

TINGKAT PREVALENSI CACING ENDOPARASIT IKAN TONGKOL (*Euthynnus affinis*) YANG DIDARATKAN DI PELABUHAN PERIKANAN NUSANTARA (PPN) SUNGAILIAT KABUPATEN BANGKA

*The Prevalence Of Parasitic Worms In Little Tuna (*Euthynnus affinis*) Landed At Nusantara Fishery Harbor Sungailiat Bangka Regency*

M.Oka Arizona¹, Sudirman Adibrata², Andi Gustomi³

¹²³Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Pertanian Perikanan dan Biologi, Universitas Bangka Belitung, Balunijuk

Email korespondensi: Arizona11okt@gmail.com

ABSTRACT

The existence of parasitic worms in fish can diminish the value of the fish. This research aims to identify the type of parasitic worms that infect the little tuna (*Euthynnus affinis*) with the prevalence rate, examine the intermediate host of the parasite and examine the most infected fish based on the total length. This research conducted in January 2020 at nusantara fishery harbor of Sungailiat Bangka Regency using the random sampling method. The results showed that the parasitic worms that infect the little tuna consist of species from *Didymozoon lobatum* that infect the gills with the often prevalence category which is 23.190%, *Dinurus tornatus*, *Dinurus scomбри*, and *Rhadinorhynchus Pristis* that infects the stomach and intestine with prevalence respectively often with the amount of number 2.898%, 1.449% and 24.640% for occasionally category. There was no parasite found in the muscle of the fish and the abdominal cavity. The composition of the food consists of *Synedra sp* (4,547%), *Nocticulla scintillans*(0,395%), *Coscinodiscus raidatus* (0,110%), *Melosira varians* (2,384%) and shrimp larvae. The results showed that the largest food index of little tuna (*Euthynnus affinis*) is the shrimp larvae with the index of preponderance of 89.170% and suspected as the intermediate host of the parasite. The result indicated that there was no parasite in fish with a total length under 25 cm. Little tuna that infected by parasitic worms is dominated in the size with the range of 32 – 34,1cm with the most commonly parasitic worms found is the species from *Rhadinorhynchus pristis*.

Keywords : *Little tuna (Euthynnus affinis), Parasite, Prevalence*

ABSTRAK

Keberadaan cacing parasit di dalam tubuh ikan dapat mengurangi nilai dari ikan tersebut. penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi jenis cacing parasit yang menginfeksi ikan tongkol (*Euthynnus affinis*) dengan tingkat prevalensi nya, menganalisis inang antara parasit serta menganalisis rentang panjang total ikan yang paling sering terinfeksi oleh parasit. Penelitian dilakukan pada bulan Januari 2020 di Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Sungailiat Kabupaten Bangka menggunakan metode *random sampling*. Hasil menunjukkan bahwa cacing parasit yang menginfeksi ikan tongkol terdiri dari spesies *Didymozoon lobatum* yang menginfeksi insang dengan prevalensi sering sebesar 23,190% ,*Dinurus tornatus*, *Dinurus scomбри*, dan *Rhadinorhynchus pristis* yang menginfeksi lambung dan usus dengan prevalensi berturut-turut 2,898%, 1,449% terinfeksi kadang, dan 24,640% kategori sering. Tidak ditemukan parasit pada bagian otot dan rongga perut ikan. Komposisi makanan terdiri dari *Synedra sp* (4,547%), *Nocticulla scintillans*(0,395%), *Coscinodiscus raidatus* (0,110%), *Melosira varians* (2,384%) dan larva udang(89,170%). Indeks makanan terbesar Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*) terbesar adalah larva udang dengan *Index of preponderance* sebesar 89,170%. Tidak ditemukan parasit pada ikan dengan panjang total di bawah 25 cm. Cacing parasit mendominasi ikan Tongkol dengan rentang ukuran 32-34,1 dengan cacing parasit yang paling banyak ditemukan dari spesies *Rhadinorhynchus pristis*.

Kata kunci: *Ikan Tongkol (Euthynnus affinis), Parasit, Prevalensi*

PENDAHULUAN

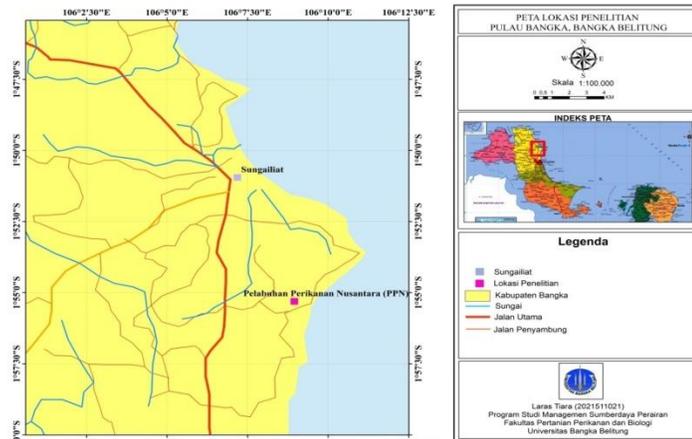
Ikan pelagis besar seperti tuna merupakan produk unggulan ekspor terbesar di Indonesia serta menjadi salah satu sumber pangan yang dimanfaatkan untuk bahan konsumsi manusia. Salah satu provinsi di Indonesia dengan sumberdaya perikanan ikan pelagis adalah Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. Keberadaan Pelabuhan tipe B atau Pelabuhan Perikanan Nusantara menjadi gerbang utama masuk dan tersebarnya ikan-ikan yang dipasarkan ke berbagai daerah di Pulau Bangka. Permintaan terhadap produk perikanan terus meningkat yang menandakan bahwa perilaku konsumtif masyarakat terhadap ikan juga ikut meningkat. Menurut KKP (2018), angka konsumsi ikan Indonesia terus meningkat dari tahun 2015 mulai dari 41,1 Kg per kapita per tahun hingga 50,69 kg/kapita per tahun. Meningkatnya angka konsumsi ikan menunjukkan tingginya angka permintaan terhadap produksi ikan. Angka konsumsi ikan di Provinsi Bangka Belitung juga mengalami peningkatan dalam kurun waktu 2012-2017. Menurut Badan Pusat Statistik (2017) angka konsumsi ikan di provinsi Bangka Belitung selalu masuk kedalam kategori tinggi dengan angka konsumsi lebih dari 31,4 Kg/Kapita/Tahun. Tingginya angka konsumsi ikan menjelaskan bahwa permintaan masyarakat akan ikan terus meningkat. Tingginya angka ini tak luput dari permasalahan dalam konsumsi ikan di masyarakat pada pengolahan hasil perikanan. Salah satu permasalahan dalam pengolahan hasil perikanan adalah keberadaan cacing parasit pada ikan. Salah satu parasit yang menjadi masalah pada ikan ialah parasit berupa cacing.

