumlah total hasil tangkapan dari kedua waktu penangkapan yang berbeda adalah sebanyak 2.036 ekor sedangkan berat total dari kedua waktu penangkapan yaitu 1001,7 kg selama 6 trip. Berdasarkan tabel 5 dibawah diketahui jumlah hasil tangkapan yang berbeda dengan jumlah hasil tangkapan paling banyak yaitu pada malam hari 82,6 kilogram atau 1647 ekor.

Terjadinya perbedaan hasil tangkapan dikarenakan berhubungan dengan keberadaan ikan di suatu perairan, berpindah dan bergerak ke tempat lain mencari daerah dimana ikan tersebut dapat bertahan hidup dan mencari makan serta aman dari predator. Hal ini sejalan dengan pendapat (Nababan, 2008) yang menyatakan perbedaan hasil tangkapan berkaitan dengan kesuburan suatu perairan (tersedianya makanan bagi ikan).

Rendahnya hasil tangkapan yang didapatkan pada trip 1,2 dan 4 disebabkan oleh faktor musim penangkapan yang dilakukan yaitu pada musim angin barat. Musim angin barat di Perairan Tanjung Luar terjadi pada bulan Mei, Juni, dan Juli sedangkan pada awal bulan Agustus disebut sebagai musim peralihan (Data Statistik PPI Tanjung Luar, 2021). Musim barat merupakan musim dengan kecepatan angin yang memiliki intensitas tertinggi (Daffa, 2012). Penangkapan ikan lemuru (*Sardinella lemuru*) juga dipengaruhi oleh musim, angin, arus dan gelombang. Berdasarkan hasil wawancara dengan nelayan, diperoleh informasi tentang kecepatan angin dan pengaruh terhadap tinggi gelombang serta kecepatan arus. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Nugraheni, (2015) yang menyatakan bahwa semakin tinggi kecepatan angin yang bertiup maka gelombang yang dihasilkan semakin besar dan besarnya gelombang dapat mempengaruhi operasi penangkapan ikan.

Salah satu faktor yang mempengaruhi hasil tangkapan yaitu angin. Angin yang kencang menyebabkan gelombang tinggi pada wilayah *fishing ground* sehingga berpengaruh terhadap posisi kapal dan cara penangkapan ikan. Keadaan angin yang kencang akan menimbulkan arus yang tidak searah sehingga setting alat tangkap tidak sempurna terhadap ikan target. Keadaan ini menyebabkan ikan target lolos dari alat tangkap. Oleh karena itu keberadaan angin dan gelombang dalam suatu perairan menjadi faktor yang berpengaruh untuk menentukan wilayah penangkapan atau *fishing ground* (Hartoko, 2000). Selain angin dan gelombang arus juga berpengaruh terhadap gerakan ikan, karena kebiasaan ikan yang selalu bergerak menuju arus (Reddy, 1993). Arus yang cukup besar akan berpengaruh terhadap hasil tangkapan jaring insang hanyut (*drift gillnet*).

Ikan lemuru (*Sardinella lemuru*) adalah ikan yang aktif pada malam hari (*nokturnal*) dan menjadi ikan tangkapan utama alat tangkap Jaring Insang Hanyut (*drift gillnet*). Hasil tangkapan pada malam

hari lebih banyak dari siang hari, ikan lemuru membentuk gerombolan-gerombolan. Sehingga pada malam hari naik ke permukaan membentuk gerombolan-gerombolan yang menyebar dan ditemukan pada kolom air tertentu pada siang hari. Hal ini sejalan dengan pendapat Whitehead (1985), ikan lemuru menghuni suatu daerah yang luas di sebelah Timur Samudera Hindia dengan kebiasaan membentuk gerombolan dalam jumlah padat didasar perairan pada siang hari, naik ke permukaan dan agak menyebar pada malam hari. Selanjutnya menurut Wudianto (2001) menyatakan ikan lemuru di perairan Selat Bali membentuk gerombolan dan penyebarannya sangat dipengaruhi oleh musim dan waktu siang atau malam hari.

Hasil analisis Tptest menunjukkan nilai p-value 0,109719443 yang artinya H₁ diterima dan H₀ ditolak. Hal ini berarti perbedaan waktu pengoperasian jaring insang hanyut berpengaruh atau berbeda nyata terhadap hasil tangkapan ikan lemuru di perairan Tanjung Luar. Pada penelitian Rahmat (2016) menyajikan hasil tangkapan malam hari lebih banyak dibanding dengan siang hari sehingga hasil analisis didapatkan hasil penangkapan yang dilakukan pada malam hari berbeda nyata dibandingkan dengan hasil tangkapan pada siang hari.

Hasil perhitungan B/C Ratio untuk waktu penangkapan yang berbeda siang didapatkan nilai 0,5 dan malam 0,49 untuk malam hari. Sehingga dapat disimpulkan bahwa nilai B/C Ratio kurang < 1 berarti penangkapan ikan lemuru yang dilakukan pada waktu yang berbeda tidak layak atau tidak menguntungkan untuk dijalankan sesuai dengan pendapat (Pudjosumarto, 1991) suatu usaha layak dan efisien untuk dilaksanakan jika nilai B/C > 1 berarti manfaat yang diperoleh lebih besar dari biaya yang dikeluarkan atau menguntungkan. Hasil penelitian (Harahap *et al.*, 2013) Nilai R/C pada siang hari diperoleh sebesar 2,44 merupakan hasil dari total penerimaan pada siang hari dengan total biaya. Nilai R/C tersebut lebih dari satu, menunjukkan bahwa usaha perikanan branjang pada siang hari menguntungkan sehingga dapat dikembangkan.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Berdasarkan hasil uji T-test perbedaan waktu pengoperasian jaring insang berbeda nyata atau signifikan terhadap hasil tangkapan ikan lemuru di Perairan Tanjung Luar karena hasil tangkapan malam lebih banyak dibanding siang hari.
2. Usaha penangkapan ikan lemuru di Perairan Tanjung Luar menggunakan jaring insang hanyut (*drift gillnet*) tidak layak dijalankan didapatkan hasil analisi B/C ratio siang dan malam < 1.

Saran

Saran untuk pengguna jaring insang dalam penangkapan ikan, baiknya dioperasikan pada malam hari khususnya untuk ikan lemuru di perairan Tanjung Luar.

REFERENSI

- Fishbase. (2010). Upeneus vittatus. <http://www.fishbase.org/summary/4821> (diakses pada 16 April 2016, pukul 19.20).
- Hermanto F. (1998). *Ilmu Usaha Tani*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Purwaningsih. (2015). "Analisis nilai tambah produk perikanan lemuru Pelabuhan Muncar Banyuwangi". *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, Vol. 14 (1), 13-23.
- Ridha, Urfan, M.R. Muskananfoia dan A. Hartoko. (2013). Analisa Sebaran Tangkapan Ikan Lemuru (*Sardinella lemuru*) Berdasarkan Data Satelit Suhu Permukaan Laut Dan Klorofil-a Di Perairan Selat Bali. *Diponegoro Journal of Maquares*. Vol 2 No. 4: 53 – 60.
- Smith, T. D., & Link, J. S. (2005). Autopsy Your Dead and Living: a Proposal for Fisheries Science, Fisheries Management and Fisheries. *Fish and Fisheries* VI: 73-87.
- Wudianto. (2001a). Analisis sebaran dan kelimpahan ikan lemuru (*Sardinella lemuru* Bleeker 1853) di perairan Selat Bali; kaitannya dengan optimasi penangkapan. *Disertai* (Tidak Dipublikasikan). Program Pascasarjana IPB. Bogor. 215 p.