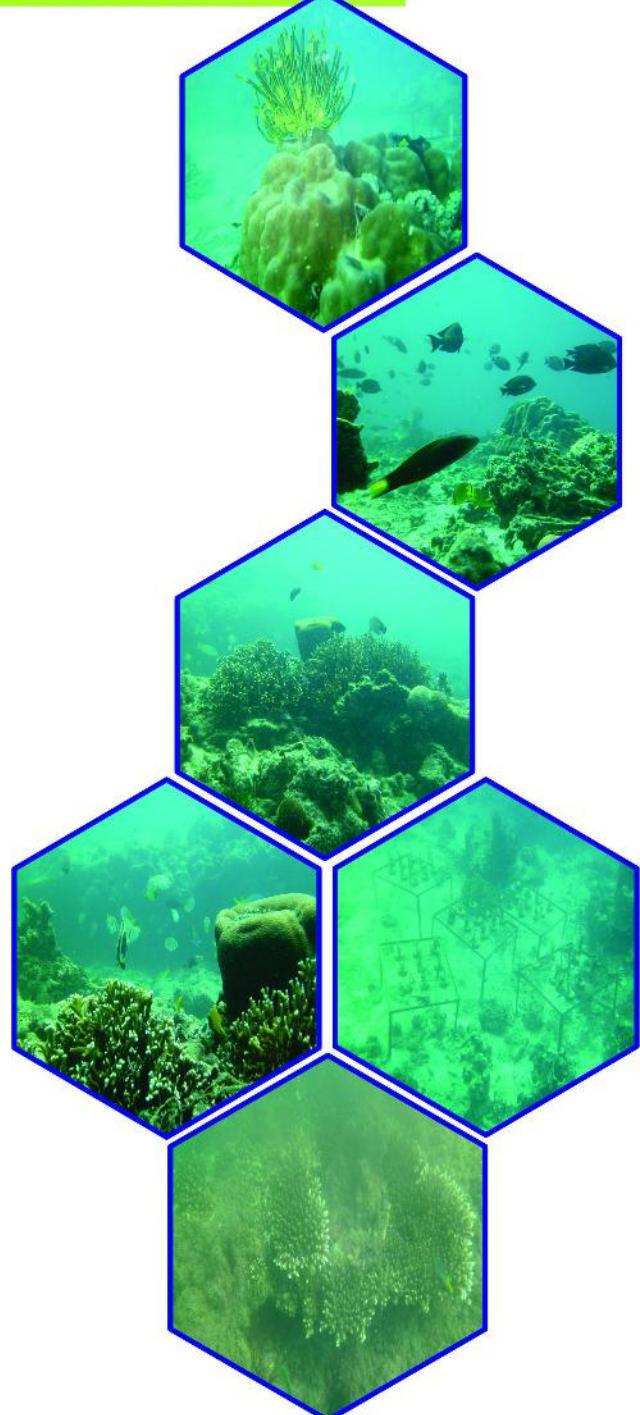


# AQUASAINS

JURNAL ILMU PERIKANAN DAN SUMBERDAYA PERAIRAN



**JURUSAN PERIKANAN DAN KELAUTAN**  
**FAKULTAS PERTANIAN**  
**UNIVERSITAS LAMPUNG**

# AQUASAINS

JURNAL ILMU PERIKANAN DAN SUMBERDAYA PERAIRAN

pISSN: 2301-816X  
eISSN: 2579-7638

Vol. 10 No.2 Maret 2022

## Editor in Chief

Eko Efendi

## Manging Editor

Rachmad Caesario

## Vice Managing Editor

Oktora Susanti

## Editorial Board

### Margie Brite

Main Center for Marine Aquaculture Research, Lampung Indonesia

### Rahmadi Sunoko

Assistant to Minister's adviser for Economic and Social Culture Office of Ministrrial Adviser Ministry of Marine Affair and Fisheries Republic of Indonesia

### Ocky Karna Radjasa

Department of Marine Science, Diponegoro University, Semarang Indonesia

### Indra Gumay Yudha

Department of Fisheries and Marine Science, Faculty of Agriculture, Lampung University, Bandar Lampung Indonesia

### Neviati Putri Zamany

Department of Marine Science, Bogor Agriculture Institute, Bogor Indonesia

### Abdullah aman Damai

Department of Fisheries and Marine Science, Faculty of Agriculture, Lampung University, Bandar Lampung Indonesia

## Manuscript and Layout Editor

Anma Hari Kusuma

### Alamat Redaksi

### Jurusan Perikanan dan Kelautan

Fakultas Pertanian Universitas Lampung

Jl. Sumantri Brodjonegoro No.1 Bandar Lampung 35144

Email: [aquasains@yahoo.com](mailto:aquasains@yahoo.com); [aquasains@gmail.com](mailto:aquasains@gmail.com)

Website: <http://jurnal.fp.unila.ac.id/index.php/JPBP>

<http://aquasains.wordpress.com/>



COPYRIGHT©AQUASAINS 2022

AQUASAINS



Cover Desain: Tim Editorial

Photo Properties: Coral reef After Tsunami Sunda Strait 2018 at Kunjir Beach (Anma Hari Kusuma)

# *aQUASAINS*

JURNAL ILMU PERIKANAN DAN SUMBERDAYA PERAIRAN

## KATA PENGANTAR

Puji Syukur Kehadirat Allah SWT karena Penyusunan Jurnal “AQUASAINS” telah selesai. Jurnal ini disusun untuk mengapresiasi dan mempublikasi hasil-hasil penelitian, dan kajian ilmiah bidang perikanan dan sumberdaya perairan. Untuk mendukung tujuan tersebut, jurnal ini mengkhususkan diri dengan materi-materi dalam bidang perikanan dan sumberdaya perairan. Edisi ke Sepuluh Nomor Dua ini memuat Delapan artikel yang diharapkan akan menambah wawasan dan pemahaman di bidang perikanan dan sumberdaya perairan.

Pada kesempatan ini redaksi menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah mengirimkan artikelnya-artikelnya. Redaksi akan membuka kesempatan seluas-luasnya bagi seluruh kalangan akademisi maupun praktisi baik dari dalam lingkungan maupun diluar Universitas Lampung untuk mempublikasikan hasil-hasil penelitiannya.

Akhir kata semoga jurnal ilmu perikanan dan sumberdaya perairan “AQUASAINS” ini dapat memberi manfaat yang sebesar-besarnya.

Bandar Lampung, Maret 2022

Redaksi

AQUASAMS

## DAFTAR ISI VOL 10 NO. 2

*Sherry Febrarismono Soehendrawan, Febrianti Lestari, Dedy Kurniawan*

Density And Distribution Pattern of Bivalves in Waters of Malang Rapat Village, Gunung Kijang District, Bintan Regency

1049 - 1060

*Sri Wahyuningsih, Feti Fatimatuzzahroh, Iyat Hamiyati*

Analysis of River Water Pollution Due to Disposal of Natural Stone Industrial Waste in Cirebon Regency .....

1061 - 1076

*Elly Fiddyawati, Asri Sawiji, Fajar Setiawan*

Distribution Analysis and Marketing Margins of Fresh Fish Catches in TPI Sendangbiru, Malang Regency, East Java .....

1077 - 1100

*Marniati, Salnida Yuniarti Lumbessy, Fariq Azhar*

Utilization of Fermented Spinach Leaves (*Amiranthes spinosus* L.) in Feed Formulation to Stimulate Molting of Mangrove Crab (*Scylla serrata*) .....

1101 - 1114

*Sulfitratullah, Khusnul Yaqin, Nita Rukminasari*

Differences in The Vulnerability of Medaka Fish (*Oryzias celebensis*) Male and Female to Clorpyrifos Insecticide .....

1115 - 1124

*Verma Agustina, Retno Cahya Mukti*

Growth And Survival of Tilapia (*Oreochromis niloticus*) With Starved Periodically in Bedeng Munir Village, South Pagar Alam .....

1125 - 1130

*Nurbety Tarigan, Yatris Rambu Tega*

Effectiveness of Fermented *Ulva lactuca* on Feed on Growth Rate of Carp (*Cyprinus carpio*) .....

1131 - 1140

*Desi Sriwulan, Nurhuda Annaastasia, Wa Jali, Abdul Sarifin*

Digital Marketing of Fishery Products, Marketing Strategy During The Covid 19 Pandemic .....

1141 - 1148

AQUASAMS

# DENSITY AND DISTRIBUTION PATTERN OF BIVALVES IN WATERS OF MALANG RAPAT VILLAGE, GUNUNG KIJANG DISTRICT, BINTAN REGENCY

**Sherry Febrarismono Soehendrawan<sup>1</sup> · Febrianti Lestari<sup>1</sup>.  
Dedy Kurniawan<sup>1</sup>**

**Abstract** *The purpose of this study was to determine the density, diversity, uniformity, dominance and distribution pattern of bivalves in the waters of Malang Rapat Village. This research uses purposive sampling method. Determination of the sampling point based on the consideration of activities in the waters of Malang Rapat Village. Sampling using a quadrant transect method measuring 1x1 meter. The results showed that the highest species density was *Gafrarium pectinatum* with a value of 63,333 ind/ha, and the lowest species was *Pinctada radiata* with a value of 1,111 ind/ha. The species diversity index obtained values in the range of 0.54-0.76 and the category of each station is low. The uniformity index is obtained with a value in the range of 0.56-0.76 and categories at stations I and III are medium, stations II and IV are high. The dominance index obtained values in the range of 0.22-0.42 and the category at each station are low, the dominant species was *G. pectinatum* with a value of 0.38. The distribution pattern of*

*bivalves in the sea of Malang Rapat Village at stations I and 3 obtained values of 2.43 and 3.05 with clustered categories, while at stations II and IV obtained values of 0.07 and 0.48 with the same or uniform categories.*

**Keywords:** *Bivalves, Density, Distribution Pattern*

## PENDAHULUAN

Desa Malang Rapat, salah satu Desa di Kecamatan Gunung Kijang Kabupaten Bintan Provinsi Kepulauan Riau yang memiliki perairan pantai yang luas. Pesisir merupakan wilayah perairan laut yang memiliki produktivitas tinggi dari zona laut lainnya. Asyiawati dan Akliyah (2011) menyatakan wilayah pesisir memiliki fungsi sebagai penyedia sumberdaya alam, sebagai penyedia sumberdaya alam, wilayah pesisir terdapat beberapa ekosistem yaitu estuaria, terumbu karang, padang lamun, dan hutan mangrove yang memiliki fungsi ekologis dalam menjaga keseimbangan

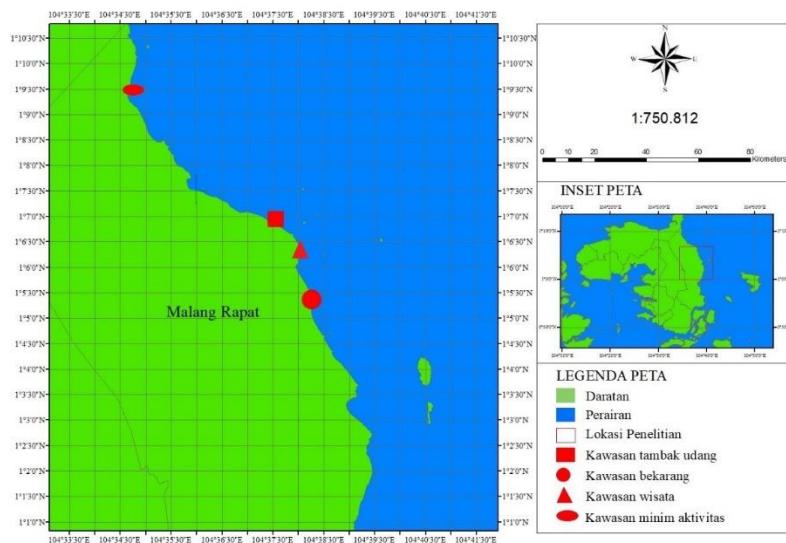
<sup>1</sup> Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan. Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan. Universitas Maritim Raja Ali Haji. Tanjungpinang.  
Indonesia  
Email: dedykurniawan@umrah.ac.id

lingkungan.masyarakat yang bermukim di wilayah pesisir sangat erat kaitannya dengan pemanfaatan sumberdaya yang ada di wilayah ini sebagai sumber pangan. Sumberdaya yang dimanfaatkan oleh masyarakat sekitar berupa sumberdaya yang dapat pulih. Salah satu sumberdaya yang dapat pulih dan sering dimanfaatkan oleh masyarakat setempat ialah bivalvia yang sering dikenal dengan kerang. kerang memiliki keanekaragaman mencapai  $\pm 31.000$  spesies yang tersebar luas di berbagai perairan dengan substrat berlumpur dan lumpur berpasir. Kerang seperti *Anadara antiquata*, *Circe rivularis*, *Gastrarium pectinatum*, dapat ditemukan ekosistem padang lamun. Ekosistem padang lamun memiliki berbagai macam fungsi seperti perangkap sedimen, tempat berlindung, daerah mencari makan, daerah memijah (*spawning ground*) berbagai biota termasuk kerang. Wilayah pesisir yang memiliki padang lamun yang relatif subur diketahui memiliki keanekaragaman kerang yang cukup baik (Akhrianti *et al.* 2014). Pantai yang masih ditemukan ekosistem padang

lamun yang luas salah satunya pesisir Desa Malang Rapat. Melihat potensi kerang yang ditemukan dan ekosistem yang masih mendukung serta kurangnya informasi mengenai pola sebaran bivalvia di pesisir Desa Malang Rapat. Oleh karena itu penting untuk mengetahui kepadatan dan pola sebaran bivalvia di perairan Desa Malang Rapat.

## METODE

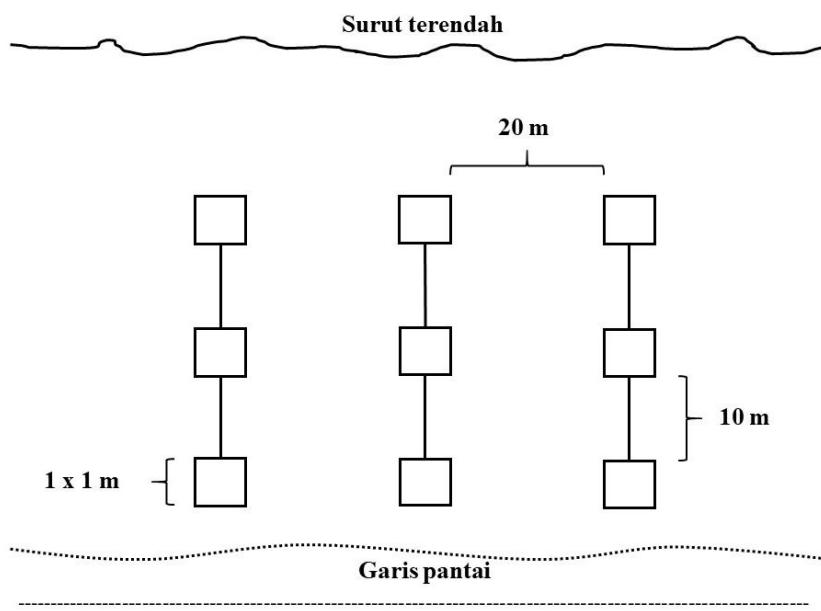
Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret sampai dengan Mei 2021 yang berlokasi di perairan Desa Malang Rapat. Kegiatan dimulai dari survei awal lokasi kemudian dilanjutkan pengambilan data di lapangan, analisis sampel, pengolahan data, analisis data, dan penyusunan laporan penelitian. Analisis laboratorium dilakukan di Laboratorium Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Maritim Raja Ali Haji, Senggarang, Kota Tanjungpinang, Provinsi Kepulauan Riau. Lokasi penelitian dijasikan pada Gambar 1.



**Gambar 1** Peta Lokasi Penelitian

Metode yang digunakan dalam proposal ini adalah metode survei. Dalam menentukan lokasi pengamatan menggunakan metode *purposive sampling* dengan mempertimbangkan berdasarkan aktivitas yang ada disekitar stasiun penelitian. Area yang dipertimbangkan berupa; pariwisata, budidaya udang, aktivitas perikanan yang dilakukan di sekitar perairan, dan minim aktivitas. Lokasi penelitian di bagi atas 4 stasiun dan 1 stasiun terdiri dari 3 line transek (3 kali pengulangan) sehingga total plot perstasiun berjumlah 9 dan total pengamatan berjumlah 36 plot. Dimana lokasi

stasiunnya ialah; Stasiun 1: Stasiun yang berada di kawasan aktivitas masyarakat “*berkarang*”, Stasiun 2: Stasiun yang berada di kawasan wisata, Stasiun 3: Stasiun yang berada di kawasan tambak udang, Stasiun 4: Stasiun yang berada di kawasan minim aktivitas berkarang dan wisata. Dalam mengambil sampel bivalvia menggunakan metode transek kuadran yang berukuran 1x1 meter, jarak antar transek 10 meter, dalam satu stasiun terdiri dari 3 transek (Fachrul, 2007). Skema transek sampling bivalvia disajikan pada Gambar 2.



**Gambar 2.** Skema Transek Sampling Bivalvia Ukuran 1 X 1 Meter.

Kepadatan adalah jumlah individu per satuan luas. Rumus untuk menghitung kepadatan individu dikonversikan dalam satuan ind/ha dengan mengacu (Ode, 2017) sebagai berikut:

$$D = \frac{ni}{4} x 10000 \quad \dots \dots \dots \quad (1)$$

## A Keterangan:

D : Kepadatan jenis ke i (ind/ha)

ni : Jumlah total individu jenis ke-j

A : Luas total habitat yang di sampling ( $m^2$ )  
 10000 : Konversi  $m^2$  ke Ha

Indeks keanekaragaman mengacu pada Shannon-Wiener (Fachrul, 2007) dengan rumus berikut:

Keterangan:

H' : Indeks keanekaragaman



dapat bergerak dan berpindah tempat serta kemampuannya untuk bersembunyi pada substrat. Pada penelitian Riniatsih & Widianingsih (2007) didapati famili Veneridae yang lebih mendominasi dan menyatakan bahwa beragamnya jenis kerang yang

terdapat didukung dengan adanya habitat padang lamun yang cukup rapat di perairan, kemudian didukung oleh tipe substrat berpasir. Hal ini sudah tentu dapat mendukung kelangsungan hidup bivalvia. Jenis dan jumlah bivalvia yang ditemukan dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1** Jenis dan Jumlah Bivalvia Yang Ditemukan

Famili	Spesies	Stasiun				Total Individu
		I	II	III	IV	
Arcidae	<i>Anadara antiquata</i>	2	1	3	2	8
Cardiidae	<i>Vasticardium flavum</i>	1	8	1	4	14
Mactridae	<i>Mactra maculata</i>	1			7	8
Mytilidae	<i>Modiolus philippinarum</i>	11		1	1	13
Pinnidae	<i>Pinna bicolor</i>		2			2
Pteriidae	<i>Pinctada radiata</i>	1				1
Tellinidae	<i>Tellina virgata</i>	1		1	3	5
veneridae	<i>Gafrarium pectinatum</i>	50	11	57	20	138
	<i>Paphia alapapilionis</i>	2	2	5	1	10
	<i>Pitar citrinus</i>	2	2	12	3	19
	<i>Sunetta truncata</i>	16	2	12	11	41
Jumlah		87	28	92	52	265

Banyak sedikitnya jumlah individu yang didapat pada tiap stasiun memiliki kaitan dengan kondisi lingkungan habitatnya. Pada stasiun I merupakan aktivitas masyarakat berkarang, pada stasiun ini individu yang di temukan cukup banyak, didukung oleh padang lamun yang cukup rapat menjadi tempat yang tepat sebagai habitat kerang. Stasiun II ialah tempat pariwisata, diduga bahwa dari aktivitas ini dapat mengganggu habitat kerang namun tidak signifikan tetapi dilokasi ini terdapat pelabuhan yang dapat mengganggu kerang sehingga minim pula kerang yang dapat bertahan hidup di lokasi ini. Stasiun III berdekatan dengan tambak udang, di duga buangan dari limbah tambak udang dapat menjadi sumber makanan karena kerang adalah biota *filter feeder* sehingga ketersediaan makanan menjadi

penyebab melimpahnya individu di lokasi ini, menurut Riniatsih & Kushartono (2008), adanya vegetasi lamun yang rapat dapat menahan energi kecepatan arus di suatu perairan sehingga dapat meningkatkan jumlah bahan organik yang terakumulasi pada substrat, dan pada stasiun IV merupakan lokasi yang minim dari aktivitas berkarang dan pariwisata namun tidak lebih banyak ditemukannya individu dari pada stasiun II.

Kepadatan jenis menunjukkan jumlah individu persatuan luas, pada luasan tertentu dan pada waktu tertentu. Semakin padat jumlah individu pada luasan tertentu mengambarkan bahwa masih baik lingkungan perairan tersebut. Nilai kepadatan bivalvia dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2** Kepadatan Jenis Tiap Stasiun

Famili	Spesies	Kepadatan (ind/ha) di Stasiun			
		I	II	III	IV
Arcidae	<i>Anadara antiquata</i>	2.222	1.111	3.333	2.222
Cardiidae	<i>Vasticardium flavum</i>	1.111	8.888	1.111	4.444
Mactridae	<i>Mactra maculata</i>	1.111			7.777
Mytilidae	<i>Modiolus philippinarum</i>	12.222		1.111	1.111
Pinnidae	<i>Pinna bicolor</i>		2.222		
Pteriidae	<i>Pinctada radiata</i>	1.111			
Tellinidae	<i>Tellina virgata</i>	1.111		1.111	3.333
Veneridae	<i>Gastrarium pectinatum</i>	55.555	12.222	63.333	22.222
	<i>Paphia alapapilionis</i>	2.222	2.222	5.555	1.111
	<i>Pitar citrinus</i>	2.222	2.222	13.333	3.333
	<i>Sunetta truncata</i>	17.777	2.222	13.333	12.222
Rata-rata		9.666	4.444	12.777	6.419

Hasil penelitian di perairan Desa Malang Rapat ditemukan 11 jenis bivalvia serta pengamatan terhadap kepadatan didapatkan perbedaan jumlah bivalvia pada tiap stasiun. Pada stasiun I nilai kepadatannya 9.666 ind/ha dapat dikatakan cukup tinggi dengan ditemukannya spesies paling banyak, dan didukung oleh padang lamun yang cukup rapat diduga bahwa stasiun ini menjadi tempat yang cocok untuk kerang. Menurut Supratman *et al.*, (2019) bahwa, ekosistem lamun berfungsi sebagai perangkap sedimen, produsen primer, daur bahan organik, tempat asuhan, mencari makan, tempat berlindung dan tempat berkembang biak bagi kerang. Stasiun II diperoleh nilai 4.444 ind/ha merupakan stasiun yang nilainya paling rendah, hal ini diduga bukan dikarenakan oleh kegiatan pariwisata itu sendiri, namun lokasi ini berdekatan dengan pelabuhan aktif yang menjadi tempat berlabuhnya kapal neelayan sehingga dapat mengganggu kehidupan kerang, aktivitas pelabuhan akan menghasilkan limbah yang dapat memicu pencemaran perairan baik secara langsung maupun tidak langsung,

namun dapat mengakibatkan kematian kerang. Stasiun III diperoleh nilai 12.777 ind/ha merupakan nilai stasiun paling tinggi hal ini diduga bahwa stasiun ini terdapat aliran sungai yang membawa sisa buangan dari tambak udang yang mengandung bahan organik yang menjadi sumber makanan bagi kerang, penelitian yang dilakukan Saputri *et al.*, (2019) pada perairan Desa Malang Rapat didapati nilai organik pada stasiun 3 yakni 33,19% yang bertepatan dengan stasiun ini, dan pada stasiun IV diperoleh nilai 6.419 ind/ha, stasiun ini ialah stasiun yang masih tergolong sedikit alami ketimbang stasiun lainnya namun tidak menunjukkan nilai yang lebih tinggi, diduga lokasi ini tidak menjadi habitat yang disenangi kerang. Jika dilakukan perbandingan dengan penelitian Litaay *et al.*, (2007) dengan kisaran kepadatan 4.000-64.000 ind/ha, kepadatan yang diteliti oleh Nurdin *et al.*, (2006) berkisar antara 1.000-18.000 ind/ha, pada penelitian Suhendra *et al.*, (2016) dengan rata-rata kepadatan 124.000 ind/ha, dan penelitian yang dilakukan oleh Wahyuni *et al.*, (2017) kepadatan kerang mencapai 270.000

ind/ha. Jika melihat penelitian Istiqlal *et al.*, (2013) memperoleh kepadatan yang cukup rendah dengan kisaran 200-300 ind/ha. Dari literatur di atas dapat dilihat bahwa kepadatan kerang di perairan Desa Malang Rapat termasuk dengan kepadatan sedang.

Hasil pengamatan menunjukkan jenis *G. pectinatum* memiliki nilai kepadatan lebih tinggi yaitu 63.333 ind/ha pada stasiun III, karena jenis ini selalu ditemukan pada tiap stasiun penelitian. Pada penelitian Mariani (2019), ditemukan genus yang sama yaitu *Gafrarium sp.* dengan nilai kepadatan 5.000 ind/ha. Kemudian pada penelitian Riniatsih & Widyaningsih (2007) bahwa kepadatan genus *Gafrarium sp.* mencapai 17.500 ind/ha. Hal ini diduga bahwa jenis ini mampu beradaptasi dengan lingkungan dan kemampuan dalam menghadapi kondisi fisik lingkungan. Argante *et al.*, (2018) menyatakan bahwa, jenis *G. pectnatum* memiliki kemampuan dalam bertahan hidup pada perairan yang sangat keruh, hal ini membuktikan bahwa jenis ini mampu mentolerir perubahan kondisi perairan dibandingkan jenis yang lain. Nilai ekonomis tinggi juga memengaruhi rendahnya nilai kepadatan kerang sebab tingginya nilai ekonomis akan

menyebabkan terjadinya eksplorasi dan akan berpengaruh kepada jumlah individu di perairan, Supratman *et al.*, (2019). Bivalvia yang memiliki nilai ekonomis penting seperti genus *Anadara sp.*, *Barbatia sp.*, *Gafrarium sp.*, dan *Tellinella sp.* (Tabugo *et al.*, 2013). Jika dilihat dari segi ekonomis, jenis *G. pectinatum* ini tidak memiliki nilai ekonomis yang cukup tinggi pada masyarakat setempat dibandingkan dengan *A. antiquata*, sehingga tidak menjadi target utama masyarakat untuk diperjual belikan.

Kepadatan terendah yaitu pada jenis *P. radiata* dengan nilai 1.111 ind/ha. Jenis ini hanya ditemukan pada salah satu stasiun saja yaitu pada stasiun I, diduga bahwa kemampuan jenis ini dalam menghadapi kondisi fisik lingkungan sangat rendah.

Berdasarkan hasil analisis terhadap indeks keanekaragaman (Diversitas), keseragaman (Equatabilitas), dan dominansi kerang pada masing-masing stasiun diperoleh nilai yang bervariasi. Nilai indeks keanekaragaman bivalvia di perairan Desa Malang Rapat dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Indeks Ekologi Bivalvia

Stasiun	Keanekaragaman ( $H'$ )	Keseragaman (E)	Dominansi (C)
I	0,58	0,56	0,38
II	0,69	0,76	0,25
III	0,54	0,56	0,42
IV	0,76	0,76	0,22

Berdasarkan hasil perhitungan data sehingga diketahui nilai indeks keanekaragaman ( $H'$ ) pada perairan Desa Malang Rapat menunjukkan nilai dengan rentang 0,54-0,76. Berdasarkan kategori

diatas pada tiap-tiap stasiunya menunjukkan keanekaragaman jenisnya rendah. Indeks kenaekaragaman yang rendah diduga disebabkan oleh semakin kecil jumlah spesies dan adanya

beberapa individu yang jumlahnya lebih banyak sehingga mengakibatkan terjadinya ke tidak seimbangan ekosistem yang kemungkinan disebabkan adanya tekanan ekologi atau gangguan dari lingkungan sekitar. Keanekaragaman mengekspresikan variasi jenis yang ada dalam suatu perairan, apabila perairan tersebut memiliki nilai keanekaragaman yang tinggi maka perairan tersebut cenderung seimbang, sebaliknya jika rendah maka perairan tersebut dapat dikatakan dalam kondisi yang kurang baik atau terdegradasi. Hal ini membuktikan bahwa perairan Desa Malang Rapat mengalami gangguan, dapat diduga bahwa gangguan itu dikarenakan oleh aktivitas masyarakat sekitar itu sendiri

Indeks keseragaman (E) di perairan Desa Malang Rapat dengan nilai kisaran antara 0,56-0,76. Pada stasiun I dan III dikategorikan keseragaman sedang, Indeks keseragaman sedang menunjukkan bahwa jumlah individu setiap spesies tidak merata atau adanya spesies yang mendominasi di satu kawasan area pengamatan, sedangkan pada stasiun II dan IV kategori keseragaman tinggi. Menurut Kharisma *et al.*, (2012), indeks keseragaman menggambarkan keseimbangan ekologis pada suatu komunitas, dimana semakin tinggi nilai keseragaman maka kualitas lingkungan semakin baik dan cocok dengan kehidupan bivalvia. Kondisi ini menandakan bahwa kualitas perairan Desa Malang Rapat masih dalam kondisi yang cocok untuk menunjang kehidupan kerang.

Pranoto *et al.* (2017), menurutnya indeks keseragaman berhubungan erat dengan indeks dominansi, apabila indeks keseragaman jenis rendah maka indeks dominansi tinggi, begitu

sebaliknya. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian dengan indeks dominansi (C) rentang nilai berkisar antara 0,22-0,42, katergori pada setiap stasiunnya dominansi rendah, nilai yang tertinggi yaitu pada stasiun III terdapat spesies yang mendominasi yakni *G. pectinatum*. Menurut Kharisma *et al.*, (2012), indeks dominansi digunakan untuk mengetahui jenis kerang yang mendominasi pada suatu komunitas dan untuk mengetahui pengaruh kualitas lingkungan terhadap komunitas suatu individu.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebaran kerang di perairan desa malang rapat pada stasiun I dan III pola sebaran berkategori mengelompok, pada stasiun II dan IV berkategori sama atau seragam. Umumnya pola sebaran kerang dapat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan yang berhubungan dengan daya adaptasi, ketersediaan makanan, predator maupun pengaruh musim seperti arus dan gelombang. Pola sebaran kerang dapat dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 4** Pola Sebaran Bivalvia Tiap Stasiun

Stasiun	id	keterangan
I	2,43	Mengelompok
II	0,07	Sama atau Seragam
III	3,05	Mengelompok
IV	0,48	Sama atau Seragam

Supratman & Syamsudin (2018) menyatakan, penyebab pola sebaran mengelompok dapat dipengaruhi oleh pengelompokan sumberdaya, perilaku kawin dan tempat berlindung untuk mencegah dari serangan predator. Pola sebaran mengelompok disebabkan oleh kondisi habitat yang cocok sebagai tempat berlindung dan mencari makan bagi kerang, tak hanya itu, namun interaksi individu jantan dan betina untuk melakukan proses reproduksi juga

menjadi penyebabnya, hal ini sesuai dengan stasiun I yang terdapat vegetasi padang lamun cukup luas sebagai tempat berlindung, mencari makan, dan bereproduksi dan stasiun III yang memiliki pemasukan sumber makanan dari tambak udang, kedua stasiun ini menjadi tempat yang nyaman bagi bivalvia sehingga tidak menjadi persaingan antar individu. Menurut Riniatsih & Widianingsih (2007) bahwa pola sebaran mengelompok juga dapat terjadi karena adanya pengumpulan individu sebagai strategi dalam menggapai perubahan cuaca dan musim, serta perubahan habitat dan proses reproduksi.