Keberadaan parasit berupa cacing dalam tubuh ikan memberikan efek negatif apabila sampai ke tubuh manusia. Hal ini dikarenakan Cacing parasit umumnya bersifat zoonosis sehingga dapat menginfeksi inang selanjutnya, salah satunya manusia sehingga mengakibatkan munculnya isu kesehatan di masyarakat yang mengkonsumsi ikan. Sumber utama cacing parasit itu sendiri berasal dari rantai makanan yang mengalir dari satu konsumen ke konsumen lainnya di perairan hingga ke manusia. Setelah keluar dari tinja inang utama, larva cacing akan berada di perairan dan kemudian dimakan oleh inang antara yang berlanjut dimakan oleh konsumen selanjutnya, sebagai contoh Ikan Tongkol. kelimpahan parasit pada ikan bergantung pada kebiasaan makan pada ikan yang dipengaruhi oleh Hospes intermedier I yang berupa udang kecil, ubur-ubur, dan ikan kecil yang merupakan makanan dari konsumen 2 di rantai makanan (Utami, 2014). Ukuran tubuh ikan juga mempengaruhi keberadaan cacing parasit dikarenakan ukuran tubuh akan memberikan ruang pada cacing parasit. Menurut Zarry *et al.* (2017), semakin panjang ukuran tubuh ikan, semakin banyak parasit yang ditemukan. Keberadaan cacing parasit pada sejumlah ikan termasuk ikan Tongkol menjadi keresahan bagi konsumen ikan yang akhirnya berdampak pada keputusan pembeli oleh konsumen ikan Tongkol.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis cacing parasit pada ikan tongkol (*Euthynnus affinis*) dan menganalisis prevalensi cacing parasit serta melihat keterkaitan kebiasaan makan dan intensitas cacing parasit, serta keterkaitan ukuran panjang total tubuh dengan keberadaan cacing parasit pada ikan tongkol (*Euthynnus affinis*) yang didaratkan di Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Sungailiat Kabupaten Bangka.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada bulan Januari 2020 di Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Sungailiat Kabupaten Bangka. Lokasi penelitian secara rinci disajikan pada **Gambar 1**. Identifikasi keberadaan cacing parasit dan analisis prevalensi cacing parasit kemudian dilakukan di Laboratorium Perikanan Gedung D, Fakultas Pertanian, Perikanan dan Biologi, Universitas Bangka Belitung. Pengambilan data dilakukan dengan menggunakan metode *random sampling*. *Random sampling* merupakan metode pengambilan data sampel secara acak tanpa melihat tujuan tertentu atau pengkategorian tertentu dalam pengambilan sampel yang menjadi objek penelitian. Pengambilan sampel mengacu pada Balai Karantina Ikan Batam (2007), yang mengatakan bahwa sampel harus mewakili yaitu sebanyak setidaknya 5% dari jumlah populasi. Pengambilan sampel dilakukan dengan aktif tanpa menunggu pemberitahuan informasi ada ikan yang terserang cacing parasit. Pengambilan sampel dilakukan sebanyak 3 kali yang mewakili jumlah sampel sebanyak 5% yaitu jumlah minimum sampel yang dapat mewakili. Jumlah sampel yang ambil ialah sebanyak 23 ekor ikan tongkol (*Euthynnus affinis*). Identifikasi jenis cacing parasit menggunakan metode identifikasi dengan bantuan buku identifikasi Williams dan Williams (1996) dan Madhavi dan Bhray (2018).



Gambar 1. Lokasi Penelitian(Sumber : INA Geospasial)

Analisis data dalam penelitian ini dituangkan dalam bentuk deskriptif yaitu menggambarkan, menguraikan dan menganalisis semua data penelitian yang diperoleh. Teknik pengolahan data yang digunakan adalah setelah data terkumpul dari hasil penelitian kemudian ditabulasi dan dideskripsikan dalam bentuk tabel dan grafik. Cacing parasit yang ditemukan akan diklasifikasikan dan disajikan prevalensi dan intensitasnya dalam bentuk tabel. Kemudian input data yang ada dianalisis dengan menggunakan pedoman kategori prevalensi dan intensitas infeksi parasit menggunakan Williams dan Williams (1996). Analisis parameter utama berupa tingkat prevalensi anisakis menggunakan rumus Balai Karantina Ikan Batam (2007) dengan formula sebagai berikut :

$$\text{Prevalensi} = \frac{n \times 100\%}{N}$$

Keterangan :

Prevalensi : Persentase ikan yang terinfeksi cacing (%)

n : Jumlah sampel ikan (inang) yang terinfeksi parasit (ekor)

N : Jumlah sampel ikan (inang) yang diamati (ekor)

Tabel 1. Kriteria Prevalensi Parasit

Sumber :
 Williams (1996).

| No. | Tingkat serangan | Keterangan | Prevalensi |
|-----|---------------------|-----------------------|-------------|
| 1. | Selalu | Infeksi sangat parah | 99-100 % |
| 2. | Hampir selalu | Infeksi parah | 90-98 % |
| 3. | Biasanya | Infeksi sedang | 70-89 % |
| 4. | Sangat sering | Infeksi sangat sering | 50-69 % |
| 5. | Umumnya | Infeksi biasa | 30-49 % |
| 6. | Sering | Infeksi sering | 10-29 % |
| 7. | Kadang | Infeksi kadang | 1-9% |
| 8. | Jarang | Infeksi jarang | >0,1-1 % |
| 9. | Sangat jarang | Infeksi sangat jarang | >0,01-0,1 % |
| 10. | Hampir tidak pernah | Infeksi tidak pernah | <0,01 % |

Williams dan

Intensitas merupakan jumlah rata-rata parasit per ikan yang terinfeksi. Data parameter penunjang ini digunakan sebagai data pelengkap parameter utama. Intensitas infeksi dihitung menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Intensitas} = \frac{\text{jumlah cacing yang menginfeksi}}{\text{jumlah ikan yang terinfeksi}}$$

Analisis data dilakukan dengan cara menghitung nilai prevalensi dan intensitas untuk setiap spesies cacing parasit yang ditemukan.

Tabel 2. Kriteria Intensitas Infeksi Parasit

| No | Tingkat Infeksi | Intensitas (Ind/Ekor) |
|----|-----------------|-----------------------|
| 1. | Sangat Rendah | <1 |
| 2. | Rendah | 1-5 |
| 3. | Sedang | 6-50 |
| 4. | Parah | 51-100 |
| 5. | Sangat Parah | >100 |
| 6. | Super Infeksi | >1000 |

Sumber : Williams dan Williams (1996).

Analisis komposisi makanan sebagai dugaan sebagai host intermediet cacing parasit menggunakan analisis indeks bagian terbesar berdasarkan Effendie (1997) yaitu:

$$IP = \frac{Vi \times Oi}{\sum(Vi \times Oi)} \times 100$$

Keterangan: Vi = Presentase volume satu macam makanan (%)
 Oi = Presentase frekuensi kejadian satu macam makanan (%)
 IP = Indeks bagian terbesar (*Index of Propoderance*)

Indeks bagian terbesar (*Index of Propoderance*) makanan dihitung untuk mengetahui persentase suatu jenis organisme makanan tertentu terhadap semua organisme makanan yang dimanfaatkan oleh ikan. Jika nilai IP > 40% maka organisme tersebut sebagai makanan utama, IP antara 4 – 40% maka organisme tersebut sebagai makanan pelengkap, dan jika nilai P < 4% maka organisme tersebut sebagai makanan tambahan.

Analisis hubungan panjang kelas dan keberadaan cacing parasit menggunakan menggunakan kaidah Sturges dapat digunakan sebagai pedoman dalam menentukan banyaknya suatu kelas data yaitu :

$$k = 1+3,3\log n$$

Dimana k = banyaknya kelas; n = banyaknya data

Langkah selanjutnya adalah menentukan interval kelas dengan rumus sebagai berikut:

$$c = (Xn - X1) / k$$

Keterangan:

C = interval kelas

Xn = nilai data terbesar

X1 = nilai data terkecil

K = banyaknya kelas

Analisis hubungan panjang total dengan keberadaan parasit dilakukan dengan menggabungkan data rentang kelas dengan jumlah data ikan yang termasuk kedalam kelas tersebut kemudian digabungkan bersama data jenis cacing parasit yang menginfeksi setiap ikan yang menjadi sampel penelitian. Analisis ini bertujuan untuk mendapatkan hasil berupa rentang kelas panjang total tubuh ikan tongkol (*Euthynnus affinis*) yang paling rentan terinfeksi cacing parasit.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Identifikasi Cacing Parasit

Berdasarkan hasil pemeriksaan, didapat satu jenis parasit dengan predileksi pada insang dan 3 parasit dengan predileksi pada isi organ perut (lambung dan usus). Satu jenis parasit dari famili *Didymozoidae* ditemukan menempel pada bagian filamen insang ikan. Parasit lainnya ditemukan didalam isian lambung dan usus ikan yang terdiri dari famili *Hemiruiidae* dan *Rhadinorhynchidae*, sedangkan pada daging tubuh dan rongga perut tidak ditemukan parasit yang menginangi bagian tersebut. Jenis Parasit *Rhadinorhynchus pristis* mendominasi isi lambung dan usus pada ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*). Jenis parasit dan jumlah parasit yang menginfeksi ikan Tongkol yang menjadi sampel penelitian dapat dilihat pada **Tabel 3**.

Tabel 3. Jenis Cacing Parasit pada Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*).

| Nama Parasit | Predileksi | Ikan Terinfeksi | Jumlah Parasit |
|----------------------------------------|------------------|-----------------|----------------|
| Famili <i>Didymozoidae</i> | | | |
| <i>Didymozoon lobatum</i> | Insang | 16 | 61 |
| Famili <i>Hemiruiidae</i> | | | |
| <i>Dinurus scombri</i> | Lambung dan usus | 1 | 1 |
| <i>Dinurus tornatus</i> | Lambung dan usus | 2 | 3 |
| Famili <i>Rhadinorhynchidae</i> | | | |
| <i>Rhadinorhynchus pristis</i> | Lambung dan usus | 17 | 33 |

Keterangan: Jumlah total sampel adalah 69 ikan.

Parasit dari family *Didymozoidae* yang menginfeksi Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*) merupakan parasit dari spesies *Didymozoon lobatum*. Parasit ini memiliki bentuk memanjang berwarna kuning dan menempel pada filament insang. Parasit yang menginfeksi isi lambung dan usus Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*) terdiri dari parasit dari jenis *Dinurus scombri*, *Dinurus tornatus* *Lecithocladium excisum* dari family *Hemiruiidae* dan *Rhadinorhynchus pristis* dari famili *Rhadinorhynchidae*. Keberadaan parasit yang mendominasi adalah parasite dari spesies *Rhadinorhynchus pristis* dengan jumlah parasit sebanyak 33 ekor, sedangkan parasit dari spesies *Dinurus scombri* hanya ditemukan di 1 lambung dan usus dari 69 sampel ikan. Morfologi masing-masing jenis cacing parasit ditampilkan pada **gambar 2**.



Gambar 2. Morfologi *Didymozoon lobatum*, *Dinurus scombri*, *Dinurus tornatus* dan *Rhadinorhynchus pristis*.

Didymozoon lobatum memiliki tubuh berwarna kuning, berbentuk pipih dan tidak memiliki *ventral sucker*. Spesies ini merupakan spesies dengan kelamin ganda atau hemafrodit. Menurut Madhavi dan Bray (2018) host utama dari cacing parasit *Didymozoon lobatum* adalah Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*) sedangkan menurut Williams dan Williams (1996) parasit ini biasa ditemukan pada ikan dari family Scombridae seperti *Auxis thazard*. Selain melekat pada insang, Famili dari spesies ini, yaitu family *Didymozoidae* juga dapat ditemukan pada kulit, dibawah sisik, otot, jaringan lemak, gigi, organ visceral dan juga mata (Williams dan Williams, 1996). Berdasarkan hasil penelitian, Cacing jenis ini hanya ditemukan pada bagian insang ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*).

Keberadaan cacing parasit *Didymozoon lobatum* akan mengurangi nilai jual dari Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*). Salah satu penilaian *organoleptik* dalam penentuan ikan segar yang dapat dilakukan oleh pembeli menurut SNI-2729 (2013) tentang ikan segar adalah pengecekan insang yang terdiri dari pengamatan warna insang dan keberadaan jumlah lendir insang. Ikan dikatakan segar dengan poin sembilan apabila memiliki insang berwarna kemerlang merah tua atau coklat kemerahan dengan lendir insang yang sangat sedikit. Parameter ikan dikategorikan tidak segar dilihat dari insang apabila insang memiliki warna abu-abu atau coklat pucat ke-abu abuan dengan lendir berwarna coklat yang menggumpal. Berdasarkan standar tersebut, konsumen ikan atau pembeli akan melakukan pengecekan terhadap insang ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*). Keberadaan parasit pada insang akan membuat kualitas ikan menurut di mata pembeli. Hal ini sesuai dengan Ufat *et al.* (2017) yang menyatakan bahwa Kualitas ikan secara parsial berpengaruh terhadap keputusan pembelian ikan. Hal ini didukung dengan pernyataan Kotler dan Armstrong(2010) diacu dalam Ufat *et al.*(2016) yang menyatakan bahwa semakin baik kualitas produk yang dihasilkan maka akan memberikan kesempatan kepada konsumen untuk melakukan keputusan pembelian.