Penyebab terjadinya pola sebaran seragam disebabkan adanya interaksi antagonistik antara individu karena persaingan untuk merebut sumberdaya (Molles, 2010). Riniatsih & Widianingsih (2007) juga menyatakan, pola sebaran seragam ini terjadi karena adanya persaingan antar individu sehingga mendorong pembagian ruang secara merata. Sebaran oranisme yang keselegaran atau merata dapat terjadi jika persaingan diantara individu sangat keras sehingga akan mendorong pembagian ruang walaupun ada beberapa spesies yang lebih dominan dari spesies yang lain. Hal ini tidak terlalu menjadi pengaruh pada pada stasiun II sebab faktor yang menjadi keterbatasan pada stasiun ini diduga disebabkan oleh

adanya pelabuhan dan jenis yang hidup merupakan jenis yang mampu bertahan dalam kompetisi, namun pada stasiun IV hal ini kemungkinan besar terjadi, diduga bahwa pada lokasi ini habitat kerang seperti vegetasi padang lamun kurang mendukung, dilihat dari kadar oksigen terlarut pada stasiun ini paling rendah diduga kurangnya aktivitas fotosintesis padang lamun, dan fungsi padang lamun sebagai perlambat arus yang tidak bekerja dengan baik sehingga arus air membawa pergi bahan makanan kerang yang mengendap didasar perairan dan timbul lah persaingan dalam mencari makanan. Pada tiap-tiap lokasi memiliki habitat dan karakteristik tiap habitat yang berbeda-beda, namun diduga yang paling berperan terhadap keberadaan kerang itu sendiri ialah habitat dari tiap-tiap stasiun yang merupakan media dari keberadaannya sedangkan yang mempengaruhi keberadaannya ialah karakteristik pada tiap habitat tersebut seperti adanya aktivitas dari manusia yang dapat membatasi jumlah kerang pada perairan.

Hasil pengukuran parameter perairan didapat nilai rata-rata pada tiap stasiun di sajikan dalam Table 5. Baku mutu mengacu kepada Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 peruntukan baku mutu air laut.

**Tabel 5** Parameter Lingkungan Perairan Desa Malang Rapat

Parameter	Nilai Rata-rata di Stasiun				Baku Mutu*
	I	II	III	IV	
Suhu(°C)	29,7 ± 0,6	29,3 ± 0,6	29,7 ± 0,6	30,0 ± 0	28-30
pH	7,07 ± 0,12	7,00 ± 0,10	7,10 ± 0,10	7,10 ± 0,1	7-8,5
DO(mg/L)	7,70 ± 0,10	7,33 ± 0,12	7,73 ± 0,12	7,20 ± 0,2	>5
Salinitas(‰)	29,7 ± 0,6	30,0 ± 1,0	30,3 ± 0,3	32,0 ± 0	33-34

\*Baku mutu Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 peruntukan baku mutu air laut.

Hasil pengamatan yang dilakukan secara insitu menunjukkan nilai suhu dengan rentang 29,3-30,0 °C Pada lokasi penelitian suhu tidak menunjukkan nilai yang begitu signifikan dan masih menuhi baku mutu, hanya saja pada saat sampling stasiun I, II, dan III langit sedang mendung sehingga suhu tidak setinggi pada stasiun IV yang ketika sampling langit sudah cerah. Perubahan suhu juga dapat disebabkan oleh pertukaran suhu air dan udara sekitar dan juga penetrasi cahaya (Yeanny, 2007).

Berdasarkan hasil pengukuran, nilai pH yang didapat di lokasi penelitian menggambarkan bahwa perairan bersifat basa, nilai pH berkisar antara 7,00-7,10 tidak menunjukkan nilai yang berbeda jauh jika melihat perbedaan lokasi pengamatan. Rinitasih & Widianingsih (2007) menyatakan bahwa kondisi yang optimal bagi kelangsungan hidup kerang >5 dan <9. Nilai pH di perairan Desa Malang Rapat menandakan bahwa kondisi ini cocok untuk kehidupan kerang.

Kadar oksigen pada lokasi penelitian memiliki nilai yang tidak berbeda jauh juga yaitu berkisar antara 7,20-7,70 mg/L. Nilai ini menunjukkan lingkungan dapat menunjang kehidupan bivalvia pada lokasi penelitian, namun nilai tertinggi ditemukan pada stasiun I dan III, diduga pada lokasi ini terdapat padang lamun yang cukup rapat sebagai penyumbang oksigen di dalam air. Menurut Hernawan *et al.*, (2017) bahwa, ekosistem padang lamun salah satu ekosistem laut dangkal yang memiliki fungsi sebagai produsen primer.

Nilai salinitas yang didapat pada lokasi penelitian berkisar antara 29,7 -32,0‰. Perbedaan pada tiap stasiun berkaitan

dengan kondisi perairan pada saat pengambilan data, pada stasiun I, II dan III pengambilan data pada saat mendung namun pada stasiun IV sedang cerah sehingga mendapatkan masukan salinitas dari perairan lepas yang mengalami penguapan yang tinggi. Semakin tinggi penguapan air laut maka salinitasnya semakin tinggi, sebaliknya jika rendah tingkat penguapannya maka rendah pula kadar garamnya (Riniatsih & Kushartono, 2008).

Substrat pada lokasi penelitian diperoleh variasi substrat yang sedikit berbeda pada stasiun I dan IV jenis substrat pasir berkerikil, pada stasiun II jenis substrat pasir dan stasiun III pasir sedikit berkerikil. Substrat tertera pada Tabel 6

**Tabel 6** Substrat Pada Perairan Desa Malang Rapat.

Stasiun	Jenis Substrat
I	Pasir berkerikil
II	Pasir
III	Pasir sedikit berkerikil
IV	Pasir berkerikil

Substrat pada Desa Malang Rapat diketahui hampir sebagian besar di dominasi oleh pasir dengan padang lamun yang luas, namun pada penelitian Riniatsih & Widianingsih (2007) substrat yang ada pada area penelitian ialah substrat pasir berlumpur, namun masih ditemukan jenis yang sama, seperti *A. antiquata*, pada penelitian Akhrianti *et al.*, (2014) jenis substrat pada area penelitian ialah substrat pasir berlumpur dan juga ditemukan jenis yang sama yaitu *G. pectinatum*. Dari hal ini diduga bahwa komposisi yang dominan ialah pasir hanya saja perbedaan tiap lokasi ialah campuran substranya seperti lumpur dan kerikil. Dari hal ini dapat diduga

bahwa kerang menyenangi substrat yang berpasir.

## SIMPULAN

Tingkat kepadatan bivalvia pada perairan Desa Malang Rapat dengan rentang nilai 4444-12777 ind/ha. Jenis yang paling tinggi yakni *Gafrarium pectinatum* dengan nilai 63333 ind/ha dan jenis yang terndah yakni *Pinctada radiata* dengan nilai 1111 ind/ha. Indeks keanekaragaman ( $H'$ ) pada perairan Desa Malang Rapat dengan kategori rendah, indeks keseragaman (E) dengan kategori rendah dan indeks dominansi (C) dengan kategori pada stasiun I, II, dan IV rendah, sedangkan pada stasiun IV tinggi. Pola sebaran bivalvia pada perairan Desa Malang Rapat pada stasiun I dan III dengan kategori menge-lompok dan stasiun II dan IV dengan kategori sama atau seragam.

## PUSTAKA

- Adi, J.S., Sudarmadji, Subchan, W. 2013. Komposisi Jenis dan Pola Penyebaran Gastropoda Hutan Mangrove Blok Bedul Segoro Anak Taman Nasional Alas Purwo Banyuwangi. *Ilmu Dasar*. 14 (2): 99-110.
- Akhrianti, I., Bengen, D.G., Setyobudiandi, I. 2014. Distribusi Spasial Dan Preferensi Habitat Bivalvia Di Pesisir Perairan Kecamatan Simpang Pesak Kabupaten Belitung Timur. *Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*. 6 (1): 171-185.
- Argante, F.A.T., Fontanilla, S.M.R., Corbillon, M.A.C., Malanum, M.A.S., Fillone, F.A. 2018. Physiological Responses of The Pectinate Venus clam, *Gafrarium pectinatum* (Bivalvia: Veneridae) To Increasing Turbidity Concentration. *International Journal of Fisheries and Aquatic Studies*. 6 (1): 83-86.
- Asyiawati, Y., Akliyah, L.S. 2011. Identifikasi Dampak Perubahan Fungsi Ekosistem Pesisir Terhadap Lingkungan di Wilayah Pesisir Kecamatan Muara Gembong. *Perencanaan Wilayah dan Kota*. 14 (1): 1-13.
- Fachrul, M. F. 2007. *Metode Sampling Bioekologi*. Jakarta. Bumi Aksara.
- Hernawan, U.E., Sjafrie, N.D.M., Supriyadi, I.H., Suyarso, Marindah, M.Y., Anggraini, K., Rahmat. 2017. *Status Padang Lamun Indonesia 2017*. Pusat Penelitian Oceanografi-LIPI. Jakarta.
- Istiqlal, B.A., Yusup, D.S., & Suartini, N.M. 2013. Horizontal Distribution Of Mollusc On Seagrass Beds At Merta Segara Beach Sanur. Denpasar. *Jurnal Biologi*. 17(1): 10-14.
- Kharisma, D., Adhi, C., Azizah, R. 2012. Kajian ekologis Bivalvia di perairan Semarang bagian Timur pada bulan Maret-April 2012. *J. of Marine Science*, 1(2): 216-225.
- Litaay, M., Priosambodo, D., Asmus, H., & Saleh, A. 2007. Makrozoobenthos yang Berasosiasi dengan Padang Lamun diperairan Pulau Barrang Lombo, Makassar, Sulawesi Selatan. *Jurnal Berita Biologi*. 8(4): 299-305.
- Mariani. Melani, W.R. Lestari, F. 2019. Hubungan Bivalvia dan Lamun di Teluk Bakau Kabupaten Bintan. *Jurnal Aquatiklestari*. 2(2): 31-37.

- Molles, M.C. 2010. *Ecology : Concept and Application*. 5<sup>rd</sup> ed, McGraw-Hill. New York.
- Nurdin, J., Marusin, N., & Izmiarti. 2006. Kepadatan Populasi Dan Pertumbuhan Kerang Darah Anadara antiquata L. (Bivalvia: Arcidae) Di Teluk Sungai Pisang, Kota Padang, Sumatera Barat. *Jurnal Makara Sains*, 10(2): 96-101.
- Ode, I. 2017. Kepadatan dan Pola Distribusi Kerang Kima (Tridacnidae) di Perairan Teluk Nitanghaha Desa Morella Maluku Tengah. *Jurnal Agribisnis Perikanan*. 10(2): 1-6.
- Perairan Begadai, Kecamatan Tanjung Beringin Kabupaten Serdang Begadai. *Jurnal Biosains*. 3(3): 125-130.
- Riniatsih, I., Kushartono, E. W. 2008. Substrat Dasar dan Parameter Oseanografi Sebagai Penentu Keberadaan Gastropoda dan Bivalvia di Pantai Sluke Kabupaten Rembang. *Jurnal Kelautan*. 14 (1): 50-59.
- Riniatsih, I., Widianingsih. 2007. Kelimpahan dan Pola Sebaran Kerang-kerangan (Bivalve) di Ekosistem Padang Lamun, Perairan Jepara. *Ilmu Kelautan*. 12(1): 53-58.
- Saputri, D., Lestari, F., Kurniawan, D. 2019. Pola Sebaran Dan Kepadatan Cerithiidae di Perairan Kampe Desa Malang Rapat Kecamatan Gunung Kijang Kabupaten Bintan. *Dinamika Maritim*. 7 (2): 47-52.
- Suhendra, I., Bahtiar, Oetama, D. 2016. Studi distribusi dan kepadatan Kerang Pasir (Modiolus modulaides) di perairan Pulau Bungkutoko Kecamatan Abeli Kota kendari Sulawesi Tenggara. *Jurnal Manajemen Sumberdaya Perairan*. 2(3): 179-187.
- Supratman, O., Sudiyar, Farhaby A. M. 2019. Kepadatan dan Pola Sebaran Bivalvia Pada Ekosistem Padang Lamun Di Perairan Pulau Semujur, Kepulauan Bangka Belitung. *Biosains*. 5 (1): 14-22.
- Supratman, O., Syamsudin, T.S. 2018. Karakteristik Habitat Siput Gongong (*Strombus tutturella*) di Ekosistem Padang Lamun. *Jurnal Kelautan Tropis*. 21(2): 81-90.
- Tabugo, S.R.M., Pattuinan, J.O., Sespene, N.J.J. and Jamasali, A.J. 2013. Some economically important bivalves and gastropods found in the Island of Hadji Panglima Tahil, in the province of Sulu, Philippines. International Research *Journal of Biological Sciences*. 2(7): 30- 36.
- Wahyuni, I., Sari, J.I., & Ekanara, B. 2017. Biodiversitas Mollusca (Gastropoda Dan Bivalvia) Sebagai Bio-indikator Kualitas Perairan Di Kawasan Pesisir Pulau Tunda, Banten. *Jurnal Biodidaktika*, 12(2): 45-56.
- Yeanny, M. S. 2007. Keanekaragaman Makrozoobentos di Muara Sungai Belawan. *Biologi Sumatra*. 2(2):37-41.

**Kontribusi penulis:** Soehendrawan, S. F: Menyusun penelitian; Lestari, F: Pengoreksi; Kurniawan, D: Pengoreksi, Corresponding Author

# **ANALYSIS OF RIVER WATER POLLUTION DUE TO DISPOSAL OF NATURAL STONE INDUSTRIAL WASTE IN CIREBON REGENCY**

**Sri Wahyuningsih<sup>1</sup> · Feti Fatimatuzzahroh<sup>2</sup> ·  
Iyat Hamiyati<sup>2</sup>**

**Abstract** *The development of the industrial sector has caused many changes in environmental quality, including the natural stone industry in Cirebon Regency. Water pollution that occurs is mostly caused by the disposal of waste to the river. Wastewater containing sludge causes changes in water quality including turbidity, high total and suspended solids, and sedimentation. The purpose of this study was to examine the condition of water quality and the status of river pollution due to the disposal of natural stone industrial waste using the STORET method and the pollution index. As a result, the concentration of TSS reached 1,042.33 mg/L and has exceeded the class III quality standard based on Government Regulation Number 22 of 2021. Pollution status based on the STORET method shows stations 1 and 2 are in the moderately polluted category, while*

*station 3 is included in the category of lightly polluted. Meanwhile, based on the pollution index method, each station is included in the lightly polluted category. The results of both the STORET and the pollution index showed that station 2 had the highest score. Thus, efforts to treat waste from natural stone industrial activities are needed to reduce the rate of increase in river pollution.*

**Keywords:** Natural Stone, Pollution, River

## **PENDAHULUAN**

Air merupakan komponen abiotik yang sangat dibutuhkan oleh manusia. Ketersediaan air adalah untuk memenuhi kebutuhan rumah tangga, perikanan, pertanian, industri, dan lain sebagainya.

<sup>1</sup> Program Studi Nautika, Akademi Maritim Cirebon (AMC)

<sup>2</sup> Fakultas Teknologi Kelautan dan Ilmu Perikanan, Universitas Nahdlatul Ulama (UNU), Cirebon

Email: syuni0389@gmail.com

Dengan demikian air merupakan sumberdaya yang perlu mendapat perlakuan dan perawatan khusus (Inopianti *et.al*, 2016). Di sisi lain populasi penduduk yang semakin banyak mendorong meningkatnya penggunaan air (Siregar *et.al*, 2016). Kondisi ini berdampak pada penurunan sumberdaya air baik dari segi kuantitas maupun kualitas. Penelitian yang dilakukan oleh Peneliti Pusat Teknologi Lingkungan (BPPT) menyebutkan bahwa dalam 50 tahun terakhir, terdapat 1,2 miliar penduduk dunia yang tidak memiliki akses ke air bersih (Herlambang, 2006).

Perkembangan sektor industri di suatu daerah selalu memberikan pengaruh terutama terhadap lingkungan. Pembuangan limbah industri yang tidak dikelola dengan baik menjadi penyebab terjadinya penurunan kualitas air karena masuknya polutan (Bahagia *et.al*, 2020). Salah satu kegiatan industri yang berdampak buruk bagi lingkungan adalah kegiatan pemotongan batu alam, baik untuk bahan bangunan, perhiasan, dekorasi ruangan dan lain-lain. Bahan baku batu alam diambil dari Gunung Kuda di perbatasan Cirebon-Majalengka dan daerah Bantarujeg Majalengka (Uktiani et. al, 2014; Inopianti *et.al*, 2016). Sebagian besar industri batu alam berlokasi di dekat sungai karena dalam proses produksinya membutuhkan air (Oktriani *et.al*, 2017).

Industri batu alam selain mendatangkan dampak positif pada peningkatan ekonomi, juga berdampak negatif pada munculnya permasalahan lingkungan.

Limbah batu alam yang langsung dibuang ke sungai dapat mengancam ekosistem sungai dan juga masyarakat pengguna air sungai. Permasalahan lingkungan yang ditimbulkan industri batu alam berasal dari limbah padat dan cair yang dihasilkan dari proses pemotongan bahan baku menggunakan air (Mukmin *et.al*, 2016). Perkiraan kebutuhan air untuk industri batu alam sebanyak 3462,76 liter air tiap m<sup>3</sup> batu alam. Berdasarkan perkiraan kebutuhan air hanya dari sektor batu alam saja sudah banyak. Sementara volume air limbah mengandung lumpur yang dihasilkan diperkirakan sebanyak 1953 m<sup>3</sup> (Oktriani *et.al*, 2017). Pembuangan limbah tersebut secara langsung dapat menyebabkan menurunnya kualitas perairan sungai, seperti tingginya total padatan dan suspensi (Mukmin *et.al*, 2016), dan sedimentasi yang dapat memicu terjadinya banjir saat musim hujan (BLHD, 2020)

Pada umumnya lokasi industri batu alam berdekatan dengan pemukiman masyarakat, sehingga seringkali memicu munculnya konflik-konflik akibat dampak lingkungan yang diterima oleh masyarakat dari kegiatan industri tersebut. Di sisi lain kondisi pemukiman semakin kumuh dan tidak sehat, hal ini turut mempengaruhi kerentanan kesehatan masyarakat terhadap penyakit. Berdasarkan hasil laporan Dinas Kesehatan Kabupaten Cirebon tahun 2007, penyakit yang paling banyak atau dominan diderita oleh masyarakat yang bermukim di sekitar kawasan industri adalah ISPA,

diare dan penyakit kulit (SLHD, 2014). Sementara dampak negatif terhadap ekonomi adalah menurunnya produktivitas hasil panen padi sejak berdirinya industri batu alam (Uktiani *et.al*, 2014).

Hasil penelitian Oktriani *et.al*, (2017) di Sungai Jatigedogan Cirebon menunjukkan dampak pembuangan limbah industri batu alam adalah penurunan kualitas air, terutama tingginya konsentrasi *Total Suspended Solid* (TSS) yang mencapai 240,8 mg/L. Hal ini menunjukkan konsentrasi limbah cair yang dibuang ke lingkungan tidak aman bagi fitoplankton dan perkembangan ikan air tawar. Hasil penelitian Wisha *et.al* (2016) menunjukkan bahwa tingginya TSS dapat mengganggu proses fotosintesis fitoplankton, akibat terganggunya penetrasi cahaya matahari ke dalam perairan. Sedangkan efek terhadap ikan air tawar, zooplankton dan makhluk hidup lainnya adalah penyumbatan insang oleh partikel tersuspensi, kematian pada telur non bentik, hambatan makan, peningkatan pencarian tempat berlindung, dan mempengaruhi jalur migrasi ikan (Tarigan dan Edward, 2003).

Analisis kualitas air sungai dapat diketahui dengan menggunakan indikator fisik, kimia, dan biologi. Sebagaimana Leonardo *et.al* (2020) menyebutkan bahwa karakteristik limbah secara umum terkelompok dalam karakteristik kimia, fisik dan biologis. Karakteristik kimia mencakup BOD, COD, kesadahan, dan pH. Karakter fisik dapat dilihat dari TSS

yang menyebabkan kekeruhan air (Bahagia *et.al*, 2020), suhu, TDS dan kecerahan. Sementara karakteristik biologis adalah keberadaan organisme (Leonardo *et.al*, 2020). Indikator dengan aspek biologi atau disebut juga bioindikator merupakan penentuan kondisi lingkungan dengan menggunakan organisme (Rahman *et.al*, 2015).

Berdasarkan uraian diatas, penilaian tingkat pencemaran sungai akibat limbah dari aktivitas industri batu alam penting untuk dilakukan. Pengukuran kualitas air meliputi parameter fisik, kimia, dan biologi dapat memberikan gambaran tingkat pencemaran, sehingga menjadi bahan evaluasi bagi pelaku usaha batu alam, dan pemerintah dalam penentuan kebijakan sebagai langkah pengelolaan sumberdaya perairan.

## METODE

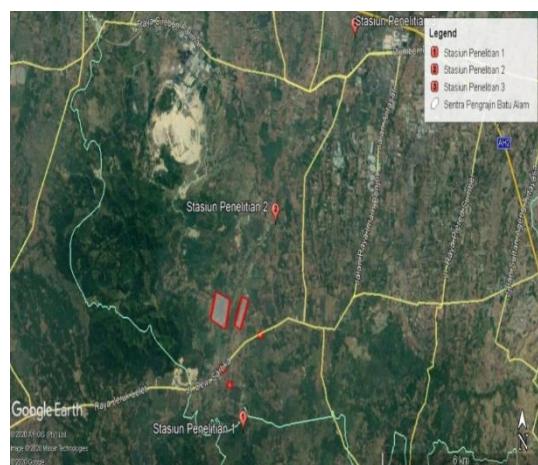
Penelitian dilakukan di beberapa titik daerah aliran sungai (DAS) Jamblang Kabupaten Cirebon, Provinsi Jawa Barat. DAS Jamblang memiliki panjang yaitu 24,65 km<sup>2</sup>, dengan lebar ± 30 meter. Sungai Jamblang merupakan bagian dari DAS wilayah sungai (WS) Cimanuk-Cisanggarung yang merupakan salah satu sungai utama. DAS Jamblang ini melewati dua Kabupaten, yaitu Kabupaten Kuningan dan Kabupaten Cirebon, dan melewati 9 kecamatan dan digolongkan menjadi tiga bagian yakni hulu (*up stream*), tengah (*middle stream*) dan hilir (*down stream*) (BLHD, 2020).

Pengambilan sampel dilakukan pada September 2021 di beberapa titik aliran sungai menggunakan metode survei, dengan penentuan lokasi pengambilan sampel berdasarkan metode *purposive sampling*. Pengambilan sampel ditentukan di tiga stasiun berdasarkan sumber pencemar yang masuk ke perairan, dengan pertimbangan pola pemanfaatan lahan di sekitarnya, kemudahan akses, waktu dan biaya sehingga ditentukan titik pengambilan sampel yang mewakili kondisi kualitas air di setiap stasiun penelitian. Stasiun pengambilan sampel disajikan dalam Gambar 1. Tiga stasiun pengambilan sampel tersebut terdiri dari:

1. Stasiun 1 merupakan hulu sungai di Kecamatan Dukupuntang, pem- anfaatan lahan di sekitar perairan adalah pemukiman, pertanian, dan usaha rumah makan
2. Stasiun 2 merupakan aliran sungai di Desa Cangkoak, dimana pem- anfaatan lahan di sekitar perairan adalah pemukiman, industri, per- tanian
3. Stasiun 3 merupakan aliran sungai setelah Bendungan Jamblang, di- mana pemanfaatan lahan di sekitar perairan adalah pemukiman, indus- tri, pertanian.

Sebanyak 9 sampel dikumpulkan dari tiga stasiun pengamatan. Pengambilan sampel air dilakukan secara langsung pada lapisan permukaan dengan metode *grab sampling*. Sampel air yang diperoleh kemudian disimpan dalam *ice box* untuk dilakukan analisis di laboratorium. Pengukuran parameter

fisika kimia perairan yang dilakukan secara langsung di lapangan meliputi suhu, kekeruhan, kecepatan arus, pH, dan oksigen terlarut. Sementara untuk parameter yang diukur di laboratorium adalah TSS, TDS, BOD, dan COD. Pengukuran kualitas fisika kimia dengan menggunakan metode *American Public Health Association* (APHA) 23nd Edition tahun 2017. Analisis fisika dan kimia dilakukan di Laboratorium Produktivitas Lingkungan Fakultas Perikanan dan Kelautan Institut Pertanian Bogor (IPB).



**Gambar 1** Stasiun pengambilan sampel

Mengacu pada Keputusan Menteri Lingkungan Hidup (KepMenLH) Nomor 115 Tahun 2003 tentang pedoman penentuan status mutu air, prinsip penentuan status mutu air menggunakan metode STORET adalah dengan mem- bandingkan setiap parameter kualitas air dengan baku mutu. Baku mutu dalam penelitian ini merujuk pada Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 ten- tang penyelenggaraan perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup. Klasifi- kasi mutu air yang digunakan dalam penelitian ini adalah kelas III. Jika hasil pengukuran memenuhi nilai baku mutu

air (hasil pengukuran < baku mutu) maka diberi skor 0; jika hasil pengukuran tidak memenuhi nilai baku mutu air atau (hasil pengukuran > baku mutu) maka diberi skor sebagaimana tercantum dalam Tabel 1.

Penentuan status mutu air menggunakan sistem nilai dari US-EPA (*Environmental Protection Agency*) dengan mengklasifikasikan mutu air dalam empat kelas sebagaimana tercantum dalam Tabel 2.

**Tabel 1** Penentuan sistem nilai untuk menentukan status mutu air

Jumlah Contoh	Nilai	Fisika	Parameter Kimia	Biologi
< 10	Maksimum	-1	-2	-3
	Minimum	-1	-2	-3
	Rata-rata	-3	-6	-9
	Maksimum	-2	-4	-6
	Minimum	-2	-4	-6
	Rata-rata	-6	-12	-18

Sumber : KepmenLH Nomor 115 Tahun 2003

**Tabel 2** Klasifikasi mutu air

No	Kategori	Skor	Status
1	Kelas A	Baik sekali	0
2	Kelas B	Baik	-1 s/d -10
3	Kelas C	Sedang	-11 s/d -30
4	Kelas D	Buruk	>-30

Sumber : KepmenLH Nomor 115 Tahun 2003

Metode indeks pencemaran didasarkan pada dua indeks, yaitu indeks rata-rata (IR) yang menunjukkan tingkat pencemaran rata-rata dalam satu kali pengamatan, sementara indeks maksimum (IM) menunjukkan jenis parameter dominan yang menyebabkan penurunan kualitas air pada satu kali pengamatan (Hermawan, 2017).

Penilaian status kualitas air menggunakan metode IP mengacu pada KepMenLH Nomor 115 Tahun 2003 tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air, dengan persamaan sebagai berikut (KepMenLH, 2003):

$$IP = \sqrt{\frac{(Ci/Lij)M^2 + (Ci/Lij)R^2}{2}} \dots\dots\dots (1)$$

Dimana IP adalah indeks pencemaran, Ci adalah konsentrasi parameter kualitas air (i) yang diperoleh dari hasil

analisis, Lij adalah konsentrasi parameter kualitas air yang dicantumkan dalam baku mutu suatu Peruntukan Air (j),  $(Ci/Lij)M$  adalah nilai maksimum  $Ci/Lij$ , sementara  $(Ci/Lij)R$  adalah nilai rata-rata  $Ci/Lij$ . Evaluasi nilai indeks pencemaran dengan status mutu air disajikan pada Tabel 3.

Data kualitas air yang diperoleh dilakukan uji ANOVA untuk mengetahui perbedaan parameter fisika kimia perairan antar stasiun. Selanjutnya dilakukan uji lanjut duncan 5% untuk semua hasil. Analisis statistik dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak statistik SPSS.

**Tabel 3** Evaluasi nilai indeks pencemaran dengan status mutu air

Indeks pencemaran	Status mutu air
0 ≤ IP ≤ 1,0	Memenuhi baku mutu
1,0 < IP ≤ 5,0	Tercemar ringan
5,0 < IP ≤ 10	Tercemar sedang
IP > 10	Tercemar berat

Sumber : KepmenLH Nomor 115 Tahun 2003

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis pencemaran air sungai pada penelitian ini dilakukan di tiga stasiun pengamatan. Gambaran kondisi stasiun penelitian menunjukkan stasiun 1 merupakan wilayah perairan dengan substrat batu berpasir, dimana rata-rata kedalamannya adalah 11 cm. Lokasi stasiun 1 dekat dengan pemukiman dan rumah makan, sehingga banyak mendapat pengaruh dari limbah domestik. Stasiun 2 merupakan wilayah perairan dengan substrat batuan, dimana rata-rata kedalamannya adalah 52,33 cm, dan pemanfaatan lahan didominasi oleh industri batu alam dan pemukiman. Sementara stasiun 3 merupakan wilayah

perairan setelah Bendungan Jamblang, dengan substrat berupa batu berpasir dan rata-rata kedalaman adalah 73,33 cm. Pemanfaatan lahan di lokasi ini didominasi oleh pemukiman dan pertanian, serta sedikit diantaranya untuk kegiatan penambangan pasir. Lokasi stasiun 3 masih mendapat pengaruh dari limbah batu alam yang terbawa dari beberapa aliran sungai.

Analisis kualitas air dalam penelitian ini menggunakan baku mutu kelas III sesuai dengan peruntukan DAS Sungai Jamblang, yaitu air yang peruntukannya dapat digunakan untuk pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi tanaman, dan peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut. Hasil analisis parameter fisika dan kimia air di setiap stasiun disajikan pada Tabel 4.

**Tabel 4** Rata-rata hasil pengukuran kualitas air yang dilakukan secara insitu dan exsitu

No	Parameter	Baku mutu <sup>1)</sup>	Hasil pengukuran <sup>2)</sup>		
			St 1	St 2	St 3
1	Suhu (°C)	Deviasi 3	27,07 <sup>a</sup> ±0,29	28,73 <sup>b</sup> ±0,12	27,5 <sup>a</sup> ±0,77
2	Kecepatan Arus (m/detik)	-	0,36 <sup>a</sup> ±0,03	0,26 <sup>b</sup> ±0,03	0,11 <sup>c</sup> ±0,04
3	Kekaruan (NTU)	5	5,04 <sup>a</sup> ±1,21	743,33 <sup>b</sup> ±16,26	256,33 <sup>c</sup> ±16,92
4	TSS (mg/L)	100	10,00 <sup>a</sup> ±3,46	1.042,33 <sup>b</sup> ±510,19	253,67 <sup>a</sup> ±82,57
5	TDS (mg/L)	1000	157,33 <sup>a</sup> ±8,08	193,33 <sup>b</sup> ±11,01	224,67 <sup>c</sup> ±120,87
6	pH	6 - 9	7,61 <sup>a</sup> ±0,13	7,82 <sup>a</sup> ±0,22	7,53 <sup>a</sup> ±0,03
7	Oksigen terlarut (mg/L)	3	7,00 <sup>a</sup> ±1,00	6,87 <sup>a</sup> ±0,15	6,87 <sup>a</sup> ±0,06
8	BOD (mg/L)	6	7,73 <sup>a</sup> ±0,83	6,13 <sup>ab</sup> ±0,83	4,80 <sup>b</sup> ±0,69
9	COD (mg/L)	40	37,04 <sup>a</sup> ±4,52	29,64 <sup>ab</sup> ±5,26	22,42 <sup>b</sup> ±4,34

<sup>1)</sup>Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021; <sup>2)</sup>Analisis data tahun 2021 \* Huruf yang berbeda menunjukkan hasil yang berbeda nyata ( $P < 0,05$ )

Secara umum, berdasarkan Tabel 4 untuk setiap parameter fisika dan kimia air di stasiun penelitian menunjukkan variasi data. Hasil analisis terhadap parameter kualitas air dibandingkan dengan baku mutu kelas III berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun

2021 tentang penyelenggaraan perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup. Hasil analisis terhadap parameter kualitas air adalah sebagai berikut:

Hasil uji Anova menunjukkan suhu di setiap stasiun penelitian menunjukkan

hasil berbeda nyata ( $P<0,05$ ). Hasil pengelompokan menunjukkan bahwa suhu di stasiun 2 berbeda nyata dengan stasiun lainnya, namun stasiun 1 dan 3 tidak menunjukkan perbedaan. Secara umum suhu air yang diperoleh dalam penelitian ini serupa diantara stasiun selama durasi penelitian, yaitu berkisar antara 27,07-28,73 °C. Tidak ada fluktuasi suhu yang besar, namun kenaikan suhu terjadi di stasiun 2 (28,73 °C). Hal ini dipengaruhi oleh proses alami dan buangan limbah dari industri batu alam. Menurut Oktriani *et.al* (2017) suhu air limbah cenderung lebih tinggi dari air sungai. Tingginya suhu air limbah dipengaruhi oleh limbah panas dan kelembaban saat sampel diukur, hal ini menyebabkan perpindahan panas dari mesin pemotong batu ke badan air penerima. Semakin tinggi suhu dalam air akan menurunkan kandungan oksigen terlarut, sehingga menurunkan kemampuan organisme akuatik untuk bertahan hidup. Lebih lanjut Oseji *et.al* (2019) menjelaskan bahwa suhu air menjadi faktor penting, karena mempengaruhi laju fotosintesis yang dibutuhkan organisme akuatik untuk berkembang. Sementara menurut Suriadikusumah (2020), tinggi rendahnya suhu di perairan dipengaruhi oleh keberadaan vegetasi atau penutup badan air. Jika vegetasi yang menutupi badan air tinggi, maka akan membuat suhu menjadi rendah.