Parasit yang mendominasi bagian isi lambung dan usus Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*) adalah cacing parasit dari spesies *Rhadinorhynchus pristis*. Parasit ini termasuk kedalam filum Acanthocephala, yang berarti kepala berduri. Semua cacing dari filum ini memiliki ciri khas kepala berduri dan merupakan parasit permanen di usus kebanyakan vertebrata, termasuk manusia. Ukuran Betina dewasa bervariasi dari 1 mm hingga lebih dari 1 cm, tetapi biasanya sekitar 2 cm. Jantan dari spesies yang sama biasanya lebih kecil dari betina. Cacing ini memiliki warna putih, kuning hingga oranye atau merah. Cacing dengan warna oranye dan merah menyerap pigmen oranye dari udang karang di dalam usus ikan (Williams dan Williams, 1996). Cacing ini menempel di usus inang mereka mereka dengan belalai panjang yang silinder dan berduri. Belalai itu keluar dari bagian posterior dengan duri-duri seperti kait. *Dinurus scombri* dan *Dinurus tornatus* merupakan parasit dengan jumlah paling

sedikit yang terdata pada ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*) dalam penelitian ini. Berdasarkan Williams dan Williams (1996) *Dinurus scombrimerupakan* parasit yang rentan terjadi pada ikan dari family scombridae sesuai dengan nama parasit tersebut. *Dinurus Tornatus* dan *Dinurus Scombri* merupakan satu kerabat dalam satu ordo hingga genus. Cacing yang dikategorikan kedalam genus ini adalah cacing yang memiliki lipatan pada tubuhnya. Hal mendasar yang membedakan keduanya adalah bentuk ekor dari parasit tersebut, pada *Dinurus Tornatus*, ekor berbentuk memanjang dan seperti mengkerut membuat segmen yang tidak menyatu diikuti oleh bagian uterus yang memanjang ke bagian ekor. Tubuh *Dinurus tornatus* dan *Dinurus scombri* dilengkapi dengan ventral sucker dan oral sucker yang berdekatan yang berfungsi sebagai media penghisap sari makanan dan menempelkan diri ke bagian tertentu pada inang parasit.

Prevalensi Cacing Parasit

Parasit yang menyerang insang ikan tongkol tersebut berjumlah 61 parasit yang tersebar pada 16 insang ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*) dari 69 ikan yang menjadi sampel. Selain itu, ditemukan Parasit di bagian isi lambung dan usus ikan yaitu parasit dari Famili *Hemuriodae* dan *Rhadinorhynchidae*. Parasit yang mendominasi di bagian isi lambung dan usus adalah parasit dari spesies *Rhadinorhynchus pristis* dengan prevalensi sebesar 24,64% dan intensitas sebesar 1,941 yang menandakan dalam satu ikan, ada hampir 2 cacing parasit yang menginfeksi. Nilai prevalensi dan intensitas cacing parasit pada Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*) disajikan pada **tabel 4**.

Tabel 4. Prevalensi dan Intensitas Parasit Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*)

| Nama Parasit | Jumlah Parasit | Ikan Terinfeksi | Prevalensi | Intensitas |
|--------------------------------|----------------|-----------------|------------|------------|
| <i>Didymozoon lobatum</i> | 61 | 16 | 23,190% | 3,812 |
| <i>Dinurus scombri</i> | 1 | 1 | 1,449% | 1 |
| <i>Dinurus tornatus</i> | 3 | 2 | 2,898% | 1,5 |
| <i>Rhadinorhynchus pristis</i> | 33 | 17 | 24,640% | 1.941 |

Berdasarkan pemaparan penjual Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*) yang menjadi sampel penelitian berasal dari dua tempat, data pertama sebanyak 23 ikan sampel berasal dari Padang, Sumatera Barat yang kemudian didaratkan di Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Sungailiat Kabupaten Bangka, sedangkan data ke-2 dan ke-3 didapat dari nelayan setempat yang merupakan hasil tangkapan nelayan setempat yang dipasarkan di Pasar Senggol, Pelabuhan Perikanan Nusantara Sungailiat. Parasit yang hanya menginfeksi insang pada penelitian ini adalah parasit dari jenis *Didymozoon lobatum*. Data penelitian menunjukkan, ikan yang termasuk dalam sampel data pertama yang merupakan ikan dari Padang, Sumatera Barat memiliki jumlah parasit *Didymozoon lobatum* terbanyak Secara keseluruhan, terdapat 61 parasit dengan 16 ikan terinfeksi dari 69 ikan yang menjadi sampel penelitian. Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*) yang berasal dari Padang menyumbang sebanyak 41 parasit *Didymozoon lobatum* dengan total ikan yang terinfeksi sebanyak 7 ikan dari 23 ikan. Jumlah ikan yang terinfeksi pada data kedua adalah 5 ikan dari 23 ikan, sedangkan data ke tiga hanya 4 ikan yang terinfeksi dari 23 ikan. Berdasarkan data tersebut, dengan prevalensi sebesar 23,19% menunjukkan bahwa prevalensi ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*) yang didaratkan di Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Sungailiat Kabupaten Bangka menurut (Williams dan Williams, 1996) masuk kedalam terinfeksi sering dengan rentang infeksi 10%-29%. Hal ini menunjukkan bahwa dari 69 ikan yang menjadi sampel penelitian, hampir seperempat ikan terinfeksi parasit dari spesies *Didymozoon lobatum*.

Intensitas merupakan jumlah rata-rata parasit per ikan yang terinfeksi. Berdasarkan (tabel 2), cacing parasit *Didymozoon lobatum* memiliki intensitas sebesar 3,812 yang berarti secara rata-rata tiap individu ikan yang terinfeksi diinfeksi oleh 3 hingga 4 parasit dari *Didymozoon lobatum*, Berdasarkan data penelitian, parasit terbanyak terdapat pada ikan yang berasal dari Padang, dengan jumlah parasit mencapai 12 parasit dalam satu individu. *Didymozoon lobatum* adalah parasit permanen atau semi-permanen pada inang akhir. Sebagian besar diasumsikan bertahan hidup selama host atau setidaknya sisa-sisa yang dapat diidentifikasi tetap ada. Mereka yang ada di insang atau gonad yang melekat pada insang bisa hilang setiap tahun. Cacing ini banyak ditemukan pada ikan pelagis beriklim tropis dan sedang, Scombridae tampaknya menjadi inang yang disukai dengan sekitar 65% spesies terinfeksi oleh cacing ini di dalamnya. Spesies lain seperti ikan terbang dan ikan laut, *Mola sp.*, spesies barakuda juga terinfeksi. Spesies ini paling banyak dilaporkan berasal dari perairan Indo-Pasifik dan Atlantik timur. Distribusi terpisah ini mungkin semata-mata disebabkan oleh penelitian yang ada di Jepang, Hawaii dan Eropa, tetapi, jika banyak dari spesies ini benar-benar ditemukan di atlantik timur, bukan Atlantik barat, maka spesies ini dapat menjadi penanda biologi yang baik untuk mendokumentasikan Migrasi trans-atlantik (Williams dan Williams, 1996).

Parasit *Dinurus scombri* dan *Dinurus tornatus* berasal dari satu famili yang sama, yaitu famili Hemiuridae. Cacing parasit *Dinurus tornatus* ditemukan lebih banyak dibandingkan dengan parasit *Dinurus scombri*. Cacing parasit dari spesies *Dinurus tornatus* berjumlah 3 ekor cacing dengan prevalensi sebesar 2,898%. Satu cacing dari spesies ini berada pada satu individu, sedangkan dua cacing lainnya berada pada tubuh ikan Tongkol yang lain. Berarti, hanya ada dua ikan yang terinfeksi dari 69 ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*) yang menjadi sampel penelitian. Berdasarkan Williams dan Williams (1996) dengan prevalensi sebesar 2,898% maka keberadaan parasit ini di dalam Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*) masuk ke dalam kategori infeksi kadang. Intensitas parasit ini ialah sebesar 1,5 yang berarti secara rata-rata dari jumlah ikan yang terinfeksi ada 1 parasit yang menginfeksi satu ikan. Parasit *Dinurus scombri* hanya ditemukan pada 1 ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*) yang menjadi sampel. Ikan tersebut adalah ikan dari data ke dua yang merupakan ikan hasil tangkapan nelayan setempat yang dipasarkan di Pasar Senggol, Sungailiat. Prevalensi *Dinurus tornatus* masuk kedalam kategori infeksi kadang dengan prevalensi sebesar 1, 449%.

Artinya dari 69 ikan yang menjadi sampel penelitian hanya 1,449% yang terinfeksi oleh parasit dari spesies. Intensitas untuk parasit ini masuk ke dalam kategori rendah dengan rentang 1-5 parasit per individu ikan (William dan William, 1996).

Cacing parasit *Dinurus tornatus* umumnya menyerang mamalia laut seperti lumba-lumba. Hal ini didukung dengan pernyataan William dan William (1996) yang melaporkan bahwa ditemukan sebanyak 5.2805 parasit didalam 13 lumba-lumba di Praha, Republik Ceko. Selain Lumba-lumba, menurut (Mhadavi dan Bray, 2018) inang utama parasit ini ialah ikan Lemadang (*Coryphaena hippurus*). Persebaran utama parasit ini ialah perairan atlantik Barat dan indo-pasifik. Berdasarkan data (Sealifebase, 2020) ada delapan perairan yang menjadi endemik atau *native* dari parasit *Dinurus tornatus*. Endemik atau *native* berarti ialah tempat ditemukannya pertama kali dan lokasi utama persebaran atau asal dari parasit tersebut. Delapan perairan yang dimaksud untuk region asia hanya meliputi India, sedangkan 7 lainnya terdiri dari Amerika utara yaitu Bahamas, Cuba, Puerto Rico, Curacao, Panama, Amerika dan Amerika Selatan yaitu Brazil.

Prevalensi dari *Dinurus tornatus* dan *Dinurus scombri* yang masuk ke dalam kategori sedang dapat diartikan bahwa keberadaan kedua jenis parasit ini dalam ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*) yang menjadi sampel penelitian adalah sebagai *accidental parasite*, yaitu parasit yang keberadaannya sangat jarang hingga tidak ada dalam suatu populasi ikan yang menjadi sampel penelitian dikarenakan tidak dapat bertahan dalam inang. Nilai prevalensi dan intensitas *Dinurus scombri* dan *Dinurus tornatus* dengan kategori kadang dan intensitas rendah menurut Azuar *et al.* (2019) karena dapat berkembang menjadi parasit yang menyerang ikan dalam jumlah yang besar sehingga terus menyebar ke bagian lain.

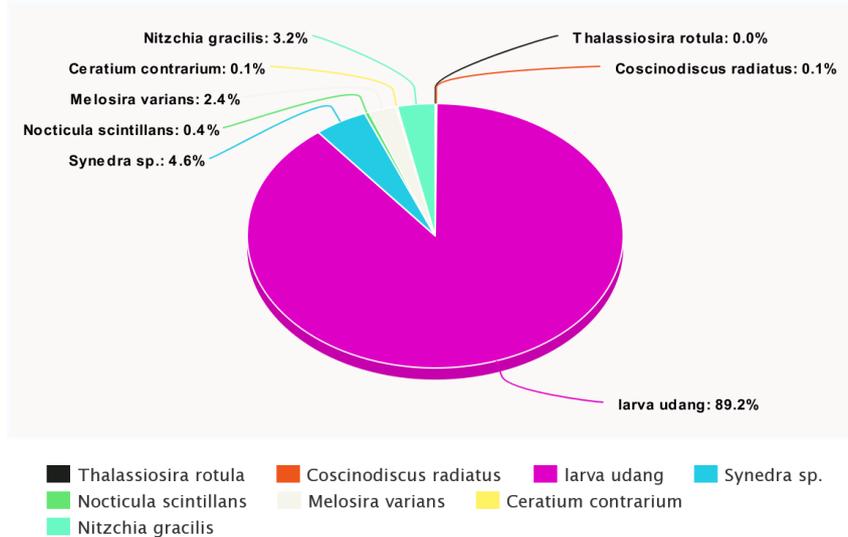
Keberadaan parasit *Dinurus scombri* dan *Dinurus tornatus* yang berjumlah lebih sedikit dibandingkan *Rhadinorhynchus* kemungkinan disebabkan oleh faktor-faktor yang tidak sesuai dengan kondisi parasit untuk bertahan. Berdasarkan Handayani (2015) ada tiga faktor yang dapat menjelaskan keberadaan parasit ikan didalam tubuh ikan. Faktor tersebut adalah faktor lingkungan, Inang dan Patogen. Inang dan patogen dapat hidup dalam lingkungan (perairan) yang sama, dan berinteraksi tanpa timbulnya penyakit. Tapi jika salah satu dari ke tiga faktor tersebut berubah sehingga hubungan ketiganya juga berubah, penyakit bisa muncul dan menyebar. Berbagai perubahan kualitas air yang mendadak atau mencapai kondisi ekstrim akan menimbulkan stress bagi ikan yang tentu saja akan menurunkan daya tahan ikan. Demikian juga berbagai bahan pencemar yang terdapat di perairan akan mempunyai pengaruh negatif pada sistim kekebalan yang akhirnya meningkatkan kerentanan ikan terhadap patogen.