Berdasarkan baku mutu kelas III Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 tentang penyelenggaraan perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup, maka kondisi kualitas air ditinjau dari parameter suhu di setiap stasiun penelitian masih dalam batas baku mutu air sesuai peruntukannya.

Hasil uji Anova menunjukkan kecepatan arus sungai di setiap stasiun menunjukkan hasil berbeda nyata ( $P<0,05$ ). Hasil uji lanjut menunjukkan bahwa kecepatan arus di stasiun 1 berbeda nyata dengan stasiun 2 dan 3, begitu juga stasiun 2 berbeda nyata dengan stasiun 3.

Kecepatan arus di setiap stasiun penelitian berkisar antara 0,11-0,36 m/det, dimana kecepatan arus tertinggi di stasiun 1 (0,36 m/det) dan terendah di stasiun 3 (0,11 m/det). Hasil ini menunjukkan bahwa kecepatan arus di bagian hulu cenderung lebih deras, dan semakin lambat ke arah hilir. Menurut Priyantini dan Ijan (2009), kecepatan arus sungai dipengaruhi oleh kedalaman sungai, dimana semakin dalam dasar sungai maka kecepatan arus semakin lambat dan semakin ke permukaan sungai kecepatan arus sungai semakin cepat. Hal ini sesuai dengan hasil pengukuran kedalaman air sungai di setiap stasiun yang semakin meningkat dari hulu ke hilir. Djumanto *et.al* (2013) menambahkan bahwa kecepatan arus juga dipengaruhi oleh tipe dasar, lebar sungai dan hambatan aliran. Dasar sungai yang curam memiliki kecepatan air yang lebih tinggi dibandingkan dengan dasar yang landai. Hal ini sesuai dengan kondisi di setiap stasiun, yaitu stasiun 1 merupakan hulu sungai dengan dasar lebih curam, sementara stasiun 2 dan 3 merupakan daerah hilir dengan dasar yang lebih landai.

Nilai kekeruhan di setiap stasiun menunjukkan perbedaan ( $P<0,05$ ), dimana stasiun 1 berbeda nyata dengan stasiun 2 dan 3, begitu juga stasiun 2 berbeda nyata dengan stasiun 3. Hasil pengukuran kekeruhan di setiap stasiun menunjukkan fluktuasi yang signifikan, yaitu berkisar antara 5,04-743,33 NTU.

Kekeruhan di stasiun 2 (743,33 NTU) menunjukkan nilai lebih tinggi dibandingkan stasiun lainnya. Kondisi ini disebabkan oleh banyaknya partikel tersuspensi yang berasal dari limpasan kegiatan industri batu alam. Pada umumnya bahan baku batu alam akan melalui proses pemotongan menggunakan air, air limbah yang mengandung lumpur kemudian dibuang secara langsung ke sungai tanpa melalui proses pengolahan limbah. Menurut Ayobahan Su *et.al* (2014), limpasan kegiatan manusia seperti limbah industri merupakan sumber kuat dan mengandung beban padat yang menyebabkan tingginya kekeruhan perairan. Selain itu kekeruhan yang tinggi di bagian hilir disebabkan oleh partikel tersuspensi yang ikut terbawa aliran sungai dan terakumulasi di hilir (Effendi *et.al*, 2013).

Kekeruhan air di stasiun 1 atau bagian hulu sungai lebih rendah dibandingkan stasiun lainnya, yaitu 5,04 NTU. Kekeruhan sendiri menggambarkan banyaknya bahan tersuspensi dan koloid seperti tanah liat, senyawa organik dan anorganik serta plankton dalam air (Inopianti *et.al*, 2016). Rendahnya nilai kekeruhan air di bagian hulu juga dilaporkan oleh Effendi *et.al* (2015), dimana nilai kekeruhan Sungai Ciambulawung di bagian hulu sungai hanya berkisar antara 1,5-3,7 NTU.

Konsentrasi TSS menunjukkan perbedaan yang signifikan antar stasiun ( $P<0,05$ ), dimana stasiun 2 berbeda nyata dengan stasiun 1 dan 3, namun tidak ada perbedaan antara stasiun 1 dan 3. Berdasarkan hasil pengukuran menunjukkan konsentrasi TSS di stasiun 2 sangat tinggi, yaitu mencapai 1.042,33 mg/L. Sebagian besar lokasi stasiun 2 berdekatan dengan industri batu alam, yang memanfaatkan sungai

sebagai tempat pembuangan limbah. Limbah ini berasal dari proses pengolahan batu alam menggunakan air, sehingga menghasilkan lumpur dan serbuk batu alam dengan kandungan bahan tersuspensi tinggi. Lumpur ini kemudian mengalir melalui kanal dan masuk ke sungai, sehingga menyebabkan air sungai keruh berwarna abu-abu, dan berbau menyengat. Tingginya nilai TSS pada penelitian ini dapat menyebabkan perubahan kualitas ekosistem, seperti terganggunya proses fotosintesis fitoplankton, mempengaruhi pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan air tawar, pencemaran air irigasi untuk pertanian, menurunkan estetika, dan menyebabkan sedimentasi sungai. Penggunaan bioindikator ikan mas dalam air sungai tercemar limbah batu alam dilaporkan oleh Inopianti *et.al* (2016), dimana perilaku ikan mas menjadi sangat agresif karena kekurangan oksigen, sehingga menyebabkan kematian. Efek TSS terhadap ikan juga dilaporkan oleh Nyanti *et.al* (2018), dimana konsentrasi tinggi dari TSS berdampak negatif terhadap kelangsungan hidup juvenile ikan.

Padatan tersuspensi (TSS) terdiri dari lumpur dan pasir halus serta jasad-jasad renik terutama disebabkan oleh kikisan tanah atau erosi tanah yang terbawa ke badan air (Djumanto *et.al*, 2013). Nilai TSS pada stasiun 3 masih relatif tinggi, yaitu 253,67 mg/L. Stasiun 3 merupakan wilayah perairan yang cukup jauh dari sentra industri batu alam, namun aliran air sungai dari beberapa anak sungai yang masuk menyebabkan perairan di stasiun 3 masih mendapat pengaruh dari limbah batu alam. Jika dibandingkan dengan penelitian serupa, nilai TSS pada

penelitian ini lebih besar daripada di Sungai Jatigedogan Cirebon yang dilakukan oleh Oktriani *et.al* (2017), dimana nilai TSS tertinggi adalah 240,8 mg/L. Berdasarkan baku mutu kelas III Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 tentang penyelenggaraan perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup, maka hasil pengukuran TSS pada stasiun 2 dan 3 sudah tidak sesuai dengan peruntukannya.

Nilai TDS di setiap stasiun menunjukkan perbedaan ( $P<0,05$ ), dimana stasiun 1 berbeda nyata dengan stasiun 2 dan 3, begitu juga stasiun 2 berbeda nyata dengan stasiun 3. Secara umum konsentrasi TDS di setiap stasiun tidak menunjukkan fluktuasi yang besar, yaitu berkisar antara 157,33-224,67 mg/L. Meskipun konsentrasi tersebut tidak berdampak signifikan terhadap lingkungan, namun stasiun 3 menunjukkan nilai TDS lebih besar dibandingkan stasiun lainnya. Kondisi ini dapat disebabkan oleh limpasan yang berasal dari pertanian, kegiatan mencuci pakaian, mandi, dan limpasan dari tanah di sekitarnya. Selain itu aliran air dari beberapa anak sungai yang masuk ke stasiun 3 membawa banyak padatan dari kegiatan industri batu alam. Seperti dijelaskan oleh Suriadikusumah *et.al.* (2020) bahwa konsentrasi TDS dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti aktivitas antropogenik, batuan dasar dan aliran permukaan. Lebih lanjut menurut Omoigberale dan Ogbeibu (2007), tingginya konsentrasi TDS dapat disebabkan oleh kegiatan domestik yang tinggi seperti pencucian, material allochthonous dari berbagai anak sungai dan limpasan ke sungai (*surface runoff*). Hasil pengukuran TDS di setiap stasiun masih sesuai dengan peruntukan baku mutu kelas III

Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 tentang penyelenggaraan perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup.

Konsentrasi pH tidak menunjukkan perbedaan antar stasiun ( $P>0,05$ ). Secara deskriptif kisaran pH cenderung menunjukkan pola yang seragam, namun nilai pH lebih tinggi diamati di stasiun 2. Kondisi ini dipengaruhi oleh kandungan  $\text{SiO}_2$  andesit dalam buangan limbah industri batu alam, sehingga menyebabkan nilai pH cenderung basa (Oktriani *et.al*, 2017). Nilai pH dalam air yang lebih asam atau basa akan mempengaruhi kelayakan air untuk konsumsi dan penggunaan (Inopianti *et.al*, 2016). Seperti hasil penelitian yang dilaporkan oleh Uktiani *et.al* (2014) menunjukkan bahwa limbah batu alam mengandung pH tinggi, sehingga mencemari air irigasi dan menyebabkan keracunan pada tanaman padi.

Efek perubahan pH terhadap organisme perairan dilaporkan oleh Hamuna *et.al.* (2018), dimana konsentrasi pH terlalu asam atau basa berpengaruh negatif terhadap kelangsungan hidup ikan. Penelitian yang dilakukan oleh Nyanti *et.al* (2018) juga membuktikan bahwa efek kombinasi pH rendah dan TSS yang tinggi memperburuk kelangsungan hidup ikan. Konsentrasi pH pada penelitian ini masih dianggap sesuai dengan peruntukan baku mutu kelas III berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 tentang penyelenggaraan perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup.

Tidak ada perbedaan nilai oksigen terlarut di setiap stasiun ( $P>0,05$ ). Hasil pengukuran parameter oksigen terlarut di setiap stasiun penelitian menunjukkan nilai yang seragam, yaitu

berkisar antara 6,87-7 mg/L. Nilai oksigen terlarut tertinggi di stasiun 1 yang merupakan hulu sungai, kemudian mengalami penurunan di bagian hilir sungai yaitu stasiun 2 dan stasiun 3. Kondisi ini serupa dengan hasil penelitian di Sungai Parit, dimana terdapat kecenderungan penurunan konsentrasi oksigen terlarut dari hulu ke hilir. Hal ini mengindikasikan bahwa aktivitas antropogenik di bagian hilir cenderung lebih padat, sehingga kebutuhan oksigen untuk dekomposisi semakin tinggi (Masykur HZ *et.al.*, 2018). Meskipun oksigen terlarut di stasiun 2 dan 3 menunjukkan nilai terendah yaitu 6,87 mg/L, namun masih termasuk dalam kisaran yang baik untuk kehidupan organisme perairan. Pola kecepatan arus di setiap stasiun tidak jauh berbeda, sehingga oksigen terlarut tidak megalami fluktuasi yang besar. Menurut Effendi *et.al* (2013), semakin besar kecepatan arus maka permukaan air lebih luas dan proses difusi dari udara ke perairan akan lebih besar. Konsentrasi oksigen terlarut di setiap stasiun masih sesuai dengan baku mutu air kelas III berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 tentang penyelenggaraan perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup.

Jumlah oksigen terlarut yang dibutuhkan oleh bakteri untuk mendegradasi bahan organik secara biologis dalam air disebut BOD (Arum *et.al.*, 2019). Nilai BOD di setiap stasiun menunjukkan perbedaan ( $P<0,05$ ), yaitu stasiun 1 berbeda nyata dengan stasiun 3, adapun stasiun 2 tidak menunjukkan adanya perbedaan signifikan dengan stasiun lainnya. BOD merupakan faktor penting yang mempengaruhi kualitas air dan digunakan sebagai indikator pencemar

organik di perairan (Egun dan Oboh, 2021).

Hasil pengukuran di setiap stasiun menunjukkan bahwa stasiun 1 memiliki nilai BOD tertinggi, yaitu 7,73 mg/L. Kondisi ini menunjukkan bahwa stasiun 1 sebagai hulu sungai telah mengalami pencemaran bahan organik. Identifikasi sumber pencemar organik di stasiun 1 diduga berasal dari limbah domestik akibat jarak pemukiman dan rumah makan dengan sungai yang berdekatan. Menurut Ayobahan Su *et.al* (2014), Sumber pencemar organik di sungai dapat berasal dari aktivitas antropogenik yang memanfaatkan sungai baik secara langsung maupun tidak langsung sebagai tempat pembuangan limbah. Tingginya nilai BOD di stasiun 1 menunjukkan banyaknya oksigen yang dibutuhkan untuk proses penguraian bahan organik oleh mikroba (Effendi *et.al.*, 2015). Kondisi ini mengakibatkan peningkatan kebutuhan oksigen biokimia, sehingga menurunkan oksigen terlarut (Ayobahan Su *et.al.*. 2014). Hasil analisis BOD di stasiun 1 dan 2 menunjukkan nilai yang telah melampaui baku mutu kelas III berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 tentang penyelenggaraan perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup.

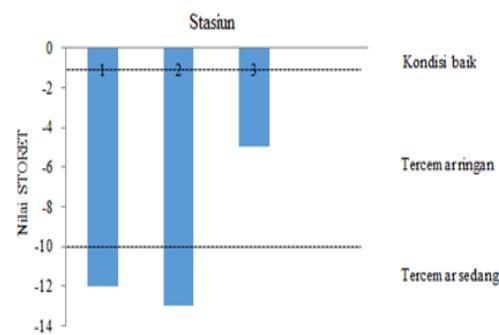
Hasil uji Anova terhadap nilai COD menunjukkan pola yang sama dengan BOD, yaitu stasiun 1 berbeda nyata dengan stasiun 3, namun stasiun 2 tidak menunjukkan perbedaan dengan stasiun lainnya. Pengukuran COD dilakukan untuk menilai jumlah oksigen yang dibutuhkan untuk mengoksidasi bahan organik secara kimia (Saksena *et.al.*, 2008; Hamakonda *et.al*, 2019). Hasil pengukuran COD berkisar antara 22,42-

37,04 mg/L, dimana nilai COD tertinggi terdapat di stasiun 1, sedangkan nilai COD terendah di stasiun 3. Tingginya nilai COD yang teramati di hulu sungai diduga berkaitan dengan jarak pemukiman dengan sungai yang berdekatan, sehingga memungkinkan besarnya masukan limbah domestik ke aliran sungai. Menurut Ayobahan Su *et.al* (2014), Tingkat pencemaran organik dipengaruhi oleh aktivitas antropogenik yang intens baik di hulu maupun hilir sungai. Lebih lanjut Effendi *et.al* (2015) menambahkan bahwa tingginya COD di suatu perairan juga dapat disebabkan oleh penguraian bahan organik berupa daun, batang dan lain-lain yang banyak mengkonsumsi oksigen.

Nilai COD pada penelitian ini lebih rendah dibandingkan di Sungai Cipeusing, yaitu 707,6 mg/L (Suriadikusumah *et.al*, 2020), dan lebih besar daripada Sungai Metro yaitu 10,93 –12,99 mg/L (Mahyudin *et.al*, 2015). Berdasarkan parameter COD, maka seluruh stasiun masih sesuai dengan baku mutu kelas III Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 tentang penyelenggaraan perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup.

Berdasarkan hasil analisa menggunakan metode STORET diketahui bahwa kualitas air untuk stasiun 1 dan stasiun 2 termasuk dalam kategori tercemar sedang, dengan skor berturut-turut yaitu -12 dan -13. Sementara stasiun 3 termasuk dalam kategori tercemar ringan dengan skor yaitu -5. Hasil analisa kualitas air di setiap stasiun penelitian menggunakan metode STORET disajikan pada Gambar 2. Adapun parameter fisika dan kimia yang berkontribusi terhadap kondisi kualitas air di stasiun 1 adalah BOD dan

COD. Perairan di stasiun 1 berdekatan dengan pemukiman, sehingga sebagian besar limbah domestik dibuang langsung ke sungai. Hal ini yang kemudian berdampak pada tingginya nilai BOD dan COD di lokasi tersebut. Arum *et.al* (2019) melaporkan bahwa kegiatan rumah tangga menghasilkan dua jenis air limbah domestik, yaitu air limbah yang berasal dari cucian (sabun, detergen, dan minyak), dan toilet (sabun, sampo, feses, dan urin). Air limbah domestik ini mengandung bahan organik tinggi yang menyebabkan berkurangnya pasokan oksigen terlarut dan meningkatkan pertumbuhan bakteri anaerobik. Setidaknya 66% bahan organik dan adanya keberadaan mikroorganisme anaerobik dapat menyebabkan perubahan warna dan bau busuk pada badan air.



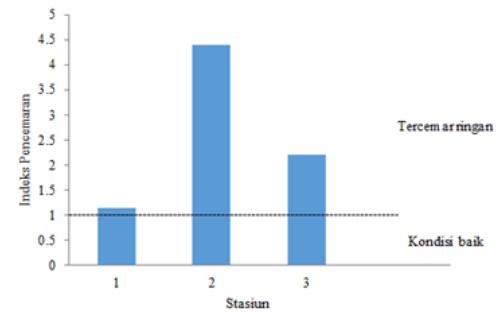
**Gambar 2** Status mutu air berdasarkan metode STORET

Parameter yang mempengaruhi kondisi kualitas air di stasiun 2 adalah tingginya konsentrasi TSS. kegiatan industri batu alam di sepanjang aliran sungai telah banyak mempengaruhi kondisi kualitas air di stasiun 2. Air limbah berupa lumpur yang mengandung padatan tinggi dibuang langsung ke sungai tanpa melalui pengolahan terlebih dahulu. Hal ini mengakibatkan perubahan warna air, berdampak pada tingginya nilai

kekeruhan dan TSS di stasiun 2. Menurut Luo *et.al* (2019), pola sebaran TSS di sungai berhubungan dengan aktivitas manusia, dimana semakin padat aktivitas masyarakat maka nilai TSS cenderung tinggi. Hasil penelitian Oktriani *et.al* (2017) menunjukkan bahwa efek limbah batu alam tidak hanya berdampak pada air sungai, namun juga pada lahan pertanian karena terdapat aliran timbal balik antara air limbah dan air irigasi.

Indeks pencemaran merupakan metode penilaian yang dapat memberikan gambaran kondisi kualitas air, sehingga ditentukan langkah tindakan untuk meningkatkan kualitas air ketika terjadi penurunan akibat pencemaran (Effendi *et.al*, 2015). Hasil analisa kualitas air di setiap stasiun penelitian menggunakan metode indeks pencemaran disajikan pada Gambar 3. Berdasarkan hasil analisa status mutu air menggunakan indeks pencemaran menunjukkan bahwa semua stasiun termasuk dalam kondisi tercemar ringan, dengan nilai berkisar antara 1,15-4,39. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa telah terjadi penurunan kualitas air mulai dari hulu sampai ke hilir. Adapun nilai IP tertinggi terdapat di stasiun 2 yaitu 4,39, sementara nilai IP terendah terdapat di stasiun 1. Hal ini menunjukkan bahwa kegiatan industri batu alam di stasiun 2 berdampak negatif terhadap kualitas air, terutama terhadap parameter kekeruhan dan TSS. Sementara aktivitas industri tidak ditemukan di stasiun 1 yang merupakan hulu sungai, sehingga nilai IP di lokasi ini lebih rendah dibandingkan stasiun lainnya. Namun aktivitas domestik telah banyak berkontribusi terhadap tingginya nilai BOD di stasiun tersebut, sehingga diperlukan suatu upaya agar tidak

terjadi peningkatan status pencemaran di kemudian hari.



**Gambar 3** Status mutu air berdasarkan indeks pencemaran

Status mutu air berdasarkan metode indeks pencemaran pada penelitian ini adalah tercemar ringan di semua stasiun. Hasil ini serupa dengan status mutu air di Sungai Blukar Kabupaten Kendal (Agustiningsih *et.al*, 2012), Sungai Metro Kabupaten Malang (Mahyudin *et.al*, 2015), Sungai di Sub DAS Boentuka (Hamakonda *et.al.*, 2019), dan Sungai Ogan Kabupaten Ogan (Sari dan Wijaya, 2019), namun hasil penilaian status mutu air pada penelitian ini lebih tinggi jika dibandingkan dengan Sungai Ciambulawang yang masih termasuk dalam kategori baik atau belum tercemar (Effendi *et.al*, 2015). Sementara hasil status mutu air pada penelitian ini lebih rendah jika dibandingkan dengan Sungai Cipeusing yang memiliki status mutu air dengan kategori tercemar sedang sampai tercemar parah (Suradikusumah *et.al*, 2020), dan Sungai Grenjeng Boyolali yang mencapai kategori sangat tercemar (Widodo *et.al*, 2019).

## SIMPULAN

Status pencemaran air menggunakan metode STORET, stasiun 1 dan 2 termasuk dalam kategori tercemar sedang (-12 dan -13), sementara stasiun 3 termasuk dalam kategori tercemar

ringan (-5). Adapun berdasarkan metode indeks pencemaran, setiap stasiun termasuk dalam kategori tercemar ringan, dengan nilai berkisar antara 1,15-4,39. Beberapa parameter yang berpengaruh terhadap kondisi kualitas air dan melebihi baku mutu adalah BOD, COD, dan TSS. Pengolahan limbah batu alam perlu dilakukan sebagai upaya pengendalian pencemaran, khususnya parameter TSS di stasiun 2.

**Acknowledgements** Penelitian ini merupakan bagian dari Penelitian Dosen Pemula (PDP) tahun 2021, yang didanai oleh Kemenristekdikti. Ucapan terima kasih diberikan kepada pihak Kemenristekdikti dan semua pihak yang telah terlibat dalam penelitian.

## PUSTAKA

- Agustiningsih, D., Sasangko, S. B., & Sudarno. (2012). Analisis kualitas air dan strategi pengendalian pencemaran air Sungai Blukar Kabupaten Kendal. *Jurnal PRESIPITASI*, 9(2): 64-71.
- Arum, S. P. I., Harisuseno, D., & Soemarno. (2019). Domestic wastewater contribution to water quality of Brantas River at Dinoyo Urban Village, Malang City. *J-PAL*, 10(2): 84-91.
- Ayobahan, Su., Im Ezenwa., Orugan Ee., Uriri Je., & Wemimo I. (2014). Assessment of anthropogenic activities on water quality of Benin River. *J. Appl. Sci. Environ. Manage*, 18(4): 629-636.
- [BLHD] Badan Lingkungan Hidup Kabupaten Cirebon. (2020). Dokumen Pendahuluan : Kajian Beban Pencemar DAS Jamblang. 39p.
- Bahagia, B., Suhendrayatna S., & Ak, Z. (2020). Analisis tingkat pencemaran air Sungai Krueng Tamang terhadap COD , BOD dan TSS. *Serambi Engineering*, V(3): 1099–1106.
- Djumanto., Probosunu, N., & Ifriansyah, R. (2013). Indek biotik famili sebagai indikator kualitas air Sungai Gajahwong Yogyakarta. *Jurnal Perikanan (J. Fish. Sci.)*, XV(1): 26-34.
- Effendi, H., Kristianiarso, A. A., & Adiwilaga, E. M. (2013). Karakteristik kualitas air Sungai Cihideung, Kabupaten Bogor, Jawa Barat. *Ecolab*, 7(2): 49-108.
- Effendi, H., Romanto, & Wardiatno, Y. (2015). Water quality status of Ciambulawung River, Banten Province, based on pollution index and NSF-WQI. *Procedia Environmental Sciences*, 24: 228–237.
- Egun, N. K., & Oboh, I. P. (2021). Surface water quality evaluation of Ikpoba reservoir, EDO State, Nigeria. *International Journal of Energy and Water Resources*, doi.org/10.1007/s42108-021-00139-z.
- Hamuna, B., Tanjung, R.H.R., Suwito., Maury, H.K., & Alianto. (2018). Kajian kualitas air laut dan indeks pencemaran berdasarkan parameter fisika-kimia di Perairan Distrik Depapre, Jayapura, *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 16(1):35-43.
- Hamakonda, U. A., Suharto, B., & Susnawati, L. D. (2019). *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas*, 23(1): 56-67.

- Herlambang, A. (2006). Pencemaran Air dan Strategi Penggulangannya. *JAI*, 2(1).
- Hermawan, C. (2017). Penentuan status pencemaran kualitas air dengan metode storet dan indeks pencemaran (studi kasus: Sungai Indragiri Ruas Kuantan Tengah). *Jurnal Rekayasa*, 7(2): 104-114.
- Inopianti, N., Annisa N., Usuli G.R.R., & Dewi Y.N. (2016). The analysis of water pollution in the leaching of batu alam Desa Bobos Area Dukupuntang Sub-District Cirebon Regency. Proceedings of Research World International Conference, Singapore.
- [KMNLH] Kementerian Negara Lingkungan Hidup. (2003). Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 115 Tahun 2003 tentang Penetapan Status Mutu Air.
- Leonardo, L., Elvince R., & Ardianor A. (2020). Pengaruh air limbah Kota Palangka Raya pada kualitas air Sungai Kahayan. *Journal of Environment and Management*, 1(2): 124–133.
- Luo, P., Kang S., Apip., & et.al. (2019). Water quality trend assessment in Jakarta: A rapidly growing Asian megacity. *PLoS ONE*, 14(7):1-17.
- Mahyudin., Soemarno., & Prayogo, T. B. Analisis kualitas air dan strategi pengendalian pencemaran air Sungai Metro di Kota Kepanjen Kabupaten Malang. *J-PAL*, 6 (2): 105-114.
- Masykur, H. Z., Amin, B., Jasril., & Siregar, S. H. (2018). Analisis status mutu air sungai berdasarkan metode STORET sebagai pengendalian kualitas lingkungan (studi kasus: dua aliran Sungai di Kecamatan Tembilahan Hulu, Kabupaten Indragiri Hilir, Riau). *Dinamika Lingkungan Indonesia*, 5(2): 84-96.
- Mukmin, A., Visanty H., Juliasari I. R., Budiarto A., & Fatkhurahman J. A. (2016). Aplikasi limbah padat batu alam sebagai substitusi fine agregat paving blok, batako, dan bahan baku semen. *Jurnal Riset Teknologi Pencegahan Pencemaran Industri*, 7(1): 1–12.
- Nyanti, L., Soo, C., Danial-Nakhaie, M., & et.al. (2018). Effects of water temperature and pH on total suspended solids tolerance of Malaysian Native and Exotic Fish Species. *AACL Bioflux*, 11(3): 565-575.
- Oktriani, A., Darmajanti L., & Soesilo T.E.B . (2017). River pollution caused by natural stone industry. International Conference on Chemistry, Chemical Process and Engineering (IC3PE), AIP Conference Proceedings. <https://doi.org/10.1063/1.4978129>.
- Omoigberale, M. O., & Ogbeibu, A. E. (2006). Assessing the environmental impact of oil exploration and production on the water quality of Osse River, Southern Nigeria. *Global Journal of Environmental Science*, 5(1): 1-13.
- Oseji, M., Uwaifo, O. P., & Omogbeme, M. I. (2019). Assessment of physical and chemical characteristics of surface water from River Niger, Illushi, Edo State, Nigeria. *J. Appl. Sci. Environ. Manage*, 23(1): 195–199.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 tentang penyelenggaraan perlindungan dan pengelolaan

- lingkungan hidup. Presiden Republik Indonesia. Jakarta.
- Priyantini, N. Y., Irjan. (2009). Pengukuran kecepatan arus air sungai berbasis mikrokontroler AT89S8252. *Jurnal Neutrino*, 2(1): 73-85.
- Rahman, K.N. A., Elferianto N., & Sari S. G. (2015). Kualitas air sungai tutupan Kecamatan Juai Kabupaten Balangan berdasarkan bioindikator makrozoobenthos. *Bioscientiae*, 12(1): 29-42.
- Saksena, D. N., Garg, R. K., & Rao, R. J. (2008). Water quality and pollution status of Chambal river in National Chambal sanctuary, Madhya Pradesh. *Journal of Environmental Biology*, 29(5):701-710.
- Sari, E. K., & Wijaya, O. E. (2019). Penentuan status mutu air dengan metode indeks pencemaran dan strategi pengendalian pencemaran Sungai Ogan Kabupaten Ogan Komering Ulu. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 17(3):486-491.
- Siregar, S., Dzakiya N., Idiawati N., & Kiswiranti D. (2016). Pengaruh air sungai yang tercemar limbah terhadap kualitas tanah di sekitar Sungai Klampok. In Prosiding Seminar Nasional Aplikasi Sains & Teknologi (SNAST) (pp. 98–105).
- [SLHD Kabupaten Cirebon] Status Lingkungan Hidup Daerah Kabupaten Cirebon. 2014. Laporan Satatus Lingkungan Hidup Daerah Kabupaten Cirebon Tahun 2014. Pemerintah Kabupaten Cirebon, Provinsi Jawa Barat.
- Suriadikusumah, A., Mulyani, O., Sudirja, R., Sofyan, E. T., Maulana,
- M. H. R., & Mulyono, A. (2020). Analysis of the water quality at Cipeusing river, Indonesia using the pollution index method. *Acta Ecologica Sinica*, 41(3): 177-182.
- Tarigan, M.S., Edward. (2003). Kandungan total zat padat tersuspensi (total suspended solid) di Perairan Raha, Sulawesi Tenggara. *Makara Sains*, 7(3) : 109-119.
- Uktiani, A., Suroso., & Setyaningsih W. (2014). Dampak pembuangan limbah industri batu alam terhadap kualitas air irigasi di Kecamatan Palimanan Kabupaten Cirebon. *Geo Image*, 3(2): 1-9.
- Widodo, T., Budiaستuti, M. T. S., Komariah. (2019). Water quality and pollution index in the Grenjeng River, Boyolali Regency, Indonesia. *Journal of Sustainable Agriculture*, 34(2): 150-161.
- Wisha, U. J., Yusuf M., & Maslukah L. (2016). Kelimpahan Fitoplankton dan Konsentrasi TSS Sebagai Indikator Penentu Kondisi Perairan Muara Sungai Porong. *Jurnal Kelautan*, 9(2) :122-129.

**Kontribusi penulis:** Wahyuningsih, S: Mengambil data Lapangan, menulis manuscript; Fatimatuzzahroh, F: Analisis Data; Hamiyati, I: Mengambil data Lapangan

## **DISTRIBUTION ANALYSIS AND MARKETING MARGINS OF FRESH FISH CATCHES IN TPI SENDANGBIRU, MALANG REGENCY, EAST JAVA**

**Elly Fiddyawati<sup>1</sup> · Asri Sawiji<sup>1</sup> · Fajar Setiawan<sup>1</sup>**

**Abstract** Based on data from the Department of Maritime Affairs and Fisheries of Malang Regency, Sumbermanjing sub-district is the largest capture fishery producing sub-district in Malang Regency. The purpose of this study is to find out how efficient the marketing channels are at TPI Sendangbiru. This research was conducted descriptively using a survey method in the field. Data collection was obtained through sampling (primary data) and statistical data collection owned by TPI Sendangbiru. There are 5 marketing channel patterns in TPI Sendangbiru. Each type of fish has a different marketing flow. The value of marketing efficiency for each type of fish in each marketing channel has various values. The efficiency value in marketing tuna and albakor has the same marketing channel and value, namely 2%, for marlin fish 3%. The

baby tuna fish have 5 marketing channel patterns of 4%, 5%, 3%, 4%, and 5%. On tuna, lemur, and kite also have 5 patterns of marketing channels. The value of marketing efficiency of tuna is 6%, 6%, 4%, 5%, and 6%, the value of marketing efficiency of lemur is 7%, 8%, 5%, 6%, and 8%. The value of the marketing efficiency of scad fish is 6%, 7%, 4%, 6%, and 7%.

**Keywords:** Distribution, Efficiency, Marketing, TPI, Sendangbiru

### **PENDAHULUAN**

Pelabuhan perikanan merupakan suatu wilayah yang menjadi perpaduan antara wilayah daratan dan lautan dengan dilengkapi batas-batas tertentu sebagai tempat kegiatan pemerintahan dan sistem bisnis perikanan yang difungsikan sebagai tempat kapal

<sup>1</sup> Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya, Jl. Ahmad Yani No. 117, Jemur Wonosari 60237 Indonesia.

Email: ellyfiddyawati@gmail.com

perikanan bersandar, berlabuhnya kapal, bongkar muat ikan, maupun tempat pemasarannya yang dilengkapi dengan fasilitas keselamatan pelayaran serta kegiatan penunjang perikanan lainnya (Belliassima, 2019). Fungsi utama dari pelabuhan perikanan yaitu sebagai tempat area tambat labuhnya kapal perikanan, kegiatan pendaratan hasil tangkapan (bongkar muat) dan kegiatan pemuatan bahan kebutuhan sebelum pergi melaut (Belliassima, 2019). Kondisi industry perikanan tangkap di Indonesia secara umum masih di dominasi (lebih dari 80%) nelayan skala kecil (dengan armada < 10 GT) dan menjadi mata pencaharian jutaan rumah tangga di wilayah pesisir (Kusdiantoro, Fahrudin, Wisudo, & Juanda, 2019).

Kabupaten Malang merupakan salah satu wilayah di Jawa Timur yang memiliki potensi dalam upaya pengelolaan sumberdaya perikanan laut. Kabupaten Malang bagian selatan memiliki pantai sepanjang 77 km yang terletak di 6 kecamatan, yaitu Ampel Gading, Tirtoyudo, Sumbermanjing Wetan, Donomulyo, Bantur, dan Gedangan. Potensi ikan hasil tangkapan di Kabupaten Malang mencapai 403.000 ton/tahun. Berdasarkan data dari Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Malang bahwa kecamatan Sumbermanjing merupakan kecamatan penghasil perikanan tangkap yang terbesar di Kabupaten Malang. Kecamatan Sumbermanjing memiliki Pelabuhan Perikanan Pantai (PPP) Pondokdadap yang merupakan sentra pengembangan perikanan laut. Kecamatan Sumbermanjing juga memiliki Tempat Pelelangan Ikan (TPI) yang menjadi pelabuhan ikan dan bongkar muat kapal-kapal hasil

tangkapan nelayan. Dengan adanya PPP dan TPI, Dusun Sendangbiru merupakan penghasil perikanan tangkap terbesar yang ada di Malang (Pane, Setiawan, & Efani, 2019). Sistem pemasaran hasil tangkapan laut yang didaratkan di PPP Pondokdadap dipasarkan melalui TPI Sendangbiru. Pemasaran melalui TPI Sendangbiru dilakukan berdasarkan hasil lelang dengan system penawaran tertinggi.

Pemasaran merupakan hal yang paling penting dalam menjalankan sebuah usaha perikanan. Kemampuan dalam memasarkan suatu barang yang dihasilkan akan dapat menjadikan salah satu aset dalam upaya peningkatan dan pengembangan usaha. Pemasaran hasil produksi suatu usaha dalam memperoleh keuntungan yang maksimal akan tergantung pada pola saluran pemasaran. Sebuah usaha yang produktivitasnya bagus akan gagal jika pemasarannya tidak baik. Salah satu aspek pemasaran yang perlu diperhatikan dalam upaya meningkatkan barang dari produsen ke konsumen adalah efisiensi pemasaran, karena melalui efisiensi pemasaran selain terlihat perbedaan harga yang diterima nelayan sampai barang tersebut dibayar oleh konsumen akhir, juga kelayakan pendapatan yang diterima nelayan maupun lembaga yang terlibat dalam aktivitas pemasaran. Produksi perikanan yang besar harus diimbangi dengan adanya pemasaran yang efisien mengingat dari hasil tangkapan yang mudah rusak. Menurut Mubyarto (2002) dalam Nuriati (2018). Pemasaran dapat dikatakan efisien apabila telah memenuhi dua syarat yaitu dapat menyampaikan hasil dari produsen kepada konsumen dengan harga yang rendah, dan mampu melakukan

pembagian keuntungan yang adil dari keseluruhan harga yang dibayar konsumen terakhir kepada semua pihak lembaga pemasaran yang ikut serta dalam kegiatan produksi dan tata niaga barang itu (Nuriati, 2018).

Kegiatan pemasaran perikanan yang terjadi tidak hanya melakukan proses pemindahan produk dari tangan nelayan (produsen) ke tangan konsumen. Kegiatan pemasaran merupakan kegiatan yang sangat kompleks meliputi proses pengumpulan produk dari para nelayan, dan pendistribusian termasuk didalamnya pemilihan saluran pemasaran. Kegiatan tersebut tentunya mengeluarkan biaya. Menurut Arbi dkk (2018) saluran pemasaran merupakan serangkaian lembaga atau organisasi yang saling tergantung dan terlibat dalam proses menjadikan suatu produk yang dapat diterima oleh konsumen. Setiap saluran pemasaran memiliki tingkat efisiensi yang berbeda berdasarkan rantai pemasarannya (Arbi, Thirtawati, & Junaidi, 2018). Saluran pemasaran bertujuan untuk penyaluran barang sampai pada konsumen akhir, sehingga penyaluran menjadi titik penting dalam kegiatan pemasaran. Efisiensi pemasaran dapat dinilai dari biaya akumulasi semua proses yang terjadi

saat penyaluran produk. Pemasaran akan semakin efisien apabila semua kegiatan tersebut dilakukan dengan mengeluarkan biaya yang minimum. Pemasaran memiliki pengaruh yang sangat besar terhadap pendapatan nelayan mengingat hasil perikanan yang mudah rusak. Berdasarkan penjabaran tersebut, maka diperlukannya penelitian untuk mengetahui seberapa efisien saluran pemasaran yang ada di TPI Sendangbiru selaku salah satu faktor yang menjadikan dusun Sendangbiru sebagai penghasil perikanan tangkap terbesar yang ada di Malang.

## METODE

Penelitian ini dilakukan pada bulan Januari – Juni 2021. Pengambilan data dilakukan pada bulan Maret – Mei 2021 di TPI Sendangbiru yang berada di Dusun Sendangbiru, Desa Tambak Rejo Kecamatan Sumbermanjing Wetan, Kabupaten Malang. Penentuan lokasi penelitian ditentukan secara purposive (dengan disengaja) dengan pertimbangan bahwa TPI Sendangbiru merupakan TPI yang masih aktif digunakan dan TPI Sendangbiru merupakan TPI penghasil perikanan tangkap terbesar di Malang.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan secara deskriptif menggunakan metode survei di lapangan. Pengambilan data diperoleh melalui pengambilan sampel (data primer) dan pengumpulan data statistik yang dimiliki oleh pihak TPI Sendangbiru.

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder dan data primer. Data sekunder didapat dari instansi terkait yaitu pihak TPI Sendangbiru mengenai jumlah armada kapal yang melakukan bongkar muat di dermaga Sendangbiru dan siapa saja pelaku lembaga pemasaran yang memanfaatkan TPI Sendangbiru. Data primer adalah data yang diperoleh secara langsung dilapangan. Pada penelitian ini data primer dikumpulkan dengan cara melakukan wawancara. Pengambilan populasi pada penelitian kali ini adalah nelayan dan para pelaku lembaga pemasaran yang memanfaatkan TPI Sendangbiru. Teknik pengambilan narasumber menggunakan metode purposive sampling dan snowball sampling. Populasi adalah objek atau subjek yang berada pada suatu wilayah dan

memenuhi persyaratan tertentu yang memiliki kaitan dengan masalah yang diteliti kepada beberapa pihak pelaku lembaga pemasaran (Mahyudin, 2016).

Metode purposive sampling digunakan untuk pengambilan narasumber pada lembaga pemasaran nelayan. Metode purposive sampling merupakan Teknik pengambilan sampel dengan menentukan beberapa kriteria tertentu (Mukhsin, Mappigau, & Tenriawaru, 2017). Kriteria yang dipakai dalam penelitian ini adalah nelayan atau pihak TPI yang mengetahui tentang biaya retribusi yang dikeluarkan untuk TPI Sendangbiru. Pengambilan sampel nelayan dihitung menggunakan rumus slovin dengan tingkat kesalahan 10%, dengan rumus menurut Supriyanto dan Rini (2017) sebagai berikut:

$$n = \frac{2870}{1+(2870+0,1^2)} = 97 \dots \dots \dots (2)$$

## Keterangan:

n = Jumlah sampel

**N** = Jumlah populasi

e = Batas toleransi kesalahan (10%)



Ismail, & Boesono, 2014) sebagai berikut :

- Jika Eps > 5% maka saluran pemasaran dikatakan tidak efisien.
- Jika Eps < 5% maka saluran pemasaran dikatakan efisien

Dalam analisis margin pemasaran dan fisherman share hanya dilakukan perbandingan antara saluran pemasaran yang satu dengan saluran pemasaran yang lain. Saluran pemasaran yang memiliki margin pemasaran kecil dan fisherman share yang terbesar adalah saluran pemasaran yang paling efisien, dan saluran pemasaran yang memiliki margin pemasaran terbesar dan farmer share terkecil adalah saluran pemasaran yang tidak efisien (Januwiata, Dunia, & Indriyani, 2014).

- Nilai Fisherman share >50% maka saluran pemasaran dikatakan efisien
- Nilai Fisherman share <50% maka saluran pemasaran dikatakan tidak efisien

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Lembaga pemasaran yang teridentifikasi di TPI Sendangbiru adalah nelayan, pedagang distributor (pengusaha), pedagang pasar pelabuhan, dan pedagang pengecer.

### **1. Nelayan**

Nelayan merupakan orang melakukan usaha penangkapan ikan. Menurut Ridha, (2017). Nelayan tradisional adalah orang yang mata pencarhiannya melakukan kegiatan penangkapan ikan untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari. Nelayan juga dapat dikatakan orang yang melakukan kegiatan penangkapan ikan di laut

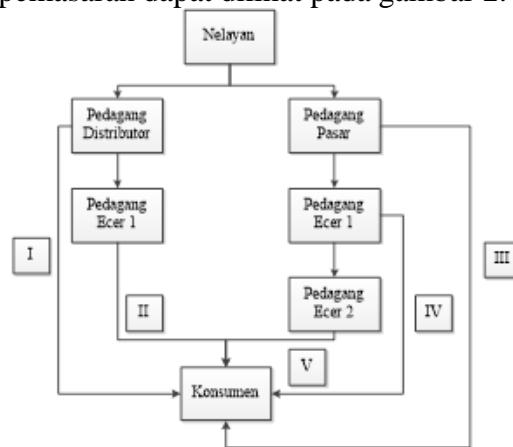
yang bergantung pada cuaca, dan menggantungkan hidupnya di laut (Ridha, 2017). Produksi hasil tangkapan yang didapat oleh nelayan langsung diberikan kepada pihak TPI untuk dilakukan pelelangan. Dalam satu hari biasanya terdapat 5 sampai 8 kapal yang melakukan bongkar muat. Namun pada beberapa bulan tertentu TPI Sendangbiru tidak melakukan kegiatan pelelangan dikarenakan nelayan tidak berangkat melaut disebabkan cuaca alam yang tidak mendukung.

### **2. Pedagang Distributor**

Pedagang distributor memiliki peran yang cukup besar dalam proses pemasaran di TPI Sendangbiru. Pedagang distributor adalah orang yang biasanya menjadi peserta lelang yang kemudian memasarkan hasil tangkapannya ke penjuru kota sehingga nelayan tidak perlu repot-repot untuk mencari konsumen. Pedagang distributor memiliki modal yang besar sehingga mereka dapat menampung sementara hasil tangkapan yang telah dibeli untuk nantinya menjual ke pabrik dengan skala atau jumlah besar. Fungsi pemasaran yang dilakukan oleh pedagang distributor adalah fungsi pertukaran dan fungsi fisik. Fungsi pertukaran yaitu pembelian dan penjualan. Fungsi fisik meliputi penyimpanan hasil tangkapan, sortasi, dan pengangkutan. Pengangkutan yang dilakukan merupakan pengantaran hasil tangkapan dari kediaman pedagang distributor ke tempat konsumen. Hingga saat ini terdapat 15 peserta lelang yang terdaftar di TPI Sendangbiru, tidak semua peserta

- lelang menjadi pedagang distributor.
3. Pedagang Pasar Pelabuhan  
Pedagang pasar pelabuhan adalah pedagang ikan yang ada di pasar pelabuhan. Pasar pelabuhan berada di dekat TPI Sendangbiru. Pasar pelabuhan disebut juga dengan Kios Ikan Nelayan. Pedagang pasar pelabuhan mendapatkan hasil tangkapan dari keikut sertaan kegiatan lelang di TPI Sendangbiru. Pedagang pasar pelabuhan menjualkan ikan kepada masyarakat Sendangbiru dan pedagang pengecer. Pedagang pasar pelabuhan akan menjualkan hasil tangkapan nelayan kepada masyarakat sekitar yang hendak membutuhkan hasil tangkapan dalam jumlah yang kecil, dikarenakan penjualan yang ada di TPI Sendangbiru yang melalui proses pelelangan langsung dalam skala yang besar.
  4. Pedagang Pengecer  
Pedagang pengecer adalah orang yang menjualkan hasil tangkapan kepada konsumen di beberapa daerah seperti gondanglegi, bantur, sumber manjing wetan, sukodono, dan beberapa daerah di kota dan kabupaten Malang secara langsung. Pedagang pengecer akan membeli hasil tangkapan dalam jumlah banyak di pedagang pasar pelabuhan. Namun, ada beberapa pedagang pengecer dari luar Kabupaten Malang yang biasanya mengambil atau membeli hasil tangkapannya di pedagang distributor. Pedagang pengecer biasanya akan berangkat kulakan ke pasar pelabuhan di pagi hari yang kemudian akan dijualkan lagi kepasar-pasar daerah.

Hasil wawancara yang dilakukan dengan beberapa narasumber disetiap lembaga pemasaran menemukan 5 pola saluran pemasaran yang ada di TPI Sendangbiru. Menurut Haryadi (2019), kegiatan penyaluran produk dari produsen ke konsumen akhir disebut dengan saluran pemasaran. Jenis dan kerumitan yang dialami setiap saluran pemasaran berbeda-beda sesuai dengan komoditinya. Skema pola saluran pemasaran dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Skema Pola Saluran Pemasaran di TPI Sendangbiru.

Berdasarkan hasil wawancara, pemasaran hasil tangkapan di TPI Sendangbiru sampai ke konsumen akhir melalui saluran pemasaran yang cukup beragam dan relatif pendek, jumlah lembaga pemasaran yang terlibat didalamnya juga tidak terlalu banyak.

Saluran 1 : Nelayan → Pedagang Distributor → Konsumen

Saluran 2 : Nelayan → Pedagang Distributor → Pedagang Eceran 1 → Konsumen

Saluran 3 : Nelayan → Pasar Pelabuhan → Konsumen

Saluran 4 : Nelayan → Pedagang Pasar Pelabuhan → Pedagang Eceran 1 → Konsumen

Saluran 5: Nelayan → Pedagang Pasar Pelabuhan → Pedagang Eceran 1 → Pedagang Eceran 2 → Konsumen

Analisis efisiensi pemasaran dihitung menggunakan rumus Eps, untuk menentukan efisiensinya pemasaran hasil tangkapan nelayan di TPI Sendnagbiru harus diketahui seberapa besar biaya yang dikeluarkan oleh setiap lembaga pemasaran dalam memasarkan hasil tangkapan dan berapa harga ditingkat konsumen dari tiap-tiap saluran pemasaran.

Margin pemasaran merupakan selisih antara harga yang diterima oleh nelayan dengan harga yang harus dibayar oleh konsumen dalam satuan Rp/Kg. Menurut Nuriati (2018) besar kecilnya nilai margin dalam suatu saluran pemasaran sangat ditentukan oleh panjang pendeknya saluran pemasaran (Nuriati, Analisis Efisiensi Saluran Pemasaran Ikan Tongkol Hasil Tangkapan Nelayan di Desa Seraya Timur Kecamatan KarangAsem, 2018). Margin dan keuntungan pada setiap jenis ikan dapat dilihat pada tabel 1.

Pemasaran ikan tuna memiliki 2 saluran pemasaran yakni saluran pertama dan saluran ketiga. Pada saluran pertama nilai margin pemasaran yaitu sebesar Rp 7.519,- dan pada saluran ketiga sebesar Rp 5.986,-. Perbedaan margin pemasaran pada saluran pemasaran dapat diakibatkan oleh biaya pemasaran yang dikeluarkan berbeda pada tiap lembaga pemasaran. Keuntungan yang didapat oleh pedagang distributor lebih besar dibandingkan dengan keuntungan yang didapat oleh pedagang pasar pelabuhan. Meskipun biaya pemasaran pedagang distributor juga relatif lebih tinggi dibandingkan dengan pedagang pasar pelabuhan harga jual pedagang distributor juga mempengaruhi.

Menurut hasil wawancara kepada pihak pedagang distributor, menentukan harga jual suatu produk juga harus mengetahui dan menghitung berapa biaya pemasaran yang harus dikeluarkan sehingga pedagang distributor masih tetap untung. Harga jual pedagang pasar pelabuhan relatif lebih rendah dibandingkan dengan harga jual pedagang distributor. Hal ini disebabkan oleh tujuan pasar pedagang pasar pelabuhan adalah masyarakat Sendangbiru dan pedagang pengecer daerah setempat. Berbeda dengan tujuan pasar pedagang distributor yaitu pabrik-pabrik besar dan pedagang pengecer luar daerah. Keuntungan yang didapat oleh nelayan merupakan keuntungan tertinggi jika dibandingkan dengan lembaga pemaaran lainnya. Namun, keuntungan nelayan masih harus dipotong untuk membayar perbekalan sebelum berangkat. Sehingga perhitungan keuntungan untuk nelayan tidak dapat dijelaskan secara mendalam. Margin dan keuntungan pada setiap jenis ikan dapat dilihat pada tabel 1.

Terdapat 5 pola saluran pemasaran pada ikan baby tuna. Pada saluran pertama memiliki nilai margin sebesar Rp 3.751,- pada saluran pemasaran kedua dan keempat sebesar Rp 5.951,- pada saluran ketiga sebesar Rp 4.518 dan pada saluran pemasaran kelima sebesar Rp 8.851,-. Nilai margin pemasaran tertinggi adalah saluran pemasaran kelima, hal ini disebabkan oleh lembaga pemasaran yang ada di saluran kelima relative lebih banyak dibandingkan dengan saluran pemasaran lainnya. Sedangkan nilai margin pemasaran terendah ada pada saluran pemasaran yang pertama. Saluran pemasaran yang kedua dan yang keempat memiliki nilai yang sama dikarenakan jumlah lembaga

pemasaran yang meliputi pada kedua saluran tersebut sama. Selain itu, harga di tingkat nelayan dan ditingkat konsumen pada kedua saluran pemasaran tersebut juga sama. Keuntungan dihitung dari harga jual dikurangi harga beli dan biaya pemasaran. Keuntungan tertinggi didapatkan oleh pedagang pasar pelabuhan yaitu sebesar Rp 4.125,-. Keuntungan terendah didapatkan oleh pedagang eceran 1 pada saluran pemasaran keempat dan kelima yaitu sebesar Rp. 1.133,-. Keuntungan yang didapat oleh pedagang distributor yaitu sebesar Rp 3.161,- dan pada pedagang eceran 2 yaitu sebesar Rp 2.567,-. Keuntungan pedagang eceran 1 pada saluran pemasaran yaitu sebesar Rp 1.900,-. Perbedaan keuntungan yang didapat oleh pedagang eceran 1 pada saluran pemasaran keempat dan kelima dengan pedagang eceran 1 pada saluran pemasaran kedua disebabkan dari perbedaan harga beli produk yang dibeli dari lembaga pemasaran yang berbeda.

Saluran pemasaran pada ikan albakor terdapat 2 pola saluran, saluran pemasaran pertama dan saluran pemasaran ketiga. Saluran pemasaran ikan albakor sama dengan saluran pemasaran ikan tuna. Margin pemasaran ikan albakor pada saluran pertama lebih tinggi dibandingkan dengan margin pemasaran ikan albakor pada saluran pemasaran ketiga. Pada saluran pemasaran pertama nilai margin sebesar Rp 5.791,- dan pada saluran pemasaran ketiga sebesar Rp 2.391,-. Perbedaan nilai margin disebabkan oleh adanya perbedaan harga jual produk pada setiap lembaga pemasaran di saluran pemasaran tersebut. Perbedaan harga jual pada setiap lembaga pemasaran juga dapat mempengaruhi keuntungan yang didapat. Keuntungan yang didapat

oleh pedagang distributor sebesar Rp 5.201,- dan keuntungan yang didapat oleh pedagang pasar pelabuhan sebesar Rp 1.999,-. Selisih harga produk pada pedagang distributor dan pedagang pasar pelabuhan sebesar Rp 3.400,-.

Pola saluran pemasaran ikan cakalang sama dengan pola saluran pemasaran yang dimiliki oleh ikan baby tuna. Terdapat 5 pola saluran pemasaran pada ikan cakalang. Pada saluran kelima memiliki nilai margin pemasaran yang paling tinggi yaitu sebesar Rp 6.160,-. Pada saluran pemasaran kedua dan keempat memiliki nilai margin yang sama yaitu sebesar Rp 4.260,-. Nilai margin pemasaran pada saluran pertama sebesar Rp 2.460,- dan pada saluran ketiga sebesar Rp 2.410,-. Pada saluran pemasaran pertama dan ketiga memiliki nilai margin yang rendah dikarenakan lembaga pemasaran yang andil pada saluran tersebut sedikit. Pada saluran pemasaran kelima memiliki nilai margin pemasaran yang tinggi disebabkan oleh banyaknya lembaga pemasaran yang andil pada saluran tersebut. Keuntungan pemasaran ikan cakalang pada pedagang pasar pelabuhan lebih tinggi dibandingkan dengan keuntungan yang didapat oleh lembaga pemasaran lainnya. Pedagang pasar pelabuhan mendapat keuntungan sebesar Rp 2.017,- per kilogram ikan cakalang yang terjual. Keuntungan yang didapat oleh pedagang distributor sebesar Rp 1.869,-, keuntungan yang didapat oleh pedagang eceran 1 sebesar Rp 1.500,- – Rp 1.550,- dan keuntungan pada pedagang eceran 2 sebesar Rp 1.567,-.

Pola saluran pemasaran pada ikan marlin hanya terdapat 1 pola saja yaitu saluran pemasaran pertama. Ikan marlin akan langsung dijualkan oleh pedagang

distributor ke pabrik-pabrik diberbagai daerah. Margin pemasaran pada pemasaran ikan marlin sebesar Rp 4.281,- dan keuntungan yang didapat oleh pedagang distributor sebesar Rp 3.690,-. Pemasaran ikan marlin berhenti sampai di tingkat lembaga pemasaran pedagang distributor. Ketika kegiatan lelang dimulai pedagang pasar pelabuhan tidak akan membeli ikan marlin sehingga hanya pedagang distributor yang mengikuti kegiatan lelang pada ikan marlin.

Pemasaran ikan tongkol terdapat 5 pola saluran pemasaran. Margin pemasaran tertinggi didapatkan oleh saluran pemasaran kelima yaitu sebesar Rp 10.043,-. Pada saluran pemasaran kelima terdapat 4 lembaga pemasaran sehingga menyebabkan nilai margin pemasarannya tinggi. Margin pemasaran pada saluran pemasaran kedua dan keempat memiliki nilai yang sama yaitu sebesar Rp 7.543,-. Sedangkan pada saluran pemasaran ketiga memiliki nilai margin sebesar Rp 5.209,-. Saluran pemasaran pertama memiliki nilai margin terendah yaitu sebesar Rp 2.843,-. Keuntungan yang didapat oleh seluruh lembaga pemasaran sangat beragam. Keuntungan pada pedagang distributor sebesar Rp 2.252,- pada pedagang pasar pelabuhan sebesar Rp 4.816,- pada pedagang eceran 1 sebesar Rp 2.033,- sampai Rp 4.400,- , dan pada pedagang eceran 2 sebesar Rp 2.167,-. Keuntungan tertinggi didapatkan oleh pedagang pasar pelabuhan dan keuntungan terendah didapatkan oleh pedagang eceran 1 pada saluran pemasaran keempat dan saluran pemasaran kelima.

Saluran pemasaran ikan lemuru terdapat 5 pola saluran pemasaran. Margin

pemasaran tertinggi didapatkan oleh saluran pemasaran kelima yang merupakan saluran pemasaran yang terpanjang diantar 4 saluran pemasaran lainnya. Pada saluran pemasaran kelima terdapat 4 lembaga pemasaran yaitu nelayan, pedagang pasar pelabuhan, pedagang eceran 1, dan pedagang eceran 2. Margin pemasaran pada saluran kelima sebesar Rp 8.594,-. Pada saluran pemasaran kedua dan keempat memiliki nilai margin yang sama yaitu sebesar Rp 7.094,- selain itu, jumlah lembaga pemasaran yang terlibat pada saluran kedua dan keempat juga sama yaitu tiga lembaga pemasaran. Pada saluran pertama dan saluran ketiga sama-sama melibatkan dua lembaga pemasaran namun margin pemasaran yang didapat oleh kedua saluran pemasaran tersebut berbeda. pada saluran pertama nilai margin pemasarannya sebesar Rp 5.194,- dan pada saluran peasaran ketiga sebesar Rp 5.594,-. Perbedaan nilai margin pemasaran pada kedua saluan tersebut disebabkan oleh perbedaan harga produk terakhir di setiap lembaga pemasarannya. Keuntungan yang didapat dari kegiatan pemasaran ikan lemuru disetiap lembaga pemasaran pada setiap saluran pemasarannya memiliki nilai yang beragam. Keuntungan tertinggi didapatkan oleh pedagang pasar pelabuhan yaitu sebesar Rp 5.201,- pada pedagang distributor keuntungan yang didapat yaitu sebesar Rp 4.604,-. Keuntungan yang didapat oleh pedagang eceran 1 adalah sebsar Rp 1.200,- - Rp 1.600,-. Keuntungan yang didapat oleh pedagang eceran 2 yaitu sebesar Rp 1.167,-. Keuntungan dapat dihitung dengan mengurangi harga produk dengan penjumlahan harga beli dan biaya pemasaran atau

dengan melihat rumus perhitungan keuntungan ( $\mu$ ).

Saluran pemasaran ikan layang terdapat 5 pola saluran. Saluran pemasaran ikan layang sama dengan saluran pemasaran ikan baby tuna, cakalang, tongkol, layang, dan lemuru. Margin pemasaran ikan layang pada saluran kelima memiliki nilai tertinggi yaitu sebesar Rp 6.394,-. Margin pemasaran pada saluran kedua dan keempat sebesar Rp 4.694,-. Pada saluran pertama memiliki nilai margin pemasaran sebesar Rp 2.294,- dan pada saluran pemasaran ketiga sebesar Rp 3.269,-. Keuntungan tertinggi dari hasil penjualan ikan layang didapatkan oleh pedagang pasar pelabuhan yaitu sebesar Rp 2.876,-. Keuntungan terendah didapatkan oleh pedagang eceran 1 pada saluran keempat dan saluran kelima yaitu sebesar Rp 1.125,-. Keuntungan yang didapat oleh pedagang distributor sebesar Rp 1.703,-. Keuntungan yang didapatkan oleh pedagang eceran 1 pada saluran pemasaran kedua sebesar Rp 2.100,- dan keuntungan pada pedagang eceran 2 sebesar Rp 1.367,-.

#### Efisiensi Pemasaran

Keberhasilan dalam memasarkan produk perikanan tergantung dalam pola saluran pemasaran. Efisiensi pemasaran merupakan salah satu aspek pemasaran yang berupaya untuk meningkatkan pergerakan barang dari produsen ke konsumen (Sudana, 2019). Kegiatan pemasaran perikanan akan melalui beberapa proses diantaranya pengumpulan, pengelompokan, pendistribusian termasuk pemilihan saluran pemasaran dimana akumulasi ini menambah biaya. Semakin rendah biaya yang dikeluarkan maka semakin efisien saluran pemasaran. Sedangkan fisherman's Share adalah hasil bagian

yang akan diterima oleh nelayan dalam nilai persen. Analisis Fisherman's Share dilakukan dengan membandingkan harga ditingkat nelayan dengan harga ditingkat konsumen dalam persen (Septiyani, Triarso, & Kurohman, 2016). Efisiensi pemasaran digunakan untuk melihat seberapa besar tingkat presentase efisiensi dimasing-masing saluran pemasaran yang ada. Nilai efisiensi pemasaran dan fisherman's share pada setiap jenis ikan di saluran pemasaran masing-masing dapat dilihat pada tabel 1.

Saluran pemasaran ikan tuna terdapat dua saluran yaitu saluran pemasaran I dan saluran pemasaran III, hal ini dikarenakan pemasaran ikan tuna tidak sampai pada pedagang pengecer. Nilai efisiensi pemasaran yang didapat oleh pemasaran ikan tuna pada saluran pertama dan saluran ketiga yaitu sebesar 2%. Menurut Maysaroh dkk (2014) jika nilai efisiensi pemasaran  $> 5\%$  maka saluran pemasaran tersebut tidak efisien. Jika nilai efisiensi  $< 5\%$  maka saluran pemasaran tersebut dapat dikatakan efisien. Sehingga pemasaran ikan tuna pada kedua saluran tersebut dapat dikatakan efisien. Menurut (Desvi, 2014) semakin besar nilai fisherman's share yang didapat maka kinerja lembaga pemasaran semakin baik atau efisien dari sisi nelayan. Pada saluran I nilai fisherman's share yang dihasilkan sebesar 83% dan nilai margin pemasaran sebesar 17%. Pada saluran III nilai fisherman's share yang didapat sebesar 86% dan nilai margin pemasaran yang didapat sebesar 14%. Saluran pemasaran akan dikatakan efisien jika bagian yang diterima oleh produsen (fisherman's share)  $> 50\%$  dan sebaliknya jika nilai fisherman's share  $< 50\%$  maka dapat dikatakan tidak efisien (Septiyani, Triarso, &

Kurohman, 2016). Pada pemasaran ikan tuna di saluran I dan saluran III memiliki nilai yang lebih dari 50% maka kedua saluran pemasaran tersebut tergolong efisien. Jika dibandingkan tingkat keefisien terhadap saluran I dan saluran III dapat dilihat dari perbandingan tinggi rendahnya nilai fisherman's share dan margin pemasaran. Nilai marjin yang rendah dan memiliki nilai fisherman's share yang tinggi pada saluran pemasaran akan lebih efisien. Dapat dilihat pada tabel 1 bahwa saluran III memiliki nilai margin yang rendah dibandingkan dengan nilai margin pada saluran II. Nilai fisherman's share pada saluran III lebih tinggi dibandingkan dengan nilai fisherman's share yang dimiliki oleh saluran II. Dapat disimpulkan bahwa pada pemasaran ikan tuna di TPI Sendangbiru yang terjadi pada saluran II lebih efisien dibandingkan dengan saluran III. Menurut hasil penelitian yang telah dilakukan pada pemasaran ikan tuna segar di kabupaten pacitan juga tergolong efisien. Pada saluran II dalam pemasaran ikan tuna segar di Kabupaten Pacitan memiliki nilai lebih efisien dibandingkan dengan saluran pemasaran lainnya karna secara ekonomi presentase margin rendah dan presentase fisherman share lebih tinggi (Naim, 2017).