Prevalensi tertinggi pada ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*) yang menjadi sampel penelitian adalah parasit dari spesies *Rhadinorhynchus pristis*. Cacing parasit ini memiliki prevalensi sebesar 24,645% dengan intensitas sebesar 1,941. Prevalensi tersebut masuk kedalam kategori infeksi sering, namun untuk intensitas masuk kategori rendah dengan rentang 1-5 parasit dalam satu individu. Infeksi yang terjadi pada Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*) yang menjadi sampel penelitian menunjukkan bahwa terdapat 17 ikan yang terinfeksi oleh parasit ini dengan jumlah parasit sebanyak 33 parasit. Parasit ini paling banyak didapatkan pada data ke dua. Data ke dua terdiri dari ikan sampel yang berasal dari hasil tangkapan nelayan yang dipasarkan di Pasar Senggol, Sungailiat. Data menunjukkan ada 8 dari 23 ikan pada data ke dua yang terinfeksi oleh parasit ini, sedangkan pada data pertama dengan sampel ikan yang didaratkan di Pelabuhan Perikanan Nusantara yang berasal dari Padang, Sumatera Barat terdapat 5 ikan yang terinfeksi dengan jumlah parasit total sebanyak 10 parasit. Data menunjukkan bahwa sampel ke-tiga, dari 23 ikan yang menjadi sampel hanya 4 ikan yang terinfeksi oleh parasit *Rhadinorhynchus pristis* dengan jumlah sebanyak 5 parasit. Berdasarkan data tersebut, baik ikan dari Padang maupun ikan hasil tangkapan nelayan di Pelabuhan Perikanan Nusantara berpotensi terserang oleh parasit *Rhadinorhynchus pristis*. Kategori prevalensi ini menunjukkan bahwa tingkat infeksi sering sehingga harus diwaspadai.

Parasit *Rhadinorhynchus pristis* memang sering ditemukan pada ikan dari family scombridae. Hal ini didukung oleh Williams dan Williams (1996) yang mengatakan bahwa cacing ini memiliki host yang khas pada family scombridae terutama scombridae yang ada di atlantik. Host khas adalah inang yang merupakan tempat parasit hampir selalu muncul. Taufik *et al.* (2017) melaporkan bahwa *Rhadinorhynchus pristis* menjadi salah satu parasit terbanyak yang menginfeksi ikan Tongkol (*Auxis thazard*) dengan prevalensi sebesar 15%. Cacing parasit ini juga merupakan salah satu parasit yang bersifat zoonosis yang berarti dapat menular dari hewan ke manusia. Menurut Adam *et al.* (1997) cacing dari filum acentocephala juga dapat beresiko fatal jika tertular kepada manusia melalui ikan tersebut. Dampak yang terjadi adalah dampak kesehatan bagi manusia.

Hubungan Kebiasaan Makan dengan Keberadaan Cacing Parasit

Komposisi makanan yang mendominasi isi lambung dan usus Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*) adalah larva udang dengan index preponderance sebesar 89,170% yang berarti lebih dari setengah dari isi lambung keseluruhan adalah larva udang. Komposisi makanan beserta *Index Of preponderance* (IP) pada tiap pengambilan data yang berbeda ditampilkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Komposisi makanan Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*).

Komposisi makanan yang mendominasi adalah larva udang. Data menunjukkan secara keseluruhan *Index of preponderance* (IP) dari larva udang yang menjadi makanan ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*) adalah sebesar 89,170% yang berarti dengan persentase tersebut maka larva udang dikategorikan sebagai makanan utama sesuai dengan Effendie (1997) yang mengatakan bahwa apabila nilai IP > 40% maka organisme tersebut sebagai makanan utama. Kehadiran larva udang sebagai salah satu komposisi makanan pada Ikan Tongkol juga dilaporkan oleh Suwarso *et al.*(2017) yang mengatakan bahwa salah satu makanan ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*) yang berhasil diidentifikasi adalah udang dengan tingkat kehadiran atau *index of preponderance* sebesar 64%. Keberadaan udang sebagai salah satu komposisi makanan dalam ikan Tongkol dikarenakan Tongkol merupakan predator utama dari berbagai jenis mangsa seperti ikan kecil, udang, cumi-cumi dan krustasea. Mangsa utama ikan Tongkol dapat berbeda-beda seperti menurut Wagiyono *et al.*(2018) yang mengatakan bahwa mangsa utama ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*) adalah ikan teri. Hal ini menunjukkan bahwa mangsa utama Ikan tongkol dapat berbeda tergantung pada kondisi perairan yang menjadi habitat hidup ikan Tongkol. Menurut Audicana *et al.* (2002) larva parasit umumnya berada di alam setelah keluar dari tinja hospes (inang utamanya) dalam bentuk telur dan kemudian menetas di air. Telur berkembang menjadi larva stadium dua yang keluar dari telur dan ditelan oleh hospes utama dan berkembang menjadi larva stadium ketiga awal. Hospes perantara pertama adalah udang dari jenis *Thysanoessa* dan *Euphasia*. Siklus berlanjut bila hospes pertama ini dimakan oleh hospes perantara kedua seperti ikan, dan kemudian berkembang menjadi larva stadia tiga lanjutan. Kemudian terjadi penularan membentuk rantai satu dengan lainnya. Berdasarkan hasil penelitian ini, kemungkinan larva parasit dapat berasal dari udang dan juga dari alam. Hal ini dikarenakan, setelah menetas dari telur, larva akan berada di perairan sehingga ada kemungkinan termakan oleh ikan tanpa perantara udang sekalipun. Hal ini berkaitan dengan sifat ikan tongkol yang memakan makanan berupa ikan kecil, udang-udangan, cumi kecil dan crustacea lainnya. Pakan tersebut yang menjadi perantara larva cacing parasit. Hal ini juga didukung oleh Utami (2014) yang menyatakan bahwa kelimpahan parasit pada ikan bergantung pada kebiasaan makan pada ikan yang dipengaruhi oleh Hospes intermedier I yang berupa udang kecil, ubur-ubur, dan ikan kecil.

Hubungan Panjang Total dan Keberadaan Cacing Parasit

Berdasarkan jumlah sampel yang diambil, didapat 7 rentang kelas panjang Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*) yang didaratkan di Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Sungailiat Kabupaten Bangka. Rentang kelas terendah adalah kelompok ikan Tongkol yang memiliki panjang total sebesar 21 cm hingga 23,1 cm. Setiap rentang kelas memiliki selisih panjang sebesar 2,1 cm. Rentang kelas terbesar ialah ikan dengan panjang total antara 34,2 hingga 36,3 cm. Ikan terkecil memiliki panjang sebesar 21 cm dan ikan terbesar memiliki panjang total 36,1 cm. Keberadaan parasit didominasi oleh ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*) dari kelompok rentang kelas ke-6 dengan rentang kelas 32 cm hingga 34,1 cm, sedangkan ikan yang menjadi sampel penelitian didominasi oleh ikan pada rentang kelas ke-5 dan ke-6 dengan jumlah sebanyak 21 ikan pada rentang kelas ke-5 dan 23 ikan pada kelas ke-6.