Pemasaran ikan baby tuna melalui saluran pemasaran hingga 5 pola. Pada tabel 1 di setiap saluran pemasaran ikan baby tuna memiliki nilai efisiensi yang kurang dari 5% sehingga semua saluran pemasaran ikan baby tuna tergolong efisien. Pada saluran pemasaran pertama memiliki nilai efisiensi pemasara sebesar 4%, pada saluran pemasaran kedua sebesar 5%, saluran pemasaran ketiga sebesar 3%, saluran pemasaran keempat memiliki nilai

efisinesi yang sama dengan nilai efisiensi saluran pemasaran pertama yaitu sebesar 4%, dan nilai efisinesi saluran pemasaran kelima sama dengan nilai efisiensi pemasaran kedua yaitu sebesar 5%. Menurut (Fandari, 2015) semakin kecil nilai efisiensi maka saluran pemasaran tersebut semakin efisien. Dapat dilihat pada tabel 1 bahwa saluran pemasaran ikan baby tuna pada saluran pemasaran ketiga lebih efisien dibandingkan dengan saluran pemasaran lainnya. Nilai fisherman share dan margin pemasaran pada pemasaran ikan baby tuna pada setiap saluran pemasaran memiliki nilai yang berbeda-beda. Pada saluran pemasaran pertama memiliki nilai fishermans share sebesar 81% dan nilai margin sebesar 19%. Pada saluran kedua dan saluran ke empat memiliki nilai fishermans share dan margin pemasaran yang sama, yaitu sebesar 72% dan 28%. Pada saluran pemasaran ketiga memiliki nilai fisherman share dan margin pemasaran sebesar 78% dan 22%. Pasa saluran pemasaran ikan baby tuna yang kelima memiliki nilai fisherman share dan margin pemasaran sebesar 64% dan 36%. Dilihat dari nilai fishermans share yang didapat oleh seluruh saluran pemasaran ikan baby tuna, semua saluran pemasaran tergolong efisien karna memiliki nilai lebih dari 50%. Jika dibandingkan dengan melihat nilai fisherman's share saluran pemasaran pertama lebih efisien dibandingkan dengan saluran pemasaran lainnya. Hal ini dikarenakan pada saluran pemasaran pertama memiliki nilai fisherman share tertinggi dan margin pemasaran terendah.

Saluran pemasaran pada ikan albakor keduanya memiliki nilai efisiensi pemasaran sebesar 2% sehingga dapat disimpulkan pada kedua

saluran pemasaran tersebut dikatakan efisien. Kedua saluran pemasaran yang terjadi pada pemasaran ikan albakor melibatkan dua lembaga pemasaran. Pada saluran pemasaran pertama melibatkan nelayan dan pedagang distributor, sedangkan pada saluran pemasaran kedua yaitu saluran pemasaran ketiga melibatkan nelayan dan pedagang pasar pelabuhan. Nilai fisherman share yang didapatkan oleh kedua saluran pemasaran tersebut sebesar 85% dan 93%. Pada saluran pemasaran ketiga memiliki nilai fisherman share yang lebih tinggi. Namun, kedua saluran pemasaran tersebut tergolong efisien dikarenakan memiliki nilai fisherman share yang lebih dari 50%. Fisherman share memiliki hubungan negatif dengan margin pemasaran, apabila nilai margin pemasaran semakin tinggi maka bagian yang diterima oleh nelayan semakin rendah. Nilai margin pemasaran pada saluran pemasaran pertama sebesar 15% dan pada saluran pemasaran ketiga sebesar 7%. Melihat dari nilai fishermans share dan margin pemasaran pada kedua saluran pemasaran tersebut dapat disimpulkan bahwa saluran pemasaran ketiga lebih efisien dibandingkan dengan saluran pemasaran pertama. Hal ini dikarenakan margin pemasaran pada saluran pemasaran ketiga lebih rendah dan nilai fisherman share lebih tinggi.

Saluran pemasaran ikan cakalang terdapat 5 pola. Saluran pemasaran pertama dan saluran keempat memiliki nilai efisiensi sebesar 5%, pasal saluran kedua dan saluran kelima memiliki nilai efisiensi sama yaitu sebesar 6% dan pada saluran pemasaran ketiga sebesar 4%. Saluran pemasaran pertama, saluran pemasaran ketiga, dan saluran pemasaran keempat memiliki nilai

efisiensi kurang dari 5% sehingga ketiga saluran pemasaran tersebut dapat dikatakan efisien. Pada saluran pemasaran kedua dan saluran pemasaran kelima memiliki nilai efisiensi yang lebih dari 5% sehingga kedua saluran pemasaran tersebut dikatakan tidak efisien. Saluran pemasaran kedua mendapatkan nilai lebih dari 5% dikarenakan biaya pemasaran yang dikeluarkan pada saluran tersebut lebih banyak jika dibandingkan dengan saluran pemasaran keempat yang memiliki jumlah lembaga pemasaran yang sama yaitu 3 lembaga pemasaran. Saluran pemasaran kelima memiliki nilai efisiensi sebesar 6% yang dapat dikatakan bahwa pada saluran pemasaran tersebut tidak efisien dikarenakan pada saluran pemasaran tersebut melibatkan banyak lembaga pemasaran dalam proses kegiatan pemasaran. Keterlibatan banyak lembaga pemasaran dapat mempengaruhi biaya pemasaran yang dikeluarkan oleh setiap lembaga pemasaran. Hal ini juga disampaikan oleh Sari (2019) bahwa semakin panjang rantai lambaga pemasaran, maka kegiatan pemasaran tersebut semakin tidak efisien. Semakin besar biaya pemasaran yang dikeluarkan oleh pihak pemasaran akan menghasilkan nilai efisinesi yang besar pula. Semakin panjang saluran pemasaran pada kegiatan pemasaran brarti banyak juga lembaga pemasaran yang terlibat dalam kegiatan pemasaran tersebut. Lembaga pemasaran yang terlibat akan mengeluarkan biaya pemasaran yang berbeda-beda di setiap tingkatan saluran pemasaran, dimana tujuan dari setiap lembaga pemasaran adalah memperoleh keuntungan yang lebih tinggi (Sari, 2019). Nilai fisherman share pada

saluran pemasaran pertama dan saluran pemasaran ketiga memiliki nilai yang sama yaitu sebesar 86%. Sedangkan pada saluran kedua memiliki nilai yang sama dengan saluran keempat yaitu sebesar 78%. Pada saluran pemasaran kelima memiliki nilai fisherman share sebesar 71%. Melihat dari nilai fisherman share yang didapat oleh seluruh saluran pemasaran yang memiliki nilai lebih dari 50% maka seluruh saluran pemasaran pada pemasaran ikan cakalang dikatakan efisien. Nilai margin pemasaran pada saluran pertama dan saluran ketiga memiliki nilai yang sama yaitu sebesar 14%,. Pada saluran kedua dan saluran keempat memiliki nilai margin yang sama yaitu sebesar 22%, dan pada saluran kelima memiliki nilai margin pemasaran sebesar 28%. Saluran pemasaran pertama dan ketiga memiliki nilai fisherman share tertinggi dan nilai margin pemasaran terendah dibandingkan dengan saluran pemasaran lainnya. Sehingga saluran pemasaran pertama dan ketiga lebih efisien jika dibandingkan dengan saluran yang lainnya. Hal ini dikarenakan pada saluran pertama dan slauran ketiga hanya melibatkan 2 lembaga pemasaran. Hal ini juga sama dengan hasil penelitian dari Safitri, dkk (2018) tentang efisiensi pemasaran ikan cakalang di Kabupaten Wakatobi bahwa saluran pemasaran yang pendek memberikan nilai keuntungan yang lebih tinggi. Pemasaran ikan cakalang di desa Lamanggau Kecamatan Tomia Kabupaten Wakatobi memiliki dua saluran pemasaran, dan keduanya memiliki nilai fisherman's share >50% yang artinya kedua saluran pemasaran tersebut dapat dikatakan efisien. Diantara kedua saluran tersebut, saluran II memiliki nilai Fisherman's share

yang lebih tinggi dibandingkan dengan nilai fisherman's share pada saluran I, hal ini disebabkan saluran I lebih banyak melibatkan lembaga pemasaran dibandingkan dengan saluran II (Safitri, Yusuf, & Mansyur, 2018).

Saluran pemasaran ikan marlin terdapat 1 pola saluran yaitu saluran pemaaran pertama. Saluran pemasaran ikan marlin memiliki nilai efisiensi sebesar 3%, sehingga pemasaran ikan marlin pada saluran pemasaran pertama dikategorikan efisien. Pemasaran ikan marlin berhenti pada pedagang distributor. Pedagang distributor akan langsung memasarkan ikan marlin kedalam pabrik-pabrik ikan atau restoran. Menurut penelitian yang telah dilakukan oleh Sahubawa, dkk (2006) Ikan marlin hitam merupakan salah satu komoditi perikanan yang banyak diminati oleh pasar internasional terutama Jepang. Nilai ekonomi ikan marling tergolong tinggi karena rasanya enak dan harga jual yang tinggi. Umumnya, daging marlin akan diolah menjadi sashimi (makanan Jepang dari daging mentah). Sisa pengolahan daging marlin hitam biasanya digunakan untuk pembuatan sosis karena harganya yang relative murah (Sahubawa, Budhiyanti, & Sary, 2006). Nilai fisherman share yang didapat oleh pemasaran ikan marlin yaitu sebesar 87%. Dan nilai margin pemasaran sebesar 13%. Menurut nilai fisherman share pemasaran ikan marlin tergolong efisien dikarenakan memiliki nilai lebih dari 50%. Fisheman share merupakan bagian dari harga yang diterima oleh nelayan. Fisherman share digunakan untuk melihat apakah pemasaran produk hasil tangkapan memberikan balas jasa yang seimbang dengan nelayan.

Pemasaran ikan tongkol melibatkan 5 saluran pemasaran. Pada saluran pemasaran pertama, saluran pemasaran kedua, dan saluran pemasaran kelima memiliki nilai efisiensi yang sama yaitu sebesar 6%. Sehingga ketiga saluran pemasaran tersebut tergolong tidak efisien dikarenakan memiliki nilai efisiensi pemasaran yang lebih dari 5%. Pada saluran pemasaran ketiga dan saluran pemasaran keempat memiliki nilai efisiensi pemasaran sebesar 4% dan 5% sehingga tergolong efisien. Perbedaan pada saluran pertama dan saluran ketiga adalah biaya pemasaran yang dikeluarkan berbeda meskipun kedua saluran tersebut sama-sama melibatkan 2 lembaga pemasaran. Begitu juga dengan saluran kedua dan keempat, memiliki jumlah lembaga pemasaran yang sama namun biaya pemasaran yang dikeluarkan setiap lembaga pemasarannya berbeda. Saluran pemasaran keempat tergolong efisien jika dibandingkan dengan saluran pemasaran pertama dikarenakan harga jual produk yang juga dapat mempengaruhi. Meskipun biaya pemasaran yang dikeluarkan oleh saluran pemasaran keempat lebih banyak, namun selisih dari biaya pemasaran yang dikeluarkan oleh saluran pemasaran pertama hanya sedikit dan perbedaan harga produk cukup jauh.

Nilai fisherman share pada saluran pertama sebesar 80%, pada saluran kedua dan saluran keempat memiliki nilai fisherman share yang sama yaitu sebesar 60%. Pada saluran ketiga dan kelima sebesar 69% dan 53%. Menurut Asmarantaka (2014) jika nilai fisherman share  $< 50\%$  maka pemasaran belum efisien, dan jika nilai fisherman share  $> 50\%$  maka pemasaran dikatakan efisien (Asmarantaka, 2014). Sehingga

saluran pemasaran ikan tongkol dikategorikan efisien. Margin pemasaran pada saluran pemasaran pertama sebesar 20%, pada saluran pemasaran kedua dan saluran pemasaran keempat sebesar 40%. Pada saluran pemasaran ketiga dan saluran pemasaran kelima sebesar 31% dan 47%. Saluran pemasaran ikan tongkol yang paling efisien adalah saluran pemasaran pertama, hal ini disebabkan oleh nilai fisherman share yang didapat oleh saluran pertama merupakan nilai tertinggi dan nilai margin pemasaran terendah. Pada penelitian yang dilakukan oleh Nuriati (2018) tentang efisiensi saluran pemasaran ikan tongkol di desa Seraya Timur kecamatan Karangasem mendapatkan hasil bahwa pada kegiatan pemasaran ikan tongkol tersebut memiliki tiga saluran pemasaran dan saluran pemasaran yang paling efisien adalah saluran pemasaran yang pertama karena merupakan saluran pemasaran yang memiliki rantai paling pendek serta memiliki nilai margin yang paling kecil dan fisherman share yang paling tinggi dari pola saluran yang lainnya (Nuriati, Analisis Efisiensi Saluran Pemasaran Ikan Tongkol Hasil Tangkapan Nelayan di Desa Seraya Timur Kecamatan KarangAsem, 2018).

Nilai efisiensi pemasaran pada kegiatan pemasaran ikan lemuru di TPI Sendangbiru memiliki nilai beragam. Pada saluran pemasaran pertama memiliki nilai efisiensi pemasaran sebesar 7%. Pada saluran pemasaran kedua dan saluran pemasaran kelima memiliki nilai yang sama yaitu sebesar 8%. Pada saluran pemasaran ketiga dan saluran pemasaran keempat sebesar 5% dan 6%. Saluran pemasaran ketiga merupakan saluran pemasaran yang efisien dikarenakan memiliki nilai

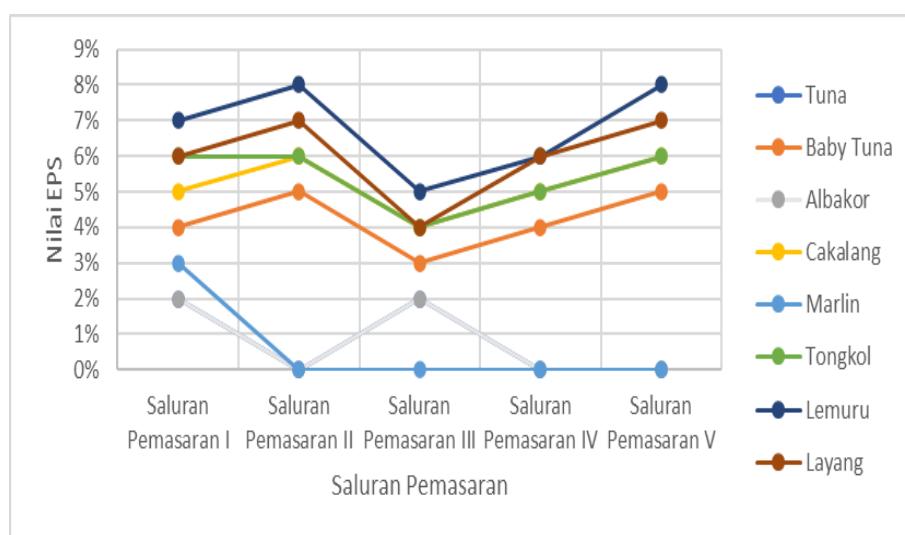
efisiensi pemasaran yang kurang dari 5%. Sedangkan empat saluran pemasaran lainnya memiliki nilai efisiensi pemasaran yang lebih dari 5% sehingga dapat dikategorikan tidak efisien. Menurut Januwiata, dkk (2014) terlalu panjangnya saluran pemasaran yang dilalui menyababkan saluran pemasaran menjadi kurang efisien, karna biaya pemasaran pada setiap lembaga bertambah (Januwiata, Dunia, & Indrayani, 2014). Saluran pemasaran ketiga melibatkan dua lembaga pemasaran yaitu nelayan dan pedagang pasar pelabuhan. Pada saluran pertama juga melibatkan dua lembaga pemasaran yaitu nelayan dan pedagang distributor. Namun keduanya memiliki nilai efisiensi pemasaran yang berbeda dikarenakan perbedaan dari biaya pemasaran yang dikeluarkan oleh lembaga pemasaran tersebut. Pada saluran pertama lembaga pemasaran pedagang distributor mengelurkan biaya pemasaran sebesar Rp 590,-/Kg sedangkan pada saluran ketiga mengeluarkan biaya pemasaran sebesar Rp 393,-/Kg. Nilai fisherman share pada saluran pemasaran pertama sebesar 53%, pada saluran kedua dan keempat memiliki nilai yang sama yaitu sebesar 45%. Pada saluran pemasaran ketiga dan kelima sebesar 51% dan 41%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa saluran pertama dan saluran ketiga dapat dikategorikan efisien dikarenakan memiliki nilai lebih dari 50%, sedangkan pada saluran kedua, saluran keempat, dan saluran kelima dikategorikan tidak efisien dikarenakan memiliki nilai lebih dari 50%. Nilai margin pada saluran pertama sebesar 47%, pada saluran kedua dan keempat sebesar 55%, pada saluran ketiga dan saluran kelima sebesar 49% dan 59%. Saluran pertama merupakan saluran

paling efisien dibandingkan dengan saluran pemasaran yang lainnya. Dikarenakan memiliki nilai fisherman share tertinggi dan margin pemasaran yang terendah. Dalam penelitian Januwiata, dkk (2014) mengatakan bahwa semakin banyaknya lembaga pemasaran yang telibat dalam kegiatan pemasaran maka margin pemasaran akan semakin besar. Tata niaga yang semakin panjang membuat margin pemasaran semakin besar pula dan akan mengindikasikan saluran pemasaran tersebut kurang efisien. Sedangkan jika jumlah margin pemasaran semakin kecil maka saluran pemasaran yang ada semakin kecil (Januwiata, Dunia, & Indrayani, 2014).

Pemasaran pada ikan layang memiliki 5 pola saluran pemasaran dan memiliki nilai efisiensi yang berbeda. pada saluran pemasaran pertama dan saluran pemasaran keempat memiliki nilai efisiensi sebesar 6%. Pada saluran pemasaran kedua dan saluran kelima memiliki nilai yang sama juga yaitu 7%. Pada saluran pemasaran ketiga memiliki nilai efisiensi pemasaran sebesar 4%. Pada saluran pemasaran pertama, saluran kedua. Saluran keempat. Dan saluran kelima memiliki nilai efisiensi pemasaran lebih dari 5% sehingga keempat saluran tersebut tergolong tidak efisien. Pada saluran ketiga memiliki nilai efisiensi pemasaran yang kurang dari 5% sehingga saluran pemasaran ketiga tergolong efisien. Banyaknya lembaga pemasaran yang terlibat dalam saluran pemasaran mengakibatkan tingginya biaya pemasaran pula. Nilai fisherman share pada saluran pemasaran pertama sebesar 82%, pada saluran pemasaran kedua dan saluran pemasaran kedua dan keempat sebesar 72%, pada saluran ketiga sebesar 79%, dan pada saluran

pemasaran kelima sebesar 65%. Seluruh saluran pemasaran ikan layang jika dilihat dari nilai fisherman share maka tergolong efisien. Hal ini dikarenakan seluruh saluran pemasaran memiliki nilai fisherman share lebih dari 50%. Nilai margin pemasaran pada saluran pemasaran pertama sebesar 16%, pada saluran pemasaran kedua dan saluran pemasaran keempat sebesar 28%, pada saluran pemasaran ketiga sebesar 21% dan pada saluran pemasaran kelima sebesar 35%. Pada saluran pemasaran pertama memiliki nilai fisherman share tertinggi dan memiliki nilai margin pemasaran terendah. Sehingga saluran

pemasaran pertama merupakan saluran pemasaran paling efisien dibandingkan dengan saluran pemasaran lainnya. Saluran pemasaran pada setiap jenis ikan yang ada di TPI Sendangbiru memiliki nilai efisiensi yang beragam. Dapat ditarik kesimpulan bahwa nilai efisiensi pemasaran dipengaruhi oleh biaya pemasaran yang dikeluarkan oleh lembaga pemasaran disetiap saluran pemasarannya. Semakin panjang rantai saluran pemasaran maka semakin mengindikasikan bahwa saluran tersebut tidak efisien. Berikut merupakan kumpulan nilai Eps pada setiap jenis ikan.



Gambar 3. Nilai Efisiensi Pemasaran Setiap Jenis Ikan

Gambar grafik diatas menunjukkan nilai efisiensi pemasaran pada setiap jenis ikan. Ikan tuna dan albakor memiliki nilai efisiensi pemasaran dan saluran pemasaran yang sama yaitu pada saluran pemasaran pertama dan saluran pemasaran ketiga dengan nilai efisiensi sebesar 2%. Pemasaran ikan marlin hanya melalui saluran pemasaran pertama dan memiliki nilai efisiensi sebesar 3% sehingga pada saluran pemasaran selanjutnya tidak memiliki nilai efisiensi pemasaran. Pada pemasaran ikan baby tuna memalui 5 pola saluran pemasaran dan memiliki nilai efisiensi pemasaran yang kurang dari 5% sehingga semua saluran pemasaran pada pemasaran ikan baby tuna tergolong efisien. Pemasaran ikan cakalang, ikan tongkol, ikan lemuru, dan ikan layang memiliki nilai yang kurang dari 5% pada beberapa pola saluran pemasarannya dan juga memiliki nilai yang lebih dari 5% pada beberapa pola saluran sisanya. Menurut mubyarto (1995) pemasaran dapat dikatakan efisien apabila dapat memenuhi dua hal yaitu mampu menyampaikan hasil produksi dari produsen hingga konsumen dengan biaya yang murah dan mampu mengadakan pembagian yang adil dari keseluruhan harga yang dibayarkan oleh konsumen terakhir kepada semua lembaga pemasaran yang ikut serta dalam kegiatan pemasaran.

## SIMPULAN

Berdasarkan dari hasil pembahasan pada bab sebelumnya maka dapat diamalkan beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Pola saluran pemasaran yang ada di TPI Sendangbiru terdapat 5 pola saluran pemasaran. Pada setiap jenis ikan memiliki alur

pemasaran yang berbeda-beda. Pada 8 jenis ikan yang diteliti memiliki pola saluran yang bervariasi. Pada jenis ikan tuna sirip kuning dan albakor memiliki 2 pola saluran pemasaran, yaitu saluran pemasaran pertama dan saluran pemasaran ketiga. Pada ikan marlin hanya terdapat 1 pola saluran pemasaran, yaitu saluran pemasaran pertama. Pada ikan baby tuna, cakalang, tongkol, lemuru, dan layang memiliki 5 pola saluran pemasaran.

2. Nilai efisiensi pemasaran pada setiap jenis ikan disetiap saluran pemasaran memiliki nilai yang beragam. Keberagaman nilai efisiensi pemasaran disebabkan oleh perbedaan harga ditingkat akhir dan biaya pemasaran yang dikeluarkan oleh setiap lembaga pemasaran pada setiap saluran pemasaran. Saluran pemasaran yang memiliki rantai pemasaran pendek atau yang hanya melibatkan sedikit lembaga pemasaran akan relative lebih efisien jika dibandingkan dengan saluran pemasaran yang memiliki rantai pemasaran atau yang melibatkan banyak lembaga pemasaran. Setiap lembaga pemasaran tentunya akan mengeluarkan biaya pemasaran yang berbeda-beda tergantung dengan tingkat keuntungan yang diinginkan oleh lembaga pemasaran disetiap pola saluran pemasaran.

## PUSTAKA

- Andrasmoro, D., & Nurekawati, E. E. (2016). Analisis Kesiapan Mahasiswa Dalam Melaksanakan Program Pengalaman Lapangan di Prodi Pendidikan Geografi Tahun 2015. *Jurnal Pendidikan Sosial*, Vol. 3, No. 1.
- Arbi, M., Thirtawati, & Junaidi, Y. (2018). Analisis Saluran dan Tingkat Efisiensi Pemasaran Beras Semi Organik di Kecamatan Rambutan Kabupaten Banyuasin. *JSEP*, Vol. 2, No. 1.
- Asmarantaka. (2014). *Pemasaran Agribisnis (Agrimarketing)*. Bogor: Penerbit IPB Press.
- Belliassima, I. N. (2019). Starategi Pengembangan Tempat Pelelangan Ikan (TPI) Di Unit Pelaksana Teknis Pelabuhan Perikanan Pantai (UOT PPP) Pondokdadap Sendangbiru, Kabupaten Malang, Jawa Timur. *Skripsi*.
- Desvi, M. (2014). Analisis Efisiensi Pemasaran Hasil Perikanan Tangkapan di Pangkalan Pendaratan Ikan Muara Angke, DKI Jakarta. *Skripsi*, Institut Pertanian Bogor.
- Fandari, A. F. (2015). Analisis Margin dan Efisiensi Pemasaran Day Old Duck (DOD) Pada Beberapa Lembaga Pemasaran di Kabupaten Sidrap. *Skripsi*.
- Haryadi, A. (2019). Analisis Saluran Pemasaran Kopi Berbasis Spasial DI Desa Ujungbulu Kecamatan Rumbia Kabupaten Jeneponto. *Skripsi*.
- Hasanah, U., Ambarsari, W., & Gunawan, W. (2019). Efisiensi Pemasaran Ikan Kakap Merah (Lutjanus Argentimaculatus) Di Wilayah Kerja Tpi Karangsong, Kabupaten Indramayu. *Gema Wiralodra*, Vol. 10, No. 2.
- Januwiata, I. K., Dunia, I. K., & Indrayani, L. (2014). Analisis Saluran Pemasaran Usaha Tani Jeruk di Desa Kerta Kecamatan Payangan Kabupaten Gianyar Tahun 2013. Vol. 4, No. 1.
- Januwiata, K., Dunia, K., & Indriyani, L. (2014). Analisis Saluran Pemasaran Usaha Tani Jeruk Di Desa Kerta Kecamatan Payangan Kabupaten Gianyar Tahun 2013. Vol. 4 No. 1.
- Kusdiantoro, Fahrudin, A., Wisudo, S. H., & Juanda, B. (2019). Perikanan Tangkap Di Indonesia: Potret Dan Tanggangan Keberkanjutannya. *J. Sosek KP*. Vol. 14, No. 2.
- Lopulalan, Y. (2013). Pemasaran Ikan Cakalang (Katsuwonus pelamis) Segar di Pasar Binaya Kota Masohi. *Jurnal "Amanisal" PSP FPIK Unpatti-Ambon*, Vol. 2, No. 2.
- Mahyudin. (2016). Optimalisasi Pemanfaatan dan Pengelolaan Pangkalan Pendaratan Ikan (PPI) Klaligi Kota Sorong Propinsi Papua Barat. *Tesis*.
- Maisyaroh, N., Ismail, & Boesono, H. (2014). Analisis Pemasaran Hasil Tangkapan Lobster (Panulirus sp) Di Tempat Pelelangan Ikan (TPI) Se-Kabupaten Gunung Kidul. *Journal of Fisheries Resources Utilization Management and Technology*, Vol. 3, No. 3 Hal 131-140.
- Meldasari, Suhaimin, A., & Fitrianoor, R. (2018). Analisis Efisiensi Saluran Pemasaran Ikan Nila di Desa Kupang Kecamatan Lampihong Kabupaten Balangan (Studi Kasus Pada

- Kelompok Perikanan Kupang Maju). *Jurnal Sains STIPER Amuntai*, Vol. 8, No. 1.
- Mubyarto. (1995). *Pengantar Ilmu pertanian. Edisi Ketiga*. Jakarta: Pustaka LP3ES.
- Mukhsin, R., Mappigau, P., & Tenriawaru, A. N. (2017). Pengaruh Orientasi Kewirausahaan Terhadap Daya Tahan Hidup Usaha Mikro Kecil dan Menengah Kelompok Pengolahan Hasil Perikanan di Kota Makassar. *Jurnal Analisis*, Vol.6, No. 2.
- Naim, A. Z. (2017). Analisis Efisisensi Pemasaran Ikan Tuna Segar di Kabupaten Pacitan. *Skripsi*.
- Nuriati, N. K. (2018). Analisis Efisinesi Saluran Pemasaran Ikan Tongkol Hasil Tangkapan Nelayan di Desa Seraya Timur Kecamatan KarangAsem. *Jurnal Pendidikan Ekonomi Undiksha*, Volume 10, Nomor 2.
- Nuriati, N. K. (2018). Analisis Efisisensi Saluran Pemasaran Ikan Tongkol Hasil Tangkapan Nelayan di Desa Seraya Timur Kecamatan Karangasem. *Jurnal Pendidikan Ekonomi Undiksha*. Vol. 10, No. 2.
- Pane, Y., Setiawan, B., & Efani, A. (2019). Analisis Biaya Transaksi Pada Rantai Pasok Ikan Tuna Di Tempat Pelelangan Ikan (TPI) Sendangbiru Kabupaten Malang. *Jurnal Ekonomi Pertanian dan Agribisnis*. Volume 3, No. 3.
- Ridha, A. (2017). Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Pendapatan Nelayan di Kecamatan Idi Rayeuk. *Jurnal Samudra Ekonomi dan Bisnis*, Vol. 8, No. 1.
- Safitri, A., Yusuf, S., & Mansyur, A. (2018). Analisis Margin Pemasaran Ikan Cakalang (Katsuwonus pelamis) di Desa Lamanggau Kecamatan Tomia Kabupaten Wakatobi. *Jurnal Sosial Ekonomi Perikanan*, Vol. 3, No. 3.
- Sahubawa, L., Budhiyanti, S. A., & Sary, A. N. (2006). Pengaruh Komposisi Tepung Tapioka dan Daging Serpih Marlin Hitam Terhadap Karakteristik dan Tingkat Kesukaan Fish Nugget. *Jurnal Perikanan*, Vol. VIII, No. 2. ISSN: 0853-6384.
- Sari, P. Y. (2019). Efisiensi Saluran Pemasaran Ikan Cold Storage (Studi Kasus Sentra Industri Ikan Muncar). *Skripsi*.
- Septiyani, D., Triarso, I., & Kurohman, F. (2016). Analisis Distribusi Dan Margin Pemasaran Hasil Tangkapan Cumi-Cumi (Loligo sp) Di Kabupaten Kendal, Jawa Tengah. *Jurnal Manajemen dan Teknologi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan*.
- Sudana, I. W. (2019). Analisis Efisiensi Pemasaran Ikan Teri Segar Hasil Tangkapan Nelayan di Desa Sanggalangit Kabupaten Buleleng. *Jurnal Pendidikan Ekonomi*, Volume 11, Nomor 2. ISSN: 2599-1418.
- Supriyanto, W., & Iswandiri, R. (2017). Kecenderungan Sivitas Akademik Dalam Memilih Sumber Referensi Untuk Penyusutan Karya Tulis Ilmiah Di Perguruan Tinggi. *Jurnal Berkala Ilmu Perpustakaan dan Informasi*, Vol. 13, No. 1.

Tabel 1. Hasil Perhitungan Efisiensi Pemasaran

No	Lembaga Pemasaran	Harga Beli	Harga Produk	Margin	Biaya Pemasaran	Efisiensi Pemasaran (Eps)	fisherman share	% Margin	Keuntungan
Tuna									
1	Nelayan	Rp 35.681	Rp 35.681	Rp 7.519	Rp 329	2%	83%	17%	Rp 35.352
2	P. Distributor	Rp 35.681	Rp 43.200	Rp 590					Rp 6.929
Saluran I									
1	Nelayan	Rp 35.681	Rp 35.681	Rp 5.986	Rp 329	2%	86%	14%	Rp 35.352
2	P. Pasar Pelabuhan	Rp 35.681	Rp 41.667	Rp 393					Rp 5.593
Saluran III									
1	Nelayan	Rp 15.649	Rp 15.649	Rp 3.751	Rp 218	4%	81%	19%	Rp 15.431
2	P. Distributor	Rp 15.649	Rp 19.400	Rp 590					Rp 3.161
Saluran II									
1	Nelayan	Rp 15.649	Rp 15.649	Rp 5.951	Rp 218	5%	72%	28%	Rp 15.431
2	P. Distributor	Rp 15.649	Rp 19.400	Rp 300					Rp 3.161
3	P. Eceran 1	Rp 15.649	Rp 21.600	Rp 393					Rp 1.900
Saluran III									
1	Nelayan	Rp 15.649	Rp 20.167	Rp 4.518	Rp 393	3%	78%	22%	Rp 4.125
2	P. Pasar Pelabuhan	Rp 15.649	Rp 20.167	Rp 300					Rp 1.900
Saluran IV									
1	Nelayan	Rp 15.649	Rp 20.167	Rp 5.951	Rp 218	4%	72%	28%	Rp 15.431
2	P. Pasar Pelabuhan	Rp 15.649	Rp 20.167	Rp 393					Rp 4.125
3	P. Eceran 1	Rp 20.167	Rp 21.600	Rp 300					Rp 1.133
Saluran V									
1	Nelayan	Rp 15.649	Rp 20.167	Rp 8.851	Rp 218	5%	64%	36%	Rp 15.431
2	P. Pasar Pelabuhan	Rp 15.649	Rp 20.167	Rp 300					Rp 4.125
3	P. Eceran 1	Rp 20.167	Rp 21.600	Rp 333					Rp 1.133
4	P. Eceran 2	Rp 21.600	Rp 24.500						Rp 2.567
Al Bakor									
1	Nelayan	Rp 33.809	Rp 33.809	Rp 5.791	Rp 362	2%	85%	15%	Rp 33.447
2	P. Distributor	Rp 33.809	Rp 39.600	Rp 590					Rp 5.201
Saluran I									
1	Nelayan	Rp 33.809	Rp 33.809	Rp 2.391	Rp 362	2%	93%	7%	Rp 33.447
2	P. Pasar Pelabuhan	Rp 33.809	Rp 36.200	Rp 393					Rp 1.999

Tabel 2. (Lanjutan) Hasil Perhitungan Efisiensi Pemasaran

No	Lembaga Pemasaran	Harga Beli	Harga Produk	Margin	Biaya Pemasaran	Efisiensi Pemasaran (Eps)	fisherman share	%Margin	Keuntungan
Al Bakor									
Saluran I									
1	Nelayan	Rp 33.809	Rp 33.809	Rp 5.791	Rp 362	2%	85%	15%	Rp 33.447
2	P. Distributor	Rp 33.809	Rp 39.600	Rp 590					Rp 5.201
1	Nelayan	Rp 33.809	Rp 33.809	Rp 2.391	Rp 362	2%	93%	7%	Rp 33.447
2	P. Pasar Pelabuhan	Rp 33.809	Rp 36.200	Rp 393					Rp 1.999
Cakalang									
Saluran I									
1	Nelayan	Rp 15.340	Rp 15.340	Rp 2.460	Rp 245	5%	86%	14%	Rp 15.096
2	P. Distributor	Rp 15.340	Rp 17.800	Rp 590					Rp 1.869
1	Nelayan	Rp 15.340	Rp 15.340	Rp 4.260	Rp 245	6%	78%	22%	Rp 15.096
2	P. Distributor	Rp 15.340	Rp 17.800	Rp 590					Rp 1.869
3	P. Eceran 1	Rp 17.800	Rp 19.600	Rp 300					Rp 1.500
Saluran III									
1	Nelayan	Rp 15.340	Rp 15.340	Rp 2.410	Rp 245	4%	86%	14%	Rp 15.096
2	P. Pasar Pelabuhan	Rp 15.340	Rp 17.750	Rp 393					Rp 2.017
Saluran IV									
1	Nelayan	Rp 15.340	Rp 15.340	Rp 4.260	Rp 245	5%	78%	22%	Rp 15.096
2	P. Pasar Pelabuhan	Rp 15.340	Rp 17.750	Rp 19.600	Rp 393				Rp 2.017
3	P. Eceran 1	Rp 17.750	Rp 19.600	Rp 300					Rp 1.550
Saluran V									
1	Nelayan	Rp 15.340	Rp 15.340	Rp 6.160	Rp 245	6%	71%	29%	Rp 15.096
2	P. Pasar Pelabuhan	Rp 15.340	Rp 17.750	Rp 19.600	Rp 393				Rp 2.017
3	P. Eceran 1	Rp 17.750	Rp 19.600	Rp 21.500	Rp 300				Rp 1.550
4	P. Eceran 2	Rp 19.600	Rp 21.500	Rp 333	Rp 333				Rp 1.567

Tabel 3. (Lanjutan) Hasil Perhitungan Efisiensi Pemasaran

No	Lembaga Pemasaran	Harga Beli	Harga Produk	Margin	Biaya Pemasaran	Efisiensi Penasaran (Eps)	fisherman share	%Margin	Keuntungan
Marlin									
1	Nelayan	Rp 29.319	Rp 29.319	Rp 4.281	Rp 281	3%	87%	13%	Rp 29.038
2	P. Distributor	Rp 33.600		Rp 590					Rp 3.690
Saluran I									
1	Nelayan	Rp 11.457	Rp 14.300	Rp 2.843	Rp 199	6%	80%	20%	Rp 11.258
2	P. Distributor	Rp 11.457		Rp 590					Rp 2.252
Saluran II									
1	Nelayan	Rp 11.457	Rp 14.300	Rp 7.543	Rp 199	6%	60%	40%	Rp 11.258
2	P. Distributor	Rp 14.300	Rp 19.000	Rp 300	Rp 590				Rp 2.252
Saluran III									
1	Nelayan	Rp 11.457	Rp 16.667	Rp 5.209	Rp 199	4%	69%	31%	Rp 11.258
2	P. Pasar Pusatnya	Rp 11.457	Rp 16.667	Rp 393	Rp 393				Rp 4.816
Saluran IV									
1	Nelayan	Rp 11.457	Rp 16.667	Rp 7.543	Rp 199	5%	60%	40%	Rp 11.258
2	P. Pasar Pusatnya	Rp 11.457	Rp 16.667	Rp 300	Rp 393				Rp 4.816
3	P. Eceran 1	Rp 16.667	Rp 19.000	Rp 2.333	Rp 300				Rp 2.033
Saluran V									
1	Nelayan	Rp 11.457	Rp 16.667	Rp 10.043	Rp 199	6%	53%	47%	Rp 11.258
2	P. Pasar Pusatnya	Rp 11.457	Rp 16.667	Rp 21.500	Rp 393				Rp 4.816
3	P. Eceran 1	Rp 16.667	Rp 19.000	Rp 2.333	Rp 300				Rp 2.033
4	P. Eceran 2	Rp 19.000	Rp 21.500	Rp 333	Rp 333				Rp 2.167

Tabel 4. (Lanjutan) Hasil Perhitungan Efisiensi Pemasaran

No	Lembaga Pemasaran	Harga Beli	Harga Produk	Margin	Biaya Pemasaran	Efisiensi Pemasaran (Eps)	fisherman share	%Margin	Keuntungan
<b>Lemuru</b>									
1	Nelayan	Rp 5.906	Rp 5.906	Rp 11.100	Rp 5.194	Rp 136	7%	53%	47%
2	P. Distributor	Rp 5.906	Rp 5.906	Rp 11.100	Rp 5.194	Rp 590			Rp 5.770
1	Nelayan	Rp 5.906	Rp 5.906	Rp 11.100	Rp 7.094	Rp 136	8%	45%	55%
2	P. Distributor	Rp 5.906	Rp 5.906	Rp 11.100	Rp 7.094	Rp 590			Rp 5.770
3	P. Eceran 1	Rp 11.500	Rp 13.000	Rp 13.000	Rp 5.594	Rp 136	5%	49%	Rp 4.604
1	Nelayan	Rp 5.906	Rp 5.906	Rp 11.500	Rp 5.594	Rp 393			Rp 1.600
2	P. Pasar Pelabuhan	Rp 5.906	Rp 5.906	Rp 11.500	Rp 5.594	Rp 393			Rp 5.770
1	Nelayan	Rp 5.906	Rp 5.906	Rp 11.500	Rp 7.094	Rp 136	6%	45%	Rp 5.201
2	P. Pasar Pelabuhan	Rp 5.906	Rp 5.906	Rp 11.500	Rp 7.094	Rp 393			Rp 5.201
3	P. Eceran 1	Rp 11.500	Rp 13.000	Rp 13.000	Rp 5.594	Rp 393			Rp 1.200
1	Nelayan	Rp 5.906	Rp 5.906	Rp 11.500	Rp 5.594	Rp 136	8%	41%	59%
2	P. Pasar Pelabuhan	Rp 5.906	Rp 5.906	Rp 11.500	Rp 5.594	Rp 393			Rp 5.770
3	P. Eceran 1	Rp 11.500	Rp 13.000	Rp 13.000	Rp 5.594	Rp 393			Rp 5.201
4	P. Eceran 2	Rp 13.000	Rp 14.500	Rp 14.500	Rp 5.333	Rp 333			Rp 1.167
<b>Layang</b>									
1	Nelayan	Rp 12.106	Rp 12.106	Rp 14.400	Rp 12.106	Rp 298	6%	84%	16%
2	P. Distributor	Rp 12.106	Rp 12.106	Rp 14.400	Rp 12.106	Rp 298			Rp 11.808
1	Nelayan	Rp 12.106	Rp 12.106	Rp 14.400	Rp 4.694	Rp 298	7%	72%	28%
2	P. Distributor	Rp 12.106	Rp 12.106	Rp 14.400	Rp 4.694	Rp 298			Rp 1.703
3	P. Eceran 1	Rp 14.400	Rp 16.800	Rp 16.800	Rp 3.269	Rp 298			Rp 11.808
1	Nelayan	Rp 12.106	Rp 12.106	Rp 15.375	Rp 12.106	Rp 298	4%	79%	21%
2	P. Pasar Pelabuhan	Rp 12.106	Rp 12.106	Rp 15.375	Rp 12.106	Rp 298			Rp 11.808
1	Nelayan	Rp 12.106	Rp 12.106	Rp 16.800	Rp 15.375	Rp 4.694	6%	72%	28%
2	P. Pasar Pelabuhan	Rp 12.106	Rp 12.106	Rp 16.800	Rp 15.375	Rp 4.694			Rp 2.876
3	P. Eceran 1	Rp 15.375	Rp 15.375	Rp 16.800	Rp 12.106	Rp 298			Rp 1.125
1	Nelayan	Rp 12.106	Rp 12.106	Rp 15.375	Rp 15.375	Rp 393			Rp 11.808
2	P. Pasar Pelabuhan	Rp 12.106	Rp 12.106	Rp 15.375	Rp 15.375	Rp 393			Rp 2.876
3	P. Eceran 1	Rp 15.375	Rp 15.375	Rp 16.800	Rp 15.375	Rp 393			Rp 1.125
4	P. Eceran 2	Rp 16.800	Rp 18.500	Rp 18.500	Rp 16.800	Rp 333			Rp 1.367

# **UTILIZATION OF FERMENTED SPINACH LEAVES (*Amaranthus spinosus L.*) IN FEED FORMULATION TO STIMULATE MOLTING OF MANGROVE CRAB (*Scylla serrata*)**

**Marniati<sup>1</sup> · Salnida Yuniarti Lumbessy<sup>1</sup> ·  
Fariq Azhar<sup>1</sup>**

**Abstract** There are several techniques that have been developed to accelerate the molting of mud crabs, namely ablation, mutilation and supplementation. One form of supplementation is through the use of fermented spinach leaves on mud crabs. This study aimed to analyze the use of fermented spinach (*A. spinosus L*) leaves in feed to stimulate the molting of mud crab (*S. serrata*). This research was conducted for 60 days. The experimental method used in a Completely Randomized Design (CRD) consisting of five

treatments and three replications, namely trash fish (P1), Spinach Leaf Fermentation (FDB) 20% (P2), 25% (P3), 30% (P4), and 40% (P5). The results showed that the combination test feed of spinach leaf fermentation had a significant effect on absolute weight and length, specific growth rate (SGR), and feed utilization efficiency, but had no significant effect on feed conversion and survival. Treatment of feed with additional fermented of spinach leaf 30% gave a faster initial molting, which is in the first 10 days with a

<sup>1</sup> Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Mataram. Jl. Pendidikan No. 37 Mataram Indonesia  
Email: salnidayuniarti@unram.ac.id

*total of 6 molting crabs and a molting percentage of 40%. Feeding with the addition of 30% and 40% spinach leaf fermented concentrations can provide the best growth and feed efficiency for mangrove crabs.*

**Keywords:** Mangrove crab, molting, fermented, spinach leaves

## PENDAHULUAN

Kepiting bakau (*Scylla serrata*) merupakan komoditas air laut yang hidup disekitar mangrove dan memiliki nilai ekonomis cukup tinggi baik domestik maupun internasional. Salah satu faktor dalam kegiatan budidaya yang mempengaruhi produksi dan proses pertumbuhan kepiting bakau adalah molting. Molting adalah proses terjadinya pergantian kulit kepiting dalam pertumbuhannya. Terdapat beberapa teknik yang telah dikembangkan untuk mempercepat molting kepiting bakau yaitu ablasi, mutilasi dan suplementasi. Sementara melalui teknik suplementasi dapat menggunakan daun bayam (*A. Spinosa* L.). Di Indonesia tanaman bayam digunakan sebagai sumber sayuran dan banyak dibudidayakan sehingga mudah diperoleh dan berkesinambungan (Sumaryam dan Fauzi, 2016).

Beberapa hasil penelitian sebelumnya tentang pemanfaatan bayam pada molting kepiting bakau menunjukkan bahwa pemberian pakan ikan rucah + daun bayam (40%) + kapur (4ml/100g pakan) dapat mempersingkat kecepatan molting yaitu pada hari ke-15 dengan presentasi molting 50% (Haqqi, 2016). Penambahan kombinsi 50 g bayam dan

50 g air kapur juga dapat memberikan durasi molting yang paling cepat (20,8 hari) (Sumaryam dan Fauzi, 2016). Selain itu, pemberian pakan buatan dengan kadar protein 30,62% dan karbohidrat 49,13% yang diperkaya ekstrak bayam dengan dosis 700 ng/g sangat baik dalam menginduksi molting kepiting bakau (Aslamsyah dan Fujaya, 2010).

Pemanfaatan fermentasi daun bayam untuk proses molting kepiting bakau belum pernah dilakukan. Beberapa mikroorganisme pada proses fermentasi seperti bakteri *Lactobacillus* sp. dapat meningkatkan percepatan perombakan bahan organik dan menghancurkan bahan anorganik. Terdapat juga bakteri *Streptomyces* sp. yang berperan menghasilkan zat anti mikroba dari asam amino yang dihasilkan bakteri fotosintetik (Yuwono, 2006). Berdasarkan uraian diatas maka pemanfaatan daun bayam hasil fermentasi dalam pakan untuk menstimulasi molting kepiting bakau akan dikaji melalui penelitian ini.

## METODE

Penelitian ini dilaksanakan selama 60 hari di Tambak Silvofishery, Dusun Karara, Desa Kwangko, Kecamatan Manggelewa, Kabupaten Dompu, Provinsi Nusa Tenggara Barat. Metode yang digunakan adalah metode eksperimental dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas 5 perlakuan konsentrasi Fermentasi Daun Bayam (FDB) dan 3 ulangan sebagai berikut : P1 = Ikan rucah (kontrol), P2 = Fermentasi Daun Bayam (FDB) 20%, P3 = Fermentasi Daun Bayam (FDB) 25%, P4 = Fermentasi Daun Bayam (FDB) 30%,

P5 = Fermentasi Daun Bayam (FDB) 40%.

Fermentasi daun bayam dilakukan dengan cara daun bayam dijemur setengah kering untuk mengurangi kadar air, kemudian dipotong kecil dengan ukuran 1-2 cm sebanyak 1 kg. Dimasukkan kedalam jerigen ukuran 5 L sampai padat, kemudian dimasukkan bahan fermentasi berupa air sebanyak

300 mL, EM4 sebanyak 75 mL dan air gula 150 mL. Selanjutnya, didiamkan selama ±10 hari atau lebih untuk memperoleh bakteri baik.

Proses pembuatan formulasi pakan dilakukan dengan cara mencampurkan ikan rucah, fermentasi daun bayam dan tepung cangkang telur ayam sesuai kebutuhan masing-masing perlakuan (Tabel 1.).

**Tabel 1.** Komposisi Pakan Uji (g/100g pakan)

Bahan Pakan	P1 (0%)	P2 (20%)	P3 (25%)	P4 (30%)	P5 (40%)
Ikan rucah	100	75	70	65	55
Fermentasi Daun Bayam (FDB)	0	20	25	30	40
Tepung Cangkang Telur Ayam (TCTA)	0	5	5	5	5

Sebelum dicampurkan fermentasi daun bayam di haluskan terlebih dahulu agar mudah menyatu dengan ikan rucah, Setelah itu ikan rucah dan fermentasi daun bayam dicampurkan, Selanjutnya dimasukkan tepung cangkang telur ayam, Setelah semua bahan pakan sudah tercampur didiamkan sebentar ±30 menit agar pakan menyerap, Setelah didiamkan kemudian diberikan pada kepiting bakau yang diperlihara. Pemberian pakan sebanyak 5% dari bobot total kepiting dengan frekuensi pemberian pakan sebanyak 2 kali sehari yaitu pagi hari) dan sore hari.

Parameter yang diukur adalah persentase molting, kecepatan dan jumlah kepiting molting dalam satuan waktu, pertumbuhan berat dan panjang mutlak, laju pertumbuhan spesifik (SGR), efisiensi pemanfaatan pakan, konversi pakan, kelangsungan hidup dan parameter kulaitas air (suhu, salinitas, oksigen terlarut, pH, dan amoniak). Analisis data berupa analisis ragam (ANOVA) pada taraf kepercayaan 95% dan

dilanjutkan uji Duncan jika berbeda nyata ( $P<0,05$ ).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Adapun hasil uji proksimat pakan kepiting dengan penambahan fermentasi daun bayam yang berbeda disajikan pada Tabel 2.

Kebutuhan nutrisi dalam pakan sangat penting untuk proses pertumbuhan kepiting bakau karena dibutuhkan untuk metabolisme, energi dan juga untuk melakukan molting. Komponen nutrisi yang sangat berperan dalam pertumbuhan kepiting bakau adalah kandungan protein pakan. Hasil uji proksimat pakan pada penelitian ini menunjukkan bahwa peningkatan kadar protein pakan hanya terjadi pada perlakuan penambahan konsentrasi fermentasi daun bayam 25-40% dengan kisaran kadar proteininya adalah 19,23-20,32% (Tabel 2.). Peningkatan kandungan protein pada perlakuan yang diberikan ini diduga berasal dari protein

daun bayam yang meningkat setelah dilakukan proses fermentasi. Asumsi ini didukung oleh hasil proksimat daun bayam yang diperlakukan dengan fermentasi, dimana kadar proteinnya adalah 7,27%. Sementara menurut Haqqi, (2016) bahwa kadar protein bayam segar adalah 0,220%. Dengan demikian maka fermentasi merupakan salah satu metode yang efektif untuk meningkatkan kandungan

protein bahan baku pakan. Hal ini diperkuat oleh Gustiani dan Permadi (2015) yang menyatakan bahwa fermentasi dapat terjadi akibat adanya pertumbuhan dan perkembangan mikroba dalam biostater yang memberikan sumbangan terhadap peningkatan kandungan protein kasar produk fermentasi.

**Tabel 2.** Hasil Proksimat Pakan Kepiting Bakau dengan Penambahan Berbagai Konsentrasi Fermentasi Daun Bayam (FDB).

Perlakuan	Komposisi Kimia proksimat (% berat basah)				
	Kadar Air	Kadar Abu	Lemak Kasar	Serat Kasar	Protein Kasar
P1(Kontrol)	75.44	1.90	1.26	0.04	18.77
P2 (20%)	78.30	4.56	0.83	0.42	17.98
P3 (25%)	78.56	6.01	0.86	0.49	19.23
P4 (30%)	79.69	7.35	0.90	0.71	19.75
P5 (40%)	76.05	8.78	0.92	0.95	20.32

Nilai proksimat pakan yang digunakan dalam penelitian ini memiliki kandungan protein dan lemak yang berbeda, dimana kandungan protein dan lemak pada pakan yang paling tinggi terdapat pada perlakuan penambahan konsentrasi fermentasi daun bayam 40% karena pakan pada perlakuan ini mendapatkan penambahan fermentasi daun bayam yang paling banyak. Namun demikian pertumbuhan mutlak dan laju pertumbuhan spesifik kepiting bakau pada perlakuan ini justru lebih rendah dibandingkan pakan dengan penambahan konsentrasi fermentasi daun bayam 30%. Hal ini diduga karena penambahan konsentrasi fermentasi daun bayam 40% menyebabkan ikut meningkatnya kadar serat kasar pakan juga sehingga ketika dikonsumsi dapat menurunkan daya cerna nutrisi pada pakan pada kepiting. Praing *et al.*, (2013) menyatakan bahwa dalam pemberian pakan, jika kandungan serat

kasar rendah maka akan semakin bagus untuk dicerna oleh kepiting bakau, proses pencernaan yang baik dapat menyebabkan tingkat konsumsi pakan yang tinggi karena berhubungan dengan kemampuan untuk memanfaatkan pakan yang tinggi pula.

Walaupun kadar serat pakan pada pemberian penambahan konsentrasi fermentasi daun bayam 40% lebih tinggi namun kandungan kadar seratnya masih dalam batas optimum yang masih bisa ditolerir oleh kepiting bakau, yaitu 0,95% (Tabel 2.). Sugiani, (2004) menyatakan bahwa kepiting bakau masih bisa mentolerir pakan dengan kadar serat kasar hingga 1,17%. Hal ini menyebabkan penambahan fermentasi daun bayam dengan konsentrasi 30% dan 40% pada pakan memberikan hasil yang tidak berbeda nyata pada pertumbuhan mutlak maupun laju pertumbuhan spesifik kepiting bakau

karena kedua perlakuan ini mempunyai kemampuan yang sama dalam mempercepat proses penyerapan nutrisi pakan pada kepiting bakau jika dibandingkan dengan perlakuan yang lainnya. Hal tersebut diperkuat oleh Warsyidah (2017) yang menyatakan bahwa fermentasi adalah suatu proses yang dilakukan oleh mikroorganisme baik aerob maupun anaerob yang mampu mengubah atau menjadikan senyawa kimia yang kompleks menjadi

senyawa yang lebih sederhana. Hal tersebut bertujuan untuk mempercepat proses penyerapan nutrisi pada pakan yang akan diberikan pada biota pemeliharaan.

Hasil pengamatan kecepatan, frekuensi dan persentase molting kepiting bakau pada berbagai perlakuan penambahan fermentasi daun bayam yang berbeda disajikan pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Kecepatan, Frekuensi, dan Persentase Molting Kepitng Bakau (*S. serrata*) pada Berbagai Konsentrasi Fermentasi Daun Bayam (*A. spinosus L.*).

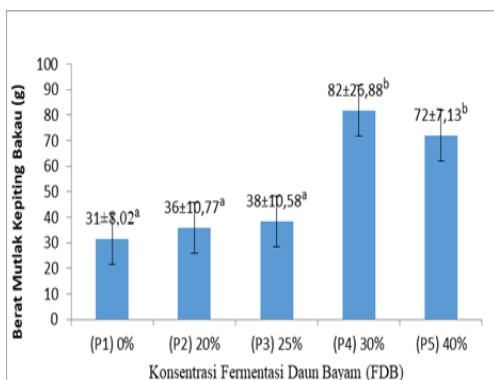
Parameter	Konsentrasi Fermentasi Daun Bayam				
	P1(0%)	P2(20%)	P3(25%)	P4(30%)	P5(40%)
<b>Molting</b>					
1 – 10 hari	0	0	0	2	0
11 – 20 hari	0	0	0	0	0
21 – 30 hari	0	0	0	1	0
31 – 40 hari	0	0	0	1	0
41 – 50 hari	2	1	1	1	2
51 – 60 hari	0	0	0	1	0
Total	2	1	1	6	2
<b>Molting(ekor)</b>					
Persentase	13,33	6,67	6,67	40,00	13,33
Molting(%)					

Hasil pengamatan rata-rata pertumbuhan berat mutlak kepiting bakau pada berbagai perlakuan konsentrasi fermentasi daun bayam yang berbeda selama pemeliharaan 60 hari berkisar antara 31-82 g (Gambar 1.).

Dengan demikian maka secara keseluruhan hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian pakan dengan penambahan konsentrasi fermentasi daun bayam 30% memberikan kontribusi yang lebih baik terhadap nilai pertumbuhan kepiting bakau (Gambar 1-3). Hal ini didukung juga oleh data kecepatan, frekuensi dan persentase molting kepiting bakau yang

lebih baik pada perlakuan ini (Tabel 3.), Gustiani dan Permadi (2015) menyatakan bahwa proses pergantian kulit atau yang disebut sebagai molting merupakan fenomena mutlak yang terjadi pada *Crustacea* termasuk kepiting bakau. Proses molting pada kepiting bakau sangat berhubungan dengan pertumbuhan karena pembesaran tubuh kepiting bakau akan bertambah setelah melakukan pergantian kulit (molting). Bertambahnya bobot kepiting dan panjangnya karapas kepiting merupakan suatu proses yang dialami kepiting setelah terjadinya molting. Hal ini diperkuat oleh Septianingsih dan Herlinah (2016) bahwa pertumbuhan

kepiting bakau (*S. paramamosain*) merupakan pertambahan bobot badan dan lebar karapas pada kepiting yang telah mengalami molting atau pergantian kulit. Bertambahnya bobot kepiting dan panjangnya karapas kepiting merupakan suatu proses yang dialami kepiting setelah terjadinya molting. Hal tersebut sesuai pernyataan Sagala *et al.*, (2013) bahwa pertumbuhan krustasea ditandai dengan bertambahnya bobot dan panjangnya tubuh yang terjadi setelah pergantian kulit (molting), sehingga pertambahan bobot dan panjang tubuh tidak terjadi apabila belum terjadi proses molting.



**Gambar 1.** Rata-rata Berat Mutlak Kepiting Bakau (*S. serrata*) pada Berbagai Konsentrasi Fermentasi Daun Bayam (*A. spinosus* L.) yang Berbeda.

Proses molting (kecepatan, frekuensi dan persentase) tertinggi yang diberikan oleh perlakuan penambahan pakan dengan konsentrasi fermentasi daun bayam 30%, ini ditunjukkan oleh kecepatan molting awal yang terjadi lebih cepat, yaitu pada pemeliharaan 10 hari pertama, tepatnya pada hari kelima. Hasil ini lebih baik jika dibandingkan dengan penelitian Megawati, (2019)

dimana kecepatan molting kepiting bakau paling cepat terjadi pada hari ke 18 dan yang paling rendah yaitu hari ke 53. Hal ini diduga karena kualitas proksimat pakan pada perlakuan ini yang lebih baik dibandingkan perlakuan lainnya. Selain itu, karena kepiting dipelihara dalam ruang gerak yang terbatas (single room) sehingga dapat meminimalisir energi gerak kepiting dan pada akhirnya sisa energi untuk pertumbuhan dapat maksimal digunakan untuk molting.

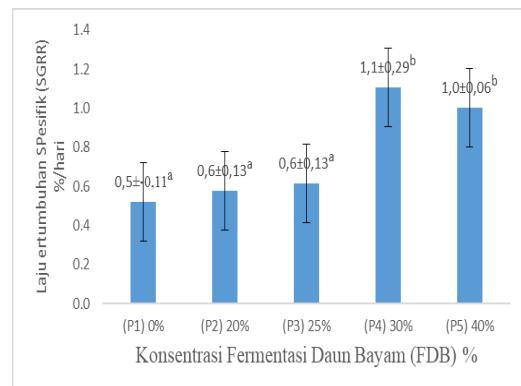
Dalam pemberian pakan pada kepiting yang dipelihara, tidak semua pakan digunakan untuk proses pertumbuhan melainkan juga digunakan untuk proses molting. Hal ini diperkuat oleh Hudita *et al.*, (2020) yang menyatakan bahwa proses ganti kulit (molting) menghasilkan peningkatan ukuran badan (pertumbuhan) secara berkala. Pada saat ganti kulit (molting), tubuh kepiting menyerap air dan bertambah besar, kemudian terjadi pengerasan kulit.

Hasil uji *Analysis of variance* (ANOVA) pada taraf kepercayaan 95% menunjukkan bahwa pemberian fermentasi daun bayam (*A. sinopsis*) yang berbeda pada formulasi pakan kepiting bakau berpengaruh nyata ( $p<0,05$ ) terhadap rata-rata berat mutlak kepiting bakau (*S. serrata*). Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa konsentrasi fermentasi daun bayam 30% (P4) memberikan rata-rata berat mutlak kepiting bakau yang tertinggi dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi fermentasi daun bayam 40% (P5) namun kedua perlakuan ini berbeda nyata dengan perlakuan kontrol (P1), konsentrasi fermentasi daun bayam 20% (P2) dan 25% (P3).

Hasil pengamatan rata-rata laju pertumbuhan spesifik (SGR) kepiting bakau pada berbagai perlakuan konsentrasi fermentasi daun bayam yang berbeda selama pemeliharaan 60 hari berkisar antara 0,5-1,1%/hari (Gambar 2.).

Hasil uji *Analysis of variance* (ANOVA) pada taraf kepercayaan 95% menunjukkan bahwa pemberian fermentasi daun bayam (*A. sinopsis*) yang berbeda pada formulasi pakan kepiting bakau berpengaruh nyata ( $p<0,05$ ) terhadap laju pertumbuhan spesifik kepiting bakau (*S. serrata*). Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa konsentrasi fermentasi daun bayam 30% (P4) memberikan rata-rata laju pertumbuhan spesifik yang tertinggi dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi fermentasi daun bayam 40% (P5) namun kedua perlakuan ini berbeda nyata dengan kontrol (P1), 20% (P2) dan 25% (P3).

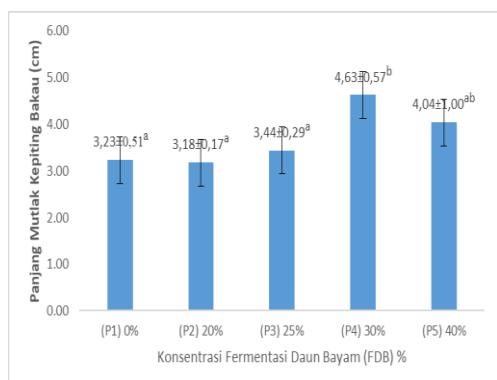
Pertumbuhan dan molting kepiting bakau yang lebih baik pada perlakuan penambahan konsentrasi fermentasi daun bayam 30% ini juga didukung dengan hasil pengamatan efisiensi pemanfaatan pakan (Gambar 4.). Efisiensi pemanfaatan pakan merupakan kemampuan kepiting mengkonsumsi pakan secara maksimum dan memanfaatkannya untuk pertumbuhan. Dimana semakin tinggi efisiensi pemanfaatan pakan maka pakan semakin baik. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa efisiensi pakan tertinggi adalah 22,7% pada perlakuan penambahan konsentrasi fermentasi daun bayam 30%.



**Gambar 2.** Rata-rata Laju Pertumbuhan Spesifik (SGR) Kepiting Bakau (*S. serrata*) pada Berbagai Konsentrasi Fermentasi Daun Bayam (*A. spinosus* L.) yang Berbeda.

Hasil pengamatan rata-rata pertumbuhan panjang mutlak kepiting bakau pada berbagai perlakuan konsentrasi fermentasi daun bayam yang berbeda selama pemeliharaan 60 hari berkisar antara 3,18-4,63% (Gambar 3.).