Tabel 5. Hubungan Panjang Total Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*) dan Keberadaan Cacing Parasit

| No | Kelas(cm) | Jumlah Data | Ikan Terinfeksi | Jenis Parasit | Jumlah Parasit | Total |
|----|-------------|-------------|-----------------|-------------------------------------------------------------|----------------|-------|
| 1. | 21 – 23,1 | 2 | - | 0 | 0 | 0 |
| 2. | 23,2 - 25,3 | 1 | - | 0 | 0 | 0 |
| 3. | 25,4 - 27,5 | 4 | 1 | <i>Rhadinorhynchus pristis</i> <i>Didymozoon lobatum</i> | 1 3 | 4 |
| 4. | 27,6 - 29,7 | 14 | 5 | <i>Rhadinorhynchus pristis</i> | 6 | 11 |

| | | | | | | |
|----|-------------|----|----|--------------------------------|----|----|
| | | | | <i>Didymozoon lobatum</i> | 4 | |
| | | | | <i>Dinurus tornatus</i> | 1 | |
| | | | | <i>Rhadinorhynchus pristis</i> | 10 | |
| 5. | 29,8 - 31,9 | 21 | 7 | <i>Didymozoon lobatum</i> | 14 | 27 |
| | | | | <i>Dinurus tornatus</i> | 3 | |
| | | | | <i>Rhadinorhynchus pristis</i> | 12 | |
| 6. | 32 – 34,1 | 23 | 12 | <i>Didymozoon lobatum</i> | 22 | 35 |
| | | | | <i>Dinurus scombri</i> | 1 | |
| | | | | <i>Rhadinorhynchus pristis</i> | 7 | |
| 7. | 34,2 - 36,3 | 4 | 3 | <i>Didymozoon lobatum</i> | 8 | 15 |

Pola kelas rentang ikan menunjukkan bahwa cacing parasit tidak menginfeksi ikan Tongkol dengan ukuran kecil. Berdasarkan data penelitian menunjukkan bahwa mayoritas ikan Tongkol yang menjadi sampel penelitian merupakan ikan dari golongan ikan belum dewasa. Ikan ini ditangkap pada bulan Januari 2020. Ikan dewasa adalah ikan yang pertama kali matang gonad. Menurut Ardelia *et al.*(2016) mengatakan bahwa ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*) pertama kali matang gonad pada ukuran antara 407-408 mm untuk betina dan 438-440 mm untuk jantan. Musim pemijahan Ikan Tongkol bervariasi tiap perairan. Menurut Amri, (2018) musim pemijahan ikan Tongkol di Samudera Hindia Selatan Jawa-Nusa Tenggara berlangsung antara Mei-Oktober bersamaan dengan musim timur, Sedangkan Menurut (Hidayat *et al.* 2017) Musim pemijahan terjadi pada Juni-Agustus dimana konsentrasi klorofil-a tinggi.

Menurut Maulana (2017) semakin tua ikan semakin tinggi nilai prevalensi dan intensitas parasit, semakin luas permukaan tubuh ikan maka koloni parasit juga ikut bertambah. Umur ikan yang lebih tua memiliki ukuran tubuh yang lebih besar dan memiliki waktu yang lebih lama di dalam perairan untuk kontak dengan parasit, sehingga ikan tersebut lebih rentan terhadap infeksi parasit. Hal yang sama dikemukakan oleh (Maulana, 2017) bahwa umumnya parasit lebih suka menghuni organ tubuh ikan jika organ tersebut mudah ditempati, menyediakan ruang, dan makanan yang diperlukan untuk pertumbuhan dan perkembangbiakan parasit. Berdasarkan pernyataan tersebut kejadian infeksi parasit akan lebih cenderung terjadi pada ikan yang berukuran besar. Data penelitian menunjukkan bahwa cacing parasit insang terdapat pada rentang kelas 32 – 34,1 cm dengan jumlah parasit *Didymozoon lobatum* sebanyak 242 ekor, sedangkan cacing parasit dalam isian usus dan lambung paling banyak ditemukan pada rentang ikan dengan kisaran panjang total sebesar 29,8 cm hingga 34,1 cm yang didominasi oleh cacing parasit *Rhadinorhynchus pristis* dengan jumlah sebanyak 22 parasit dengan total ikan terinfeksi sebanyak 19 ikan dari 46 ikan. Ikan yang terinfeksi oleh parasit akan merangsang ikan melakukan pertahanan. Infeksi parasit merupakan infeksi yang merangsang lebih dari satu mekanisme pertahanan, yaitu kedua respon imun humoral dan seluler sekaligus. Makin besar ukuran parasit yang menyerang, makin banyak jumlah dan jenis antigennya yang akan membangkitkan respons imun tubuh. Infeksi parasit umumnya berlangsung kronis, antigen selalu beredar di dalam tubuh sehingga terjadi perangsangan yg terus menerus.

Respon imun seluler lebih efektif menghadapi protozoa intraseluler, sebaliknya antibodi efektif untuk parasit ekstraseluler dalam darah atau jaringan (contoh, malaria dan tripanosoma) karena antibodi tidak dapat melintasi membran sel inang untuk mencapai parasit intraseluler. Ada sel yang berperan lebih banyak pada saat infeksi parasit yaitu sel eosinofil yang merupakan sel penghuni jaringan, keberadaan dalam aliran darah sedikit, pada membran selnya terdapat reseptor IgG, IgE, IgM, C3b dan di dalam sitoplasmanya ada tiga butir-butir: fosfatase asam dan arilsulfatase, butir primer, butir sekunder. Butir sekunder memiliki mayor basic protein (MBP) yang bersifat toksik terhadap parasit dan produksi histamin, eosinophil cationic neurotoxin (EDN), eosinophil peroksidase (EPO), yang keduanya bisa membunuh parasit. Parasit di dalam tubuh inang juga melakukan perlawanan terhadap serangan dari sistem imun (Handayani, 2015).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Cacing parasit yang ditemukan pada Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*) yang didaratkan di Pelabuhan Perikanan Nusantara Sungailiat Kabupaten Bangka berasal dari spesies *Didymozoon lobatum* yang menginfeksi insang, *Rhadinorhynchus pristis*, *Dinurus tornatus* dan *Dinurus scombri* yang menginfeksi lambung dan usus. Prevalensi parasit yang ditemukan adalah *Didymozoon lobatum* sebesar 23,190% dan *Rhadinorhynchus pristis* 24,64% dengan kategori infeksi sering, *Dinurus scombri* 1,449% dan *Dinurus tornatus* 2, 898 % dengan kategori infeksi sedang. Komposisi makanan Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*) terdiri dari Fitoplankton *Synedra sp* (4,547%), *Nocticulla scintillans*(0,395%), *Coscinodiscus raidatus* (0,110%), *Melosira varians* (2,384%) serta Larva udang dengan IP 89,170% yang diduga sebagai inang antara cacing parasit. Semakin panjang total ukuran ikan semakin rentan terserang cacing parasit. Cacing parasit hanya ditemukan pada ikan dengan rentang ukuran di atas 25,4 cm hingga 36,3cm.