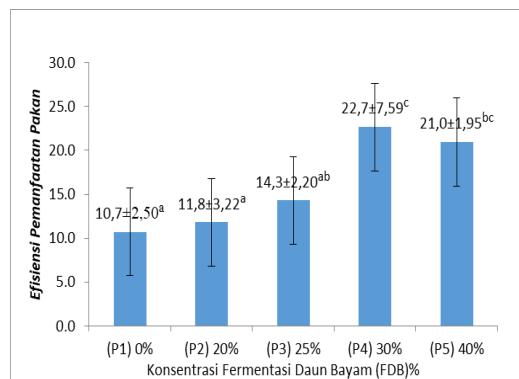
Hasil uji *Analysis of variance* (ANOVA) pada taraf kepercayaan 95% menunjukkan bahwa pemberian fermentasi daun bayam (*A. sinopsis*) yang berbeda pada formulasi pakan kepiting bakau berpengaruh nyata ( $p<0,05$ ) terhadap panjang mutlak kepiting bakau (*S. serrata*). Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa konsentrasi fermentasi daun bayam 30% (P4) memberikan rata-rata panjang mutlak yang tertinggi dan tidak berbeda nyata dengan 40% (P5) namun keduanya berbeda nyata dengan kontrol (P1), 20% (P2) dan 25% (P3).



**Gambar 3.** Rata-rata Laju Pertumbuhan Panjang Mutlak Kepiting Bakau (*S. serrata*) pada Berbagai Konsentrasi Fermentasi Daun Bayam (*A. spinosus* L.) yang Berbeda.

Hasil pengamatan rata-rata efisiensi pemanfaatan pakan kepiting bakau pada berbagai perlakuan konsentrasi fermentasi daun bayam yang berbeda selama pemeliharaan 60 hari berkisar antara 10,7-22,7% (Gambar 4.).

Hasil uji *Analysis of variance* (ANOVA) pada taraf kepercayaan 95% menunjukkan bahwa pemberian fermentasi daun bayam (*A. sinopsis*) yang berbeda pada formulasi pakan kepiting bakau berpengaruh nyata ( $p<0,05$ ) terhadap efisiensi pemanfaatan pakan kepiting bakau (*S. serrata*). Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa konsentrasi fermentasi daun bayam 30% (P4) memberikan rata-rata efisiensi pemanfaatan pakan yang tertinggi dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi fermentasi daun bayam 40% (P5) namun ketiga perlakuan ini berbeda nyata dengan kontrol (P1), 20% (P2) dan 25% (P3).

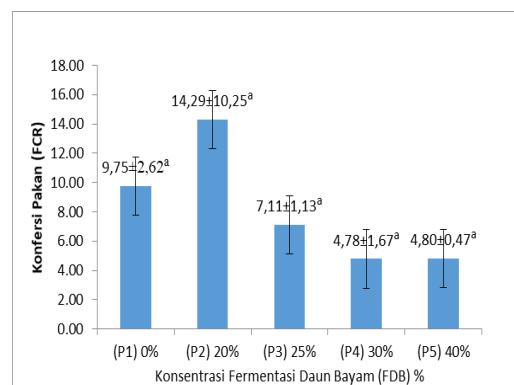


**Gambar 4.** Rata-rata Efisiensi Pemanfaatan Pakan Kepiting Bakau (*S. serrata*) pada Berbagai Konsentrasi Fermentasi Daun Bayam (*A. spinosus* L.) yang Berbeda.

Nilai efisiensi pakan ini masih lebih rendah jika dibandingkan dengan penelitian Hanif dan Herlina, (2021) dimana nilai efisiensi pemanfaatan pakan tertinggi adalah 36,7% pada pemberian pakan dengan ikan rucah. Hal ini menunjukkan bahwa fermentasi daun bayam yang dilakukan pada penelitian ini belum dapat meningkatkan kandungan protein dan daya cerna pakan yang optimum pada kepiting bakau masih rendah. Anderson *et al.*, (2004) menyatakan bahwa kisaran nilai protein pakan yang dibutuhkan kepiting bakau adalah 34-54%. Sementara kisaran nilai protein pakan pada penelitian ini berkisar antara 17,98-20,32% (Tabel 2). Tingginya nilai efisiensi pemanfaatan pakan dipengaruhi oleh kualitas protein yang ada dalam pakan, dan kualitas protein pakan dipengaruhi oleh sumber asalnya serta oleh kandungan asam amonya. Hal ini diperkuat oleh Hutagalung, (2019) bahwa efisiensi

pakan sangat dipengaruhi oleh kandungan nutrisi pakan, terlebih dalam kandungan protein. Kandungan protein yang sesuai dan baik akan mempengaruhi efisiensi pakan tersebut. Nilai efisiensi pemanfaatan pakan yang rendah tersebut diduga menyebabkan sehingga kisaran rata-rata nilai konversi pakan pada semua perlakuan dalam penelitian ini tidak berbeda nyata. Rasio konversi pakan merupakan suatu kemampuan yang dimiliki oleh kepiting bakau dalam mengubah pakan yang diberikan menjadi daging dari tubuh kepiting itu sendiri. Nilai FCR, berbanding terbalik dengan nilai efisiensi pakan dimana jika nilai konversi pakan semakin rendah maka nilai konversi pakan semakin bagus untuk kepiting bakau. Hal ini sesuai dengan pernyataan Samidjan *et al.*, (2019) bahwa nilai konversi pakan yang mendekati nilai 1 atau <1 menunjukkan semakin baiknya nilai konversi pakan kepiting tersebut. Sementara nilai FCR pakan pada penelitian ini berkisar antara 4,78-12,29% (Gambar 5.). Masih tingginya nilai FCR ini menunjukkan bahwa pakan yang dikonsumsi oleh kepiting pada semua perlakuan masih kurang efisien (pemanfaatan pakan rendah), karena memberikan efisiensi pemanfaatan pakan dibawah 50%.

Hasil pengamatan rata-rata konversi pakan kepiting bakau pada berbagai perlakuan konsentrasi fermentasi daun bayam yang berbeda selama pemeliharaan 60 hari berkisar antara 4,78-14,29. (Gambar 5.).

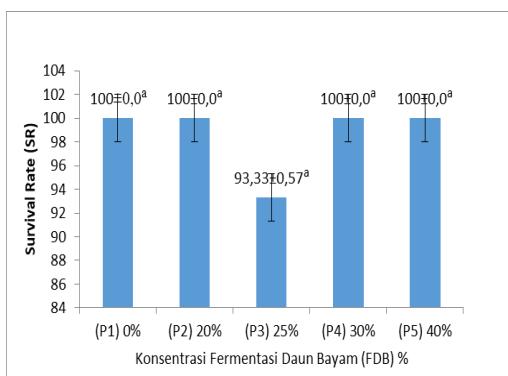


**Gambar 5.** Rata-rata Konversi Kepiting Bakau (*Scylla S.*) Pada Berbagai Konsentrasi Fermentasi Daun Bayam (*A. spinosus L.*) yang Berbeda.

Hasil uji *Analysis of variance* (ANOVA) pada taraf kepercayaan 95% menunjukkan bahwa pemberian fermentasi daun bayam (*A. sinopsis*) yang berbeda pada formulasi pakan kepiting bakau tidak berpengaruh nyata (tidak signifikan) terhadap konversi pakan kepiting bakau (*S. serrata*).

Hasil pengamatan rata-rata *survival rate* (SR) kepiting bakau pada berbagai perlakuan konsentrasi fermentasi daun bayam yang berbeda selama pemeliharaan 60 hari berkisar antara 93,33%-100% (Gambar 6.).

Hasil uji *Analysis of variance* (ANOVA) pada taraf kepercayaan 95% menunjukkan bahwa pemberian fermentasi daun bayam (*A. sinopsis*) yang berbeda pada formulasi pakan kepiting bakau tidak berpengaruh nyata (tidak signifikan) terhadap kelangsungan hidup kepiting bakau (*S. serrata*).



**Gambar 6.** Rata-rata Survival Rate Kepiting Bakau (*S. serrata*) pada Berbagai Konsentrasi Fermentasi Daun Bayam (*A. spinosus* L.) yang Berbeda.

Sementara itu, tingkat kelangsungan hidup kepiting bakau pada penelitian ini juga tidak berbeda nyata, diduga karena sistem pemeliharaan yang digunakan adalah sistem batrei atau pemeliharaan 1 ekor/ wadah sehingga meminimalkan kanibalisme ketika kepiting molting. Selain itu juga disebabkan oleh parameter kualitas air selama penelitian

masih optimal untuk hidup kepiting bakau (Tabel 4.). Parameter kualitas air sangat berperan dan berperan dan berpengaruh terhadap kelangsungan hidup, pertumbuhan dan molting kepiting bakau. hal ini diperkuat oleh Akbar *et al.*, (2016) yang menyatakan bahwa kelayakan fisika-kimia air dalam media penelitian berperan penting sebagai penopang kehidupan dan pertumbuhan kepiting bakau karena mempengaruhi fungsi fisiologis termasuk molting. Rata-rata kelangsungan kepiting bakau selama pemeliharaan ini cukup baik karena berkisar antara 90-100% (Gambar 6.). Hal ini sesuai pernyataan Yuniarti *et al.*, (2014) yang menyatakan bahwa tingkat kelangsungan hidup kurang >50% tergolong baik, kelangsungan hidup 30-50% sedang dan kelangsungan hidup kurang dari 30% tidak baik.

Hasil pengukuran kualitas air kepiting bakau pada berbagai perlakuan konsentrasi fermentasi daun bayam yang berbeda selama pemeliharaan 60 hari disajikan pada Tabel 4.

Table 4. Pengukuran Kualitas Air Kepiting Bakau pada Berbagai Konsentrasi Fermentasi Daun Bayam.

Perlakuan	Parameter									
	Suhu		DO		pH		Salinitas		Amonia	
	min	max	min	mx	min	max	min	max	min	max
P1 (0%)	27	30	6,3	6,36	7,4	7,8	19	21	0,001	0,036
P2 (20%)	27,6	30	6,53	7,81	7,3	7,8	19	21	0,001	0,035
P3 (25%)	27	28,9	5,7	7,76	7,4	7,6	21	21	0,001	0,063
P4 (30%)	27	28,6	5,56	6,63	7,2	7,8	20	21	0,001	0,036
P5 (40%)	26	29,6	6,35	7,92	7,2	7,7	20	21	0,001	0,063

Tabel 4. menunjukkan bahwa kisaran suhu, pH, DO, salinitas dan amonia selama masa pemeliharaan ini masih dalam optimal untuk pemeliharaan kepiting bakau sesuai dengan pernyataan (Muchilis *et al.*, 2006) bahwa kisaran suhu yang optimal yaitu 23-32°C, pH berkisar antara 7,2-7,8 ppm, dan salinitas berkisar antara 15-35 ppt, sementara nilai DO berkisar 3,9-

8,4 ppm (Suryani, 2018) dan amonia <1 mg/l (Effendi, 2003).

Suhu merupakan kualitas air yang dapat mempengaruhi pertumbuhan budidaya, apabila suhu melebihi batas toleransi untuk hidup maka dapat menyebabkan kepiting budidaya mengalami kematian dan jika suhu air lebih rendah dari kebutuhan kepiting dapat mengakibatkan hilangnya napsu makan,

pertumbuhan terganggu dan mempegaruhi proses molting (ganti kulit) dari kepiting budidaya. Hal ini diperkuat oleh Muchilis *et al.*, (2006) suhu yang baik budidaya dan pertumbuhan kepiting bakau adalah 23°C - 32 °C.

Hasil pengukuran DO selama penelitian ini adalah 6,35-6,53 ppm, nilai pengukuran tersebut masih dapat ditoleransi oleh kepiting untuk pertumbuhan sehingga dapat menunjang perkembangan kepiting bakau yang dibudidaya. Hal ini sesuai pernyataan Samidjan *et al.*, (2019) yang menyatakan bahwa jika oksigen terlarut rendah (<3) maka akan menyebabkan nafsu makan organisme dan tingkat pemanfaatannya rendah, berpengaruh terhadap tingkah laku dan proses fisiologis seperti tingkat kelangsungan hidup, pernapasan, sirkulasi, makan, metabolism, molting, dan pertumbuhan krustasea.

Pengukuran nilai pH yang didapat pada penelitian ini berkisar 7,4 – 7,8 ppm. Hal ini sesuai pernyataan Muchilis *et al.*, (2006) yang menyatakan bahwa pH yang sesuai untuk pertumbuhan kepiting bakau berkisar 7,2 – 7,8 ppm, pH yang relatif basa dapat ditoleransi oleh kepiting untuk tumbuh dan berkembang sedangkan pH yang sedikit asam juga masih dapat ditoleransi karena kepiting mempunyai kemampuan dalam toleransi pH yang cukup baik.

Nilai salinitas yang didapat selama penelitian yaitu 21 ppm, kepiting bakau sendiri hidup dalam perairan yang memiliki kadar garam (salinitas) sehingga dalam proses budidaya nilai salinitas sangat berpengaruh dalam pertumbuhan kepiting bakau terutama dalam proses molting. Hal ini sesuai pernyataan Muchilis *et al.*, (2006) yang

menyatakan bahwa habitat kepiting bakau adalah perairan yang memiliki salinitas. Dalam perairan tinggi rendahnya salinitas dapat berpengaruh pada setiap fase pertumbuhan kepiting terutama dalam proses molting dan kepiting bakau dapat tumbuh dan berkembang pada salinitas yang berkisar antara 15-35 ppt. Adanya kepiting bakau yang dapat hidup pada salinitas rendah karena kepiting tersebut sudah memasuki fase dewasa, kepiting dewasa dapat mentoleransi salinitas rendah karena memiliki kemampuan untuk mengatur osmosis dengan baik. Amonia merupakan salah satu kualitas air yang penting diketahui nilainya karena amonia dapat berpengaruh dalam proses pertumbuhan kepiting. Hal ini sesuai pernyataan Effendi, (2003) yang menyatakan bahwa amonia yang memiliki nilai optimal <1 mg/l merupakan nilai yang optimal untuk proses pertumbuhan kepiting

## SIMPULAN

Pemberian pakan kepiting bakau (*Scylla S.*) dengan pemanfaatan fermentasi daun bayam (*Amirantus spinosus L.*) pada berbagai konsentrasi yang berbeda memberikan kemampuan molting yang bervariasi serta dapat mempengaruhi pertumbuhan dan efisiensi pakan. Pemberian pakan dengan penambahan konsentrasi fermentasi daun bayam 30% memberikan molting awal yang lebih cepat, yaitu pada 10 hari pertama dengan total kepiting molting adalah 6 ekor dan persentase molting 40%. Sementara itu pemberian pakan dengan penambahan konsentrasi fermentasi daun bayam 30% dan 40% dapat memberikan pertumbuhan dan efisiensi pakan yang terbaik pada kepiting bakau.

## PUSTAKA

- Akbar, W., Yusnaini., dan W.H. Muskita (2016). Pertumbuhan Kepiting Bakau (*Scylla serrata*) Yang Diberi Pakan Usus Ayam Yang Dikukus dan Ikan Rucah. *Jurnal Media Akuatika.* 1(3), 190-196.
- Anderson, A., P. Mather, dan Richardson. (2004). Nutrition Of The mud Crab *Scylla serrata* (forskal). dalam Proceeding Of Crab Aquaculture In Australia and Southeast Asia. Alla and D. Fielder (editor):57.
- Aslamsyah, S. dan Fujaya,Y. (2010). Stimulasi Molting dan Pertumbuhan Kepiting Bakau (*Scylla sp.*) Melalui Aplikasi Pakan Buatan Berbahan Dasar Limbah Pangan yang Diperkaya dengan Ekstrak Bayam. *Ilmu Kelautan.* 15(3), 170-178.
- Effendie, M. I. (3003). *Biologi Perikanan.* Yayasan Pustaka Nusantara, Yogyakarta, 163.
- Gustiani, E. dan K. Permadi. (2015). Kajian Pengaruh Pemberian Pakan Lengkap Berbahan Baku Fermentasi Tongkol Jagung Terhadap Produktivitas Ternak Sapi PO di Kabupaten Majalengka. *Jurnal Peternakan Indonesia.* 17(1).
- Hanif, A. dan S. Herlina, (2021). Persentase Pemberian Pakan Ikan Rucah Yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Kepiting Bakau (*Scylla spp.*). *Jurnal Ilmu Hewani Tropika.* 10(1), 1-5.
- Haqqi. M. F. (2016). *Pengaruh Penambahan Daun Bayam dan Murbei Yang Dikombinasikan Dengan Kapur CaOH Dalam Menstimulasi Molting Kepiting Bakau (Scylla serrata).* Skripsi. Program Studi Budidaya Perairan. Universitas Mataram. Mataram. 19-28.
- Hudita, K., Agustono., dan W. P, Lokapirnasari. (2020). Penambahan Crude Fish Oil (CFO) Pada Pakan Terhadap Pertumbuhan Dan Rasio Konversi Pakan Pada Kepiting Bakau (*Scylla serrata*).
- Hutagalung, P. (2019). Pengaruh Pemberian Jenis Pakan Yang Berbeda Terhadap Jumlah, Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Kepiting Bakau (*Scylla serrata*) Yang Bertelur. *Jurnal Ilmu Kelautan.* 11(2), 4-8.
- Megawati, E. (2019) . Pengaruh Penambahan CaO Yang Dicampur Dengan Ekstrak Bayam Terhadap Kecepatan Molting, Pertumbuhan Dan Kelulus Hidupan Kepiting Bakau (*Scylla serata*). Fakultas Perikanan Dan Kelautan. Prodi Budidaya Perairan. Universitas Riau. Pekanbaru. 1-9.
- Muchilis, Z. A., E. Rudi, Muhammad dan I. Setiawan. (2006). Pengaruh Perbedaan Jenis Pakan Dan RAnsum Harian Terhadap Pertumbuhan Dan Kelangsungan Hidup Kepiting Bakau (*Scylla serrate*). *Jurnal Ilmu Kelautan.* 11(4), 227:233.
- Praing, A. A., M. Zainuri dan R. Pribadi. (2013). Pengaruh Perbedaan Sumber Air Dan Jenis Pakan Terhadap pertumbuhan Dan Kelangsungan Hidup Kepiting Bakau (*Scyla serrata*) Pada Tambak Desa Mojo. Seminar Nasional XI Pendidikan Biologi FKIP UNS. 11-093.
- Sagala, S. L. S., M.Idris dan M. N. Ibrahim. (2013) .Perbandingan Pertumbuhan Kepiting Bakau (*Scylla serat*) Jantan dan Betina Pada Metode Kurung Dasar.*Jurnal Mina Laut Indonesia.* 3(12), 46-54.
- Samidjan, I., D..Rachamawati dan H. Pranggono. (2019). Rekayasa Teknologi Budidaya Kepiting Bakau (*scylla serrata*) Melalui Rekayasa

- Pakan dan Lingkungan Untuk Percepataan Pertumbuhan Dan Kelulushidupan. PENA Akuatika. 18(2).
- Septianingsih, E., dan Herlinah. (2016). Injeksi Hormon Dan Ekstrak Tanaman Herbal Sebagai Stimulator Untuk Molting Kepiting Bakau, *Scylla* sp. Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur.
- Sugiani, S., Putra, I., dan Rusliadi. (2014). Maintenance Mud Carb (*Scyla serrata* ) With Defferent Provision Of Need. *Jurnal ilmu kelautan*.
- Sumaryam dan M. H. Fauzi, (2016). Penambahan Kombinasi Bayam Dan Air Kapur Pada Pakan Untuk Mempercepat Durasi Moultng Kepiting Bakau (*Scylla Serrata*) Jantan. *Prosiding Seminar Kelautan*.
- Suryani, N. D. P. I., Julyantoro, P. G. S., dan Dewi, A. P. W.K. (2018). Panjang Karapas dan Laju Pertumbuhan Spesifik Kepiting Bakau (*Scylla serrata*) yang diberi Jenis Pakan Berbeda di Area Ekowisata Kampung Kepiting, Bali. *Journal of Marine and Aquatic Sciences*. 4(1), 38-46.
- Warsyidah, A. A. (2017). Isolasi Dan Identifikasi Bakteri Pada Sayuran Bayam Yang Diperjualbelikan Di Sekitar Jalan Nuri Baru Kota Makassar. *Jurnal Agro*. 2(5), 15-19.
- Yuniarti, T., S. Rejeki dan I. Ihsanudin. (2014). Pengaruh Pemberian Rekombinan Hormon Pertumbuhan (*rGH*) Melalui Metode Oral Dengan Interval Waktu Yang Berbeda Terhadap pertumbuhan Dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Nila Larasati (*Oreocromus niloticus*). *Journal of aquaculture management and technology*. 3(2). 94-102.
- Yuwono. (2006) . *Kompos*. Penebar Swadaya, Jakarta.

**Kontribusi penulis:** Marniati: Mengambil data lapangan dan menulis manuscript; Lumbessy, S. Y: memberikan arahan dalam analisis data; Azhar, F: memberikan arahan dalam sistematika penulis



## DIFFERENCES IN THE VULNERABILITY OF MEDAKA FISH (*Oryzias celebensis*) MALE AND FEMALE TO CLORPYRIPHOS INSETICIDE

Sulfitratullah<sup>1</sup> · Khusnul Yaqin<sup>1</sup> ·  
Nita Rukminasari<sup>1</sup>

**Abstract** Chlorpyrifos is one of the most widely used organophosphate insecticides used to control pests on plants. The use of insecticides will produce residues in the soil and on plants and can be carried by rain flows to water bodies. This can pollute aquatic ecosystems and could negatively affected the growth of aquatic biota like *Oryzias celebensis*. This study aimed to determine the susceptibility of male and female medaka celebes (*Oryzias celebensis*) to chlorpyrifos insecticide. In this study, five fish medaka celebes were put in each jar in one jar for male medaka fish and female medaka fish with five replications. The parameters measured were survival rate, oxygen consumption rate between male and female of *O. celebensis*, temperature and pH. Significant the survival rate of male and female medaka fish showed no statistically significant difference

( $P>0.05$ ). Likewise, there was no difference between the oxygen consumption levels of male and female medaka fish before and after exposure to chlorpyrifos insecticide ( $P>0.05$ ). This study concluded that there was no difference in susceptibility to chlorpyrifos insecticides between male and female medaka fish.

**Keywords:** Chlorpyrifos, insecticides, gender differences, *Oryzias celebensis*, survival rate, oxygen consumption.

### PENDAHULUAN

Penggunaan insektisida biasa digunakan dalam pertanian yang bertujuan untuk membunuh organisme hidup yang mengganggu tumbuhan, ternak dan sebagainya. Meskipun suatu jenis insektisida ditujukan untuk mematikan suatu kelompok atau spesies target tertentu, akan tetapi pada

<sup>1</sup> Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Ilmu Perikanan dan Kelautan, Universitas Hasanuddin, Jl. Perintis Kemerdekaan KM 10 Tamalanrea Makassar 90245 Indonesia  
Email: Khusnul@gmail.com

hakekatnya akan bersifat racun bagi semua organisme karena pada umumnya jenis insektisida tidak bersifat selektif dan memiliki spektrum yang luas sebagai racun sehingga dapat menjadi sumber pencemar yang potensial bagi organisme dan lingkungan perairan (Soemirat, 2003).

Berdasarkan data dari Balai Proteksi Tanaman Pangan Hortikultura Sulawesi Selatan menunjukkan pada Tahun 2008-2012 insektisida dengan merek dagang Dursban 200EC yaitu insektisida golongan organofosfat yang mengandung bahan klorpirifos banyak digunakan oleh petani untuk menanggulangi hama pada tanaman padi dan bawang merah hal ini dapat menunjukkan bahwa klorpirifos dapat masuk dalam lingkungan perairan di sulawesi selatan.

Klorpirifos merupakan bahan aktif insektisida yang memiliki sifat mudah menguap sehingga berpotensi toksik bagi lingkungan dan kesehatan manusia. Berdasarkan penelitian Hidayat *et al.*, (2013) didapatkan residu insektisida klorpirifos pada bawang merah di LotteMart Makassar sebesar 0,00615 mg/kg dan residu insektisida pada cabai merah besar di pasar swalayan kota makassar sebesar 0,0074 mg/kg (Nurhayati, 2014). Keberadaan residu pada bahan makanan dapat terakumulasi dalam tubuh manusia sehingga dapat mengangu kesehatan. Klorpirifos memiliki bentuk kristal putih dan berbau tajam, apabila klorpirifos masuk pada suatu perairan maka dapat membunuh biota perairan seperti ikan. Insektisida klorpirifos bersifat non sistematik yang bekerja ketika terjadi kontak dengan kulit, terhirup dan termakan (WHO, 1990).

Ikan medaka celebes (*Oryzias celebensis*) adalah salah satu jenis ikan endemik provinsi Sulawesi Selatan. Ikan ini tergolong vertebrata yang hidup di air tawar, payau dan asin, yang memiliki jumlah serta variasi spesies yang relatif banyak (Kottelat *et al.*, 1993). Spesies ini telah banyak digunakan dalam penelitian bidang biologi dan perilaku ikan, serta penelitian toksikologi, dan spesies tersebut telah diusulkan oleh OECD (1999) sebagai ikan standar untuk uji toksikologi.

Dalam toksikologi perbedaan jenis kelamin untuk eksposur, perilaku, anatomi, fisiologi, biokimia dan genetika, mempengaruhi toksikokinetik dan toksikodinamik dari tingkat molekuler sampai tingkat hewan, perbedaan jenis kelamin perlu diperhitungkan dalam respons terhadap xenobiotik pada manusia dan hewan lain, seperti ikan *Oryzias celebensis* (Gochfeld, 2017). Institute of Medicine (IOM) menyatakan bahwa perbedaan jenis kelamin adalah variabel fundamental penting yang harus dipertimbangkan saat merancang dan menganalisis penelitian dasar dan klinis. Selain dari perbedaan yang jelas terkait dengan organ khusus jenis kelamin dan peristiwa reproduksi, *xenobiotik* dapat berinteraksi secara berbeda dengan hormon seks pria dan wanita serta reseptornya (Wizemann & Pardue, 2001).

Banyak penelitian uji toksikologi yang hanya menggunakan satu jenis kelamin, atau jika keduanya digunakan perbedaan jenis kelamin yang diamati atau tidak diselidiki (Gochfeld, 2017). Oleh karena itu peneliti ingin membandingkan kerentanan ikan medaka celebes jantan dan betina

terhadap insektisida klorpirifos. Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui kerentanan ikan medaka celebes (*Oryzias celebensis*) jantan dan betina terhadap insektisida klorpirifos.

## METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari - April 2021 di Laboratorium Fisiologi Hewan Air dan Laboratorium Hatchery, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Makassar dan Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimen labolatorium, yaitu memberikan perlakuan insektisida klorpirifos. Hewan uji yang digunakan adalah ikan medaka celebes (*Oryzias celebensis*) dengan panjang rata-rata 4 cm. Ikan uji diperoleh dari Sungai Pattunuang, Desa Samangki, Kecamatan Simbang, Kabupaten Maros, Sulawesi Selatan. Transport ikan sampel ke laboratorium menggunakan kantong plastik transparan yang diberi oksigen.

Akuarium yang akan digunakan sebelumnya dicuci bersih kemudian dikeringkan selama 1 hari. Selanjutnya akuarium diisi dengan air sebanyak 10 liter kemudian diaerasi selama 1 hari untuk suplai O<sub>2</sub>. Sebelum dilakukan pengujian, terlebih dahulu dilakukan aklimatisasi pada ikan. Aklimatisasi hewan uji dilakukan selama satu minggu yang bertujuan untuk mengkondisikan ikan medaka celebes pada kultur media air dan memberikan waktu beradaptasi dengan lingkungan yang baru (Zai, 2019). Ikan medaka celebes digunakan sebanyak 50 ekor. Selama aklimatisasi hewan uji diberi aerasi yang cukup. Ikan tersebut akan diberikan pakan artemia pada saat pagi dan sore hari selama aklimatisasi.

Konsentrasi perlakuan uji diperoleh dari hasil penelitian Khalil *et al.*, (2013) LC<sub>50</sub>-48h ikan medaka celebes terhadap insektisida klorpirifos yaitu sebesar 0,12 mg/l. Ikan medaka celebes dimasukkan kedalam toples masing-masing 5 ekor dalam satu toples. Pemaparan insektisida klorpirifos dilakukan sebanyak 5 kali ulangan sehingga jumlah toples berjumlah 10 yang mana 5 toples untuk pengamatan ikan medaka betina dan 5 toples untuk ikan medaka jantan (Andriani *et al.*, 2019).

Selama pengamatan berlangsung dilakukan pergantian air setiap hari. Parameter yang diukur yaitu mortalitas, suhu dan pH air yang dihitung pada jam ke- 0, 6, 12, 18, 24 dan selanjutnya dilakukan perhitungan setiap 6 jam sekali sampai jam ke- 96 Sedangkan pengukuran TKO (Tingkat Konsumsi Oksigen) dilakukan sebanyak dua kali yaitu sebelum dan sesudah 96 jam pemaparan klorporifos (Zai, 2019).

Pengukuran konsumsi oksigen dilakukan sebanyak dua kali yaitu pada hewan uji jantan dan betina sebelum dan setelah 96 jam pemaparan klopirifos. Prosedur pengukuran oksigen terlarut pada penelitian ini akan dilakukan menggunakan metode titrasi secara yodometri (modifikasi azida) berdasarkan Standar Nasional Indonesia 2004 sebagai berikut.

1. Mengambil air sampel. Pada penelitian ini air sampel diambil dari *glass jar* dengan menggunakan selang infus untuk menghindari bertambahnya kadar oksigen dan dimasukkan ke dalam botol *winkler* 250 mL lalu botol ditutup rapat.

2. Menambahkan 1 mL  $\text{MnSO}_4$  dan 1 mL alkali iodida azida dengan ujung pipet tepat di atas permukaan larutan.
  3. Menutup botol Winkler sesegera mungkin lalu dihomogenkan hingga terbentuk gumpalan sempurna.
  4. Gumpalan dibiarkan mengendap 5 menit sampai dengan 10 menit.
  5. Menambahkan 1 mL  $\text{H}_2\text{SO}_4$  pekat, tutup dan dihomogenkan hingga endapan larut sempurna.
  6. Memasukkan 50 mL larutan tersebut ke dalam Erlenmeyer 150 mL.
  7. Melakukan titrasi dengan  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  dengan indikator amilum sampai warna biru tepat hilang.

Untuk mengetahui oksigen terlarut dilakukan dengan perhitungan sebagai berikut.

$$DO \left( \frac{mg}{L} \right) = \frac{V \times N \times 8000 \times F}{50} \dots\dots\dots(1)$$

Dengan pengertian yaitu V adalah mL Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. N adalah normalitas Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. Nilai 8000 adalah berat molekul O<sub>2</sub> dalam 1000 ml. F adalah faktor (Volume botol dibagi volume botol dikurangi volume pereaksi MnSO<sub>4</sub> dan alkali iodide azida). Nilai 50 adalah banyaknya contoh air yang dititrasikan.

Selanjutnya setelah pengukuran oksigen terlarut awal dan akhir pengamatan, jumlah oksigen yang dikonsumsi oleh ikan dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut.

$$TKO = \frac{DO_{awal} - DO_{akhir}}{W \times t} \times V \dots\dots\dots(2)$$

dijmana :

TKO = Tingkat konsumsi oksigen (mgO<sub>2</sub>/gr tubuh/jam)

DO awal = Oksigen terlarut pada awal pengamatan (mg/L)  
 DO akhir = Oksigen terlarut pada akhir pengamatan (mg/L)  
 W = Berat ikan uji (gr)  
 V = Volume air (L)  
 t = Waktu pengamatan (jam)

Menurut Hidayat *et al.* (2013), Laju sintasan ikan uji diperoleh dengan mengikuti rumus :

$$SR = \frac{N_t}{N_0} \times 100 \% \dots \dots \dots (3)$$

## Keterangan:

SR : Persentase jumlah ikan hidup (%)

Nt : Jumlah ikan hidup pada akhir pemeliharaan (ekor)

No : Jumlah ikan pada awal pemeliharaan (ekor)

Data pengaruh konsentrasi insektisida terhadap kelangsungan hidup ikan medaka celebes akan dianalisis menggunakan Uji t student pada software SPSS jika data berdistribusi normal dan homogen. Apabila data tidak berdistribusi normal maka data akan dianalisis dengan uji Mann Whitney U.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengukuran suhu dan pH (Tabel 1) menunjukkan bahwa insektisida klorpirifos selama pemaparan tidak berpengaruh terhadap perubahan suhu air. Suhu air tidak mengalami perubahan yang signifikan yaitu berkisar antara 26-28°C pada ikan medaka jantan maupun ikan meda betina. Nilai suhu tersebut masih dalam kisaran suhu yang optimal untuk pertumbuhan Ikan Medaka karena pada umumnya ikan medaka dapat

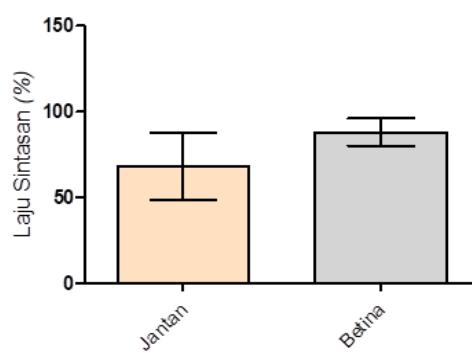
hidup pada suhu 22-30°C (Said & Hidayat, 2015) Pengukuran pH pada pemaparan insektisida klorpirifos berkisar 8,23 – 8,70 ppt untuk ikan medaka jantan dan untuk ikan medaka betina berkisar 8,23 – 8,69 ppt. Nilai

pH tersebut masih dalam kisaran pH yang optimal untuk pertumbuhan Ikan Medaka karena pada umumnya ikan medaka dapat hidup pada pH 8-9 ppt (Said & Hidayat, 2015).

**Tabel 1** Nilai rata-rata (min dan max) suhu dan pH pada saat pemaparan

Ulangan	Parameter Kualitas Air			
	Jantan		Betina	
	Suhu (°C)	pH	Suhu (°C)	pH
1	26 – 28	8,23 – 8,65	26 – 28	8,38 – 8,60
2	26 - 28	8,28 – 8,59	26 - 28	8,23 – 8,58
3	26 - 28	8,34 – 8,70	26 - 28	8,37 – 8,66
4	26 - 28	8,24 – 8,51	26 - 28	8,50 – 8,69
5	26 – 28	8,38 – 8,64	26 – 28	8,28 – 8,50

Jumlah kematian ikan uji kemudian digunakan untuk menghitung laju sintasan hewan uji yang mampu bertahan pada perairan yang tercemar insektisida klorpirifos. Hasil laju sintasan pada ikan medaka dapat dilihat pada Gambar 1.



**Gambar 1** Laju Sintasan Ikan Medaka pada saat pemaparan

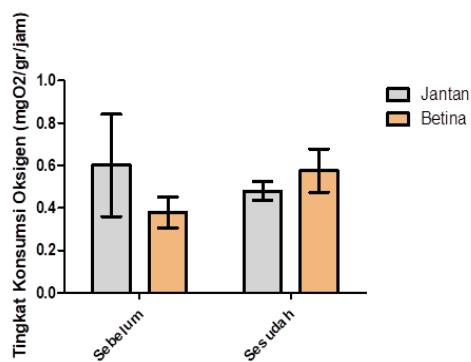
Hasil pengamatan secara visual pada hewan uji setelah insektisida klorpirifos dimasukkan kedalam akuarium, menimbulkan gejala klinis pada Ikan Medaka seperti kemampuan berenang tidak teratur dan tersentak, bergerak melompat-lompat untuk keluar dari akuarium, muncul ke permukaan dan terlihat abnormalitas

yaitu insangnya memerah. Gerakan dan tindakan tersebut terjadi akibat insektisida merusak saraf dan organ tubuh ikan seperti insang, lambung dan hati sehingga gerakannya tidak terkendali. Keadaan ini sesuai dengan pernyataan (Nwani *et al.*, 2013) yang menyatakan bahwa ikan yang terkena racun atau bahan pencemar akan mengalami perubahan tingkah laku dengan menunjukkan perilaku yang tidak terkoordinasi seperti berenang tidak teratur dan tersentak-sentak, berusaha melompat keluar dari air, sering muncul ke permukaan dan menelan udara, mengurangi gerakan opercula dan sekresi lendir pada tubuh dan insang diikuti oleh kelelahan dan kematian. Ciri-ciri gerakan normal ikan medaka (*Oryzias spp.*) yaitu gerakan ikan tidak melemah dan posisi tubuh ikan tidak miring (Sartika *et al.*, 2018).

Jumlah kematian ikan uji kemudian digunakan untuk menghitung laju sintasan hewan uji yang mampu bertahan pada perairan yang tercemar insektisida klorpirifos. Nilai signifikansi berdasarkan uji Mann

whiteney didapatkan hasil  $P > 0,05$ , maka tidak terdapat perbedaan yang nyata kelangsungan hidup ikan medaka jantan dan ikan medaka betina selama 96 jam pemaparan insektisida klorpirifos. Hal ini diduga ikan medaka jantan dan ikan medaka betina memiliki daya tahan tubuh yang sama hal ini sesuai dengan penelitian Takai *et al.*, (2004) bahwa ikan medaka jantan dan ikan medaka betina memiliki kerentanan yang sama terhadap pemaparan genotoksitas. Menurut Effendie (1997) bahwa kelangsungan hidup dipengaruhi oleh dua faktor, yaitu faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal yaitu faktor yang berasal dari dalam tubuh ikan itu sendiri antara lain daya tahan tubuh terhadap penyakit, jumlah pakan yang dapat diserap tubuh dan menjadi energi untuk tumbuh. Faktor eksternal meliputi kondisi lingkungan dimana ikan hidup seperti sifat fisika, kimia dan biologi perairan.

Pengukuran konsumsi oksigen dilakukan sebanyak dua kali yaitu pada hewan uji jantan dan betina sebelum dan setelah pemaparan klorpirifos. Hasil pengamatan konsumsi oksigen ikan medaka jantan dan ikan medaka betina sebelum dan setelah pemaparan klorpirifos 96 jam dapat dilihat pada Gambar 2.



**Gambar 2** Tingkat Konsumsi Oksigen Ikan Medaka Antara Jantan dan Betina

Pada hasil penelitian didapatkan setelah dilakukan pemaparan insektisida klorpirifos, tingkat konsumsi ikan medaka (*Oryzias celebensis*) jantan berkisar 0,34-0,55 mgO<sub>2</sub>/gr/jam dengan rata-rata 0,46 mgO<sub>2</sub>/gr/jam dan ikan medaka betina berkisar 0,36-0,94 mgO<sub>2</sub>/gr/jam dengan rata-rata 0,57 mgO<sub>2</sub>/gr/jam. Tingkat konsumsi oksigen pada ikan medaka tersebut masih dalam keadaan normal karena ikan medaka (*Oryzias celebensis*) pada umumnya memiliki nilai tingkat konsumsi oksigen berkisar 0,30-0,50 mgO<sub>2</sub>/gr/jam (Umezawa & Watanabe, 1973).

Berdasarkan hasil uji statistik tingkat konsumsi oksigen ikan medaka jantan dan betina tidak ada perbedaan nyata ( $P > 0,05$ ) baik sebelum pemaparan maupun setelah pemaparan insektisida klorpirifos. Hal ini menunjukkan bahwa klorpirifos tidak mempengaruhi tingkat konsumsi oksigen ikan medaka celebes. Bisa jadi selama pemaparan insektisida klorpirifos ikan mungkin beradaptasi untuk meningkatkan penyesuaian fisiologis untuk menghilangkan stres dalam hal ini tingkat konsumsi

oksin. Dalam pemaparan bahan beracun ikan akan mengalami stress kemudian ikan akan berusaha untuk memerangi stress tersebut seperti memodifikasi struktur insangnya (Neelima *et al.*, 2016). Sehingga kerusakan pada insang dapat di minimalisir karena jika fungsi insang atau membran rusak karena bahan kimia xenobiotik maka akan menganggu tingkat penyerapan oksigen (Hartl *et al.*, 2001). Dalam penelitian Edwin *et al.*, (2019) klorpirifos bertanggung jawab terhadap perubahan struktur insang yaitu hiperplasia. Hiperplasia merupakan salah satu bentuk pertahanan tubuh ikan terhadap benda asing dimana akan terjadi peningkatan produksi sel sehingga dapat mentolelir paparan insang dari klorpirifos dimana produksi sel ini menyebabkan lapisan epitel lamella sekunder yang hanya satu lapis menjadi tampak berlapis-lapis (Utami *et al.*, 2017).

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil pengamatan dan analisis data yang dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa kerentanan ikan medaka jantan dan ikan medaka betina terhadap insektisida klorpirifos tidak berbeda nyata begitupun tingkat konsumsi oksigen ikan medaka jantan dan ikan medaka betina tidak berbeda nyata sebelum dan setelah pemaparan insektisida klorpirifos.

**Acknowledgements** Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Fisiologi Hewan Air dan juga Hatchery Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin. Penulis mengucapkan terima kasih kepada Prof. Dr. Ir. Joehartani Tresnati (kepala laboratorium Fisiologi Hewan Air) dan Prof. Dr. Ir.

Yushinta Fujaya, M.Si (Kepala Hatchery FIKP) yang telah menyediakan laboratorium untuk digunakan sebagai tempat penelitian penelitian. Terima kasih juga disampaikan kepada Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi.

## PUSTAKA

- Organization for Economic Cooperation and Development (OECD). 1999. Final Report of the Fish Expert Consultation Meeting, London, UK, Oktober. Environmental Health and Safety Division, Paris, France, 28–29.
- Andriani, Litaay, M., Sartika, & Tahir, D. 2019. Medaka fish *Oryzias javanicus* Bleeker as bio-indicator of lead content in waters. Journal of Physics: Conference Series.
- Astuti, W., & Widayastuti, C. R. 2016. Pestisida Organik Ramah Lingkungan Pembasmi Hama Tanaman Sayur. Rekayasa, 14(2), 115–120.
- BPTPH. 2012. Laporan Data Statistik Balai Proteksi Tanaman Pangan Hortikultura Sulawesi Selatan Tahun 2008-2012. Makassar.
- Edwin, T., Ihsan, T., Rahmatika, A., & Darlis, N. 2019. Impact of chlorpyrifos toxicity on gill damage of two species of freshwater fish in Lake Diatas. Environmental Health Engineering and Management Journal, 6(4), 241–246
- Effendie, M. I. 1997. Biologi Perikanan. Yayasan Pustaka Nusantara. Bogor
- Gochfeld, M. 2017. Sex Differences in Human and Animal Toxicology:

- Toxicokinetics. Toxicologic Pathology, 45(1), 172–189.
- Hartl, M.G.J., Hutchinson, S. and Hawkins, L. 2001. Organotin and osmoregulation: quantifying the effects of environmental concentrations of sediment associated TBT and TPhT on the fresh water adapted European flounder, *Platichthys flesus*. J. Exp. Mar. Biol. Ecol., 256: 267-78.
- Hidayat, N. I., Daud, A., & Ibrahim, E. 2013. Identifikasi Residu Pestisida Klorpirifos dan Profenofos Pada Bawang Merah (*Allium ascalonicum*) di Pasar Terong Dan Lotte Mart Kota Makassar. 1–9.
- Khalil, F., Kang, I. J., Undap, S., Tasmin, R., Qiu, X., Shimasaki, Y., & Oshima, Y. 2013. Alterations in social behavior of Japanese medaka (*Oryzias latipes*) in response to sublethal chlorpyrifos exposure. Chemosphere, 92(1), 125–130.
- Kottelat, M., Whitten, A. J., Kartikasari, S. N., & Wiriatmojo, S. 1993. Freshwater Fishes of Western Indonesia and Sulawesi. Periplus Edition (HK) Ltd. Dan Proyek EMDI. Republik Indonesia.
- Neelima, P., Rao, N. G., G. Rao, S., & Rao, J. C. S. 2016. A Study on Oxygen Consumption in a Freshwater Fish *Cyprinus carpio* Exposed to Lethal and Sublethal Concentrations of Cypermethrin (25%Ec). International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences, 5(4): 338-348
- Nurhayati. 2014. Analisis Residu Pestisida Pada Cabai Merah Besar Dan Cabai Merah Keriting Di Pasar Swalayan Kota Makassar. Skripsi. Program Sarjana. Program Studi Kesehatan Masyarakat, Fakultas Ilmu Kesehatan UIN Alauddin Makassar.
- Nwani, C. D., N. Ivoke, D. O. U., C. Atama, G. C. O., Echi, P. C., & Ogbonna., S. A. 2013. Investigation on Acute Toxicity and Behavioral Changes in a Freshwater African Catfish, *Clarias gariepinus* (Burchell, 1822), Exposed to Organophosphorous Pesticide, Termifos. Pakistan J. Zool., 45(4), 959-965.
- Said, D. S., & Hidayat. 2015. 101 Ikan Hias Air Tawar Nusantara. LIPI Press. Jakarta.
- Sartika, Litaay, M., Andriani, I., & Tahir, D. 2018. Kajian Ikan Medaka *Javanicus* (*Oryzias javanicus*) sebagai bioindikator pencemaran logam berat timbal (Pb) di Perairan. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Soemirat, J. 2003. Toksikologi Lingkungan. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Standar Nasional Indonesia. 2004. Air Dan Air Limbah – Bagian 14: Cara Uji Oksigen Terlarut Secara Yodometri (Modifikasi Azida). Badan Standardisasi Nasional. Jakarta.
- Takai, A., Kagawa, N., & Fujikawa, K. 2004. Susceptibility of male and female medaka (*Oryzias latipes*) fish to spontaneous and X-ray induction of micronuclei in gill cells. Genetic toxicology and environmental mutagenesis, 558 (1-2), 131-136.
- Umezawa, B. Y. S., & Watanabe, H. 1973. on the Respiration of the Killifish. J. Exp. Biol. 58;305–325.

Utami, I.A.N.S., Ciptojoyo, A.A.A., & Wiadnyana, N.N. 2017. Histopatologi Insang Ikan Patin Siam (Pangasius Hypophthalmus) Yang Terinfestasi Trematoda Monogenea. Media Akuakultur, 12 (1), 2017, 35-43.

World Health Organization (WHO). 1990. Public health impact of pesticides used in agriculture. World Health Organization. Geneva.

Wizemann, T., & Pardue, M. 2001. Exploring the Biological Contributions to Human Health: Does Sex Matter? Institute of Medicine. National Academy Press. Washington, D.C.

Zai, K. E. S. 2019. Uji Toksisitas Akut (Lc50-96jam) Insektisida Klorpirifos Terhadap Ikan Lele (Clarias sp.). Skripsi. Program Sarjana, Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara

**Kontribusi Penulis :** *Sulfirratullah: Mengambil data Lapangan, menulis manuscript; Yaqin, K: Analisis Data; Rukminasari, N: Merangkum dan menulis pembahasan*



# **GROWTH AND SURVIVAL OF TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) WITH STARVED PERIODICALLY IN BEDENG MUNIR VILLAGE, SOUTH PAGAR ALAM**

**Verma Agustina<sup>1</sup> · Retno Cahya Mukti<sup>1</sup>**

**Abstract** This time fish farmers often face constraints on the high price of commercial feed which results in low profits for the farmers. One solution to reduce artificial feed is periodic starvation. Starvation can reduce and increase feed efficiency while increasing production and fish can grow equally without fasting. The purpose of this study was to determine the growth and survival of periodically fasted tilapia (*Oreochromis niloticus*) in Bedeng Munir Village, South Pagar Alam. The method used in fish farming consisted of two treatments, that is P0: control and P1: fasting treatment (fish were given

commercial feed for 4 days and fasted for 1 day). The parameters observed were absolute length growth, absolute weight growth, total feed consumption, feed efficiency, survival, and water quality. The results showed that the P1 treatment produced the highest absolute weight growth of 16.5 g, the highest absolute length growth was 1.35 cm, the lowest amount of feed consumption was 1540 g, the highest feed efficiency was 204.94%, the survival rate was 89. %., While water quality in both the treatment is still in the range of tolerance for tilapia as temperature 21.4 to 24.2 0C and pH 7.6 to 8.1.

<sup>1</sup> Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya, Sumatera Selatan, Indonesia. Jl. Palembang-Prabumulih KM 32, Indralaya, Ogan Ilir, Sumatera Selatan, Indonesia  
Email: retnocabahayamukti@unsri.ac.id

**Keywords:** *Growth, tilapia, starvation, survival.*

## INTRODUCTION

Fish consumption in Indonesia from year to year has increased and is higher than the target. In 2015 fish consumption reached 41.11 kg.capita-1 with a fish consumption target of 40.90 kg.capita-1 while in 2018 it reached 50.69 kg.capita-1 which was higher than the target of 50.65 kg.capita-1 . This consumption value causes fishery production to increase from year to year. As in 2018 production reached 6,242,846 tons and with a growth rate of fishery production of 1.93% (Ministry of Marine Affairs and Fisheries, 2018).

Fishery production includes all fish, both freshwater, brackish, and marine. One of the freshwater fish that has an increase in production is tilapia (*Oreochromis niloticus*) (Ministry of Marine Affairs and Fisheries, 2018). According to Ghufran and Kordi (2010), tilapia is a prospective commodity for the development of aquaculture. but the market for tilapia is quite open. The weight of tilapia that is sought to fill the domestic market is around 200-250 g. tail-1 or 4-5 g. tail-1 (Khairuman and Amri, 2013). To achieve the desired fish weight, feed is needed that can meet the nutritional needs of fish.

Feed is the most important thing for fish as a source of energy for fish survival and growth. According to Hadi *et al.*, (2009), current fish cultivators often encounter problems with the high price of commercial feed, resulting in low profits for cultivators. Costs incurred for feed reach 60% of production costs (Afrianto and

Evi, 2005). One solution to reduce artificial feed is by periodic gratification. According to Tahe (2008), fasting can reduce and increase feed efficiency but still increase production and fish can grow on a par with no fasting.

The purpose of this study was to determine the growth and survival of tilapia (*Oreochromis niloticus*) which was periodically fasted.

## MATERIALS AND METHODS

The tools used in this study were tarpaulin ponds measuring 2x2x1 m<sup>3</sup>, waring 1x1x1 m<sup>3</sup>, digital scales, ruler, pH meter, thermometer, fish drain. While the materials used are tilapia seeds measuring 10 cm and commercial feed with a protein content of 30%.

The research design in this study consisted of one control and one treatment, that is:

P0 : control (without starvation)

P1 : treatment of starvation (fish are fed commercially for 4 days and starvation 1 day).

The container used for maintenance is a net mounted on a tarpaulin-sized pool. Before use, the tarpaulin pool is cleaned first by removing the existing water and scrubbing the pool with soap. Then rinsed and filled with water as high as 60 cm (water volume 600 L). Before use, the water is deposited for at least 12-24 hours so that the dissolved oxygen content is sufficient and other gases are lost (Satyani and Priono, 2012).

The fish used were 200 fish with a stocking density of 1 fish/3L water) for each waring (Sari *et al.*, 2017). Before being

added, the fish were acclimatized by floating the bag containing the fish on the surface of the water for 15 minutes. Then the fish were adapted to the new environment and commercial feed was given three times a day for two days at satiation.

After the fish adapted, the fish fasted for 24 hours, then the length and weight were measured for data on the length and initial body weight of the fish. Maintenance is carried out for 30 days.. Fish were fed with feed frequency three times a day at 08.00, 12.00, and 17.00 WIB at satiation. Once a week, fish sampling is done. If there are fish that die during maintenance, their weight and length will be measured.

The absolute weight growth of tilapia during maintenance was calculated using the following formula:

$$W = Wt - \bar{W}o \quad \dots \dots \dots \quad (1)$$

Where:  $W$  = Absolute weight growth of fish (g);  $W_t$  = Weight of fish at the end of maintenance (g); and  $W_0$  = Weight of fish at the start of maintenance (g)

The absolute length growth of tilapia during maintenance was calculated using the following formula:

Where: L= Absolute length growth of fish (cm); Lt= Length of fish at the end of maintenance (cm); and L<sub>0</sub> = Length of fish at the start of maintenance (cm)

The feed efficiency (FE) calculation is calculated by the following formula:

$$FE = \frac{(Wt+D) - W_0}{F} \times 100\% \quad \dots \dots \dots (3)$$

Where: FE= Feed efficiency; F= Amount of feed given (g); Wt= Fish weight at the end of maintenance (g); W0= Fish weight at the beginning of maintenance (g); and

D= Weight of dead fish of maintenance  
(g)

Survival or survival rate (SR) is calculated using the formula, as follows:

where; SR= Survival of fish (%); No= Number of fish at the beginning of maintenance (fish); Nt= Number of fish at the end of maintenance (fish)

Water quality parameters that were measured during the research activities were pH using a pH meter and temperature using a thermometer. Measurements were taken every morning during maintenance.

Data on growth, specific growth rate, feed conversion, survival, and water quality obtained will then be processed using Microsoft Excel and analyzed descriptively and supported by the literature.

## RESULTS AND DISCUSSION

Based on Table 1, the length and absolute weight growth values of P1 treated fish were higher than P0. This is because the fasted fish will initially experience hunger but the fish body will eventually adjust to lowering its body activity and metabolism so that it can save energy (Sari *et al.*, 2017). This energy is used for maintenance because fish need energy continuously regardless of whether the fish has fasted or not (Putra, 2015). Fasted fish will increase their appetite compared to fish without fasting and the increased feed consumption can be used to meet the metabolic needs of fish after being fasted because it provides sufficient nutrition for

the fish (Yuwono *et al.*, 2005). Based on research conducted by Subekti *et al.*, (2017) also showed that the highest growth rate was found in freshwater pomfret which was fasted periodically, namely 1 day fasted and 3 days fed with an absolute length growth value of 2.79 cm not significantly different from treatment without fasting is 2.64 cm.

Absolute growth, feed efficiency, and survival of tilapia are presented in table 1.

**Table 1.** Absolute growth, feed efficiency, and survival of tilapia

Treatments	Absolute length growth (cm)	Absolute weight growth (g)	Feed efficiency (%)	Survival (%)
P0	1.33	15.9	172.59	91%
P1	1.35	16.5	204.94	89%

The feed efficiency values obtained based on Table 1 show that the P1 treatment produced a higher efficiency value than the P0 treatment. This proves that the feed given to fish that are periodically fasted is more efficient at turning into meat than the feed given to fish without fasting. The higher the growth and the lower the feed consumption, the higher the efficiency. According to Yuwono *et al.*, (2005) feed reduction by fasting can increase feed efficiency without slowing growth and even increasing the absolute growth rate of groupers. This result is in line with the research of Subekti *et al.*, (2017) which showed that the feed consumed by fasted fish was lower but more efficient. Research from Mustofa *et al.*, (2018) also shows that the highest feed utilization efficiency value during maintenance is treatment with fasting.

The survival results obtained by unfasted fish were higher than I in the P0 treatment, which was higher than the survival of the fasted P1 fish. However, the survival of fasted fish was not much different from that of non-fasted fish and the survival value was still above the minimum value of the survival value of tilapia based on the 2009 National Standards Agency (BSN), which stated that for the survival of tilapia the minimum is 75%. Therefore, the fasting treatment did not affect the survival value of tilapia.

The water quality of tilapia rearing media during rearing is presented in Table 2.

**Table 2.** Water quality

No	Treatments	Value	Optimal range*
1.	Suhu (°C)	21.4	– 25.0-30.0
		25.2	
2.	pH	7.6 – 8.1	6.5–8.5

Information : \*BSN, 2009

The survival rate of fish is influenced by several factors, such as snacks and available water quality because if the water quality is optimum it will result in a high survival rate and if the handling is done incorrectly it will result in stressed fish and fish conditions will decrease, causing fish to die. (Mustofa *et al.*, 2018).

Water quality is an important factor and must be considered in fish farming. In general, water quality measurements can support water quality. Based on Table 2., the temperature of the tilapia rearing media in field practice ranged from 21.4 to 25.2°C. According to BSN (2009), the optimum temperature for rearing tilapia fry is 25 - 30°C. The lowest temperature is not included in the optimum temperature category but at that temperature can still be tolerated by tilapia. The pH values

obtained from this field practice ranged from 7.6 to 8.0. The pH value is in the pH-optimum range for the maintenance of tilapia fry from 6.5 to 8.5 (BSN, 2009).

## CONCLUSION

The results showed that the P1 treatment produced the highest absolute weight growth of 16.5 g, the highest absolute length growth of 1.35 cm, the lowest amount of feed consumption was 1540 g, the highest feed efficiency was 204.94%, survival was 89 %. While the water quality in both treatments was still within the tolerance range for tilapia, namely a temperature of 21.4 – 24.2 0C and a pH of 7.6 – 8.1.

## REFERENCES

- Afrianto, E & Evi, L., (2005). *Pakan ikan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Agustono., Hadi, M., & Cahyoko, Y. (2009). Pemberian tepung limbah udang yang difermentasi dalam ransum pakan buatan terhadap laju pertumbuhan, rasio konversi pakan dan kelangsungan hidup benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*. 1 (2): 157-161.
- Anhar, M., Kasmanhadi, H. S., Sari, S. N., & Hazrina, A., (2008). *Cara Makan dan Kebiasaan Makan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) dan Ikan Nilem (*Osteochilus hasselti*)*. [PKM-Penulisan Ilmiah]. Institut Pertanian Bogor
- Badan Standardisasi Nasional (BSN). (2009). *Produksi ikan nila (*Oreochromis niloticus Bleeker*) Kelas Pembesaran di Kolam Air Tenang*. SNI 7550:2009. 12 hlm.
- Cahyanti, W., Prakoso, V. A., Subagja, A., & Kristanto, A. H., (2015). Efek pemusaan dan pertumbuhan kompensasi pada benih ikan baung (*Hemibagrus nemurus*). *Media Akuakultur*. 10 (1): 17-20.
- Ghufran, M & Kordi. K., (2010). *Budidaya ikan di kolam terpal*. Yogyakarta: Lily Publisher
- Kementerian Kelautan dan Perikanan [KKP]., (2018). *Refleksi dan outlook*. Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya. (Online). <https://kkp.go.id>. [6 Juli 2020].
- Khairuman & Amri, K., (2013). *Budidaya ikan nila*. Jakarta Selatan: PT Agro Media Pustaka.
- Mujalifah., Santoso, H., & Laili, S., (2018). Kajian morfologi ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dalam habitat tawar dan payau. *E-Jurnal Ilmiah BI-OSAINTRIPIS*. 3 (3): 10-17.
- Mulyani, Y. S., Yulisman., & Fitriani. M., (2014). Pertumbuhan dan efisiensi pakan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang dipuaskan secara periodik. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*. 2 (1): 1-10.
- Mustofa, A., Hastuti, S., & Rachmawati, D., (2018). Pengaruh periode pemusaan terhadap efisiensi pemanfaatan pakan, pertumbuhan dan kelulushidupan ikan mas (*Cyprinus carpio*). *Jurnal PENA Akuatik*. 17 (2): 41-58.

- Nurhuda, A. M., Samsundari, S., & Zubaidah, A., (2018). Pengaruh perbedaan interval waktu pemusaasan terhadap pertumbuhan dan rasio efisiensi protein ikan gurame (*Osphronemus gouramy*). *Aquatic Science Journal*. 5(2): 59-62.
- Putra, A. N., (2015). Metabolisme basal pada ikan. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 5(2): 57-65.
- Radona, D., Khotimah, F. H., Kusmini, I. I., & Prihadi, T. H., (2016). Efek pemusaasan periodik dan respons pertumbuhan ikan nila best (*Oreochromis niloticus*) hasil seleksi. *Media Akuakultur*. 11 (2): 59-65.
- Samsu, N., (2020). *Peningkatan produksi ikan nila melalui pemanfaatan pekarangan rumah nonproduktif dan penentuan jenis media budidaya yang sesuai*. Yogyakarta: Deepublish.
- Sari, I.P., Yulisman., & Muslim., (2017). Laju pertumbuhan dan efisiensi pakan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang dipelihara dalam kolam terpal yang dipuasakan secara periodik. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*. 5 (1): 45-54.
- Satyani, D & Priono, H., (2012). Penggunaan berbagai wadah pembudidaya ikan hias air tawar. *Jurnal Media Kultur*. 7 (1): 14-19
- Subekti, M., Hutabarat, J., & Has 15 ., (2017). Pengaruh periode pemusaasan terhadap efisiensi pemanfaatan pakan, pertumbuhan dan kelulushidupan ikan bawal air tawar (*Collossoma macropomum*). *Jurnal of Aquaculture Management and Technology*. 6(3): 204-213.
- Tahe, S., (2008). Pengaruh starvasi ransum pakan terhadap pertumbuhan, sintasan dan produksi udang vanamei (*Litopenaeus vannamei*) dalam wadah terkontrol. *Jurnal Riset Akuakultur*. 3 (3): 401-412.
- Yuwono, E., Sukardi, P., & Sulistyo, I., (2005). Konsumsi dan efisiensi pakan pada ikan kerapu bebek (*Cromileptes altivelis*) yang dipuasakan secara periodik. *Berk Penel Hayati*. 10: 129-132.

**Kontribusi Penulis:** Agustina, V: collecting data, prepare the manuscript; Mukti, R. C: Data analyzing, witedown the discussion.

## AQUASAINS

(Jurnal Ilmu Perikanan dan Sumberdaya Perairan)

(Vol 10 No. 2 Tahun 2022)

# EFFECTIVENESS OF FERMENTED *Ulva lactuca* ON FEED ON GROWTH RATE OF CARP (*Cyprinus carpio*)

Nurbety Tarigan<sup>1</sup> · Yatris Rambu Tega<sup>1</sup>

**Abstract** This research was conducted to determine the effectiveness of fermented *Ulva lactuca* in feed on the growth rate of tilapia and to determine the best dose of the effectiveness of fermented *Ulva lactuca* on the growth rate of tilapia. This study used a completely randomized design with four treatments and three replications of 0%, 10%, 20% and 30% on feed. The carp used with fish length ranging from 7-9 cm and an average body weight of 3-4 g were reared for 42 days. The results showed that the addition of fermented *ulva lactuca* had a significant effect on the specific growth rate of tilapia, survival rate, protein efficiency ratio (PER), protein utilization efficiency (EPP). The addition of 30 % fermented *Ulva lactuca* in the feed was the best dose for the growth rate of tilapia. The specific growth rate was 19.42%, the efficiency of protein utilization was 68.76%, and

the protein efficiency ratio was 19.41% while the survival rate was 55.56%. The addition of *Ulva lactuca* in feed can increase the growth rate of tilapia.

**Keyword:** tilapia, *Ulva*, fermented, feed, carp

## PENDAHULUAN

Ikan Nila (*Oreocromis niloticus*) merupakan jenis ikan air tawar yang sangat popular untuk dibudidayakan. Selanjutnya, ikan mas merupakan ikan yang sangat digemari oleh masyarakat karena mengandung protein tinggi dan memiliki daging yang bergizi (Tarigan *et al.*, 2019). Saat ini, jumlah permintaan konsumen terhadap ikan mas terus mengalami peningkatan setiap tahunnya (Rimalia 2016). Namun, pada daerah Sumba Timur- NTT jumlah permintaan

<sup>1</sup> Fakultas Sains dan Teknologi, Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Universitas Kristen Wira Wacana Sumba, Jl.R. Suprapto No 35 Wain-gapu, Telp (0271) 62392,  
Email:nurtarigan@unkriswina.ac.id.

ikan nila sangat tinggi sedangkan produktivitas ikan masih tergolong rendah (Tarigan *et al.*, 2019). Rendahnya produktivitas ikan disebabkan karena petani ikan sering mengalami kendala yakni ketersediaan pakan dan harga pakan yang mahal. Hal ini menyebabkan petani ikan tidak dapat memproduksi ikan mas secara maksimal. Menurut Zulkhasyni *et al.*, (2017) menyatakan bahwa biaya pakan sangat mempengaruhi produksi ikan, dimana harga pakan yang dikeluarkan dapat mencapai 60 – 80% dari total biaya produksi ikan. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk menimbulkan biaya pakan pada budidaya ikan yakni menggunakan pakan buatan dengan memanfaatkan rumput laut salah satunya *Ulva lactuca*. (Natify *et al.*, 2015).

*Ulva lactuca* merupakan salah satu jenis rumput laut hijau yang paling banyak ditemukan di Kabupaten Sumba Timur dan sampai saat ini belum dimanfaatkan. Hasil penelitian Tarigan *et al.*, (2020) melaporkan bahwa *Ulva lactuca