Saran

Apabila terdapat penelitian serupa perlu dilakukannya penelitian lanjutan mengenai keberadaan cacing parasit ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*). Penelitian yang dapat dilakukan yaitu penelitian yang lebih spesifik seperti hubungan keberadaan

parasit antara ikan jantan dan betina, peta area penangkapan ikan yang terinfeksi parasit dan hubungan keberadaan parasit dengan kualitas perairan tempat ikan ditangkap oleh nelayan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Universitas Bangka Belitung dan Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan yang telah menyediakan fasilitas penelitian seperti laboratorium sehingga penelitian dapat terlaksana. Selain itu, penulis juga mengucapkan terimakasih kepada teman-teman yang sudah membantu dalam penelitian baik dalam bentuk sumbangan pikiran maupun dan tenaga hingga penelitian ini terlaksana.

DAFTAR PUSTAKA

- Adams, A. M., Murrell, K. D., & Cross, J. H. 1997. *Parasites of fish and risks to public health. Revue Scientifique et technique-office international des epizooties*, 16(2), 652-660.
- Amri, K., Nora, F. A., Ernarningsih, D., & Hidayat, T. 2018. Reproduksi dan Musim Pemijahan Tongkol Komo (*Euthynnus affinis*) berdasarkan monsun dan suhu permukaan laut di Samudera Hindia Selatan Jawa-Nusa Tenggara. *BAWAL Widya Riset Perikanan Tangkap*, 10(2), 155-167.
- Ardelia, V., Vitner, Y., & Boer, M. 2016. Biologi reproduksi ikan tongkol *Euthynnus affinis* di perairan Selat Sunda. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 8(2), 689- 700.
- Audicana, M. T., Ansotegui, I. J., de Corres, L. F., & Kennedy, M. W. 2002. *Anisakis simplex: dangerous—dead and alive?. Trends in parasitology*, 18(1), 20-25.
- Balai Karantina Ikan Batam. 2007. Laporan Pemantauan HPI/HPIK Tahun 2007. Balai Karantina Ikan Batam. Batam.
- BKIPM [Balai Karantina Ikan dan Pengendalian Mutu]. 2011. Pedoman Penetapan Hama dan Penyakit Ikan Karantina. Kementerian Kelautan dan Perikanan.
- BPS [Badan Pusat Statistik]. 2017. Kajian Konsumsi Bahan Pokok Tahun 2017. BPS RI.
- Effendie, M.I. 1997. Metode Biologi Perikanan. Bogor : Yayasan Dewi Sri.
- Hafid, M. D., & Anshary, H. 2016. Keberadaan *Anisakis typica* (Anisakidae) dari Ikan Tongkol dan Ikan Layang dari perairan Sulawesi Barat. *Jurnal Sain Veteriner*, 34(1), 102-111.
- Handayani. 2015. Parasit Biota Akuatik. Mulawarman University Press.
- Hidayat, T., Febrianti, E., & Restiangsih, Y. H. 2017. Pola dan musim pemijahan ikan tongkol komo (*Euthynnus affinis* Cantor, 1850) di Laut Jawa. *Bawal Widya Riset Perikanan Tangkap*, 8(2), 101-108.
- KKP [Kementerian Kelautan dan Perikanan]. 2018. Produktivitas Perikanan Indonesia. Bahan Presentasi pada Forum Merdeka Barat 9 Kementerian Komunikasi dan Informatika, Jakarta, 19 Januari 2018. (<https://kkp.go.id/wp-content/uploads/2018/01/KKP-Dirjen-PDSPKP-FMB-Kominfo-19-Januari-2018.pdf>).
- Liananda, F. D. F., Kismiyati, K., Mahasri, G., & Sari, P. D. W. .2019. Identifikasi dan Prevalensi Cacing Endoparasit pada Ikan Swangi (*Priacanthus Macracanthus*) di Pelabuhan Perikanan Nusantara Brondong, Lamongan. *Journal of Aquaculture and Fish Health*, 6(3), 107-114.
- Madhavi R & Bray R.A. 2018. *Superfamily Hemiuroidea Looss, 1899. In: Digenetic Trematodes of Indian Marine Fishes. Springer, Dordrech.*
- Maulana, D. M. 2017. Intensitas dan Prevalensi Ekto Endoparasit Pada Ikan Betok (*Anabas testudineus*) Dari Perairan Umum Daratan Aceh Bagian Utara. *Etd Unsyiah.*
- Sealifebase. 2020. *Dinurus Tornatus was reported from 8 countries/Islands.* <http://sealifebase01.fisheries.ubc.ca/>. [04 April 2020]. SNI 2729. (2013): *Ikan segar*. Badan Standardisasi Nasional ICS 67.120.30
- Suwarso, S., Zamrony, A. Z. A., & Setiawan, R. 2017. Kebiasaan Makan Beberapa Jenis Ikan Pelagis di Perairan Teluk Tomini. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, 11(6), 103-113.
- Taufik, M. 2017. Inventarisasi Parasit PADA Ikan Tongkol (*Auxis thazard*) di Perairan Teluk Muara Baru, Jakarta Utara *Inventarisation Of Parasites On Auxis Thazard In Fish Auction Place, Muara Baru, North Jakarta. Jurnal Pertanian*, 5(2), 73-77.
- Ufat, M. R., Yusuf, S., & Nurdiana, A. 2017. Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Keputusan Konsumen Dalam Pembelian Ikan Di Pangkalan Pendaratan Ikan Kota Kendari. *Jurnal Sosial Ekonomi Perikanan*, 2(1), 27-35.
- Utama, F. P., Mahasri, G., & Wulansari, P. D. 2018. Identifikasi Dan Prevalensi Cacing Endoparasit pada Ikan Layang Deles (*Decapterus Macrosoma*) di Pelabuhan Perikanan Nusantara Brondong, Lamongan. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 6(1), 77-82.
- Utami, P. 2014. Identifikasi *Anisakis* sp. pada beberapa ikan laut di beberapa tempat pelelangan ikan (TPI) Cilacap. *Jurnal Matematika Sains dan Teknologi*, 15(1), 21-28.
- Wagiyo, K., Pane, A. R., & Chodriyah, U. 2018. Parameter populasi, aspek Biologi dan Penangkapan Tongkol Komo (*Euthynnus affinis* Cantor, 1849) di Selat Malaka. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, 23(4), 287-297.
- Williams, E. H., & Bunkley-Williams, L. 1996. *Parasites of Offshore Big Game Fishes of Puerto Rico and The Western Atlantic. University of Puerto Rico.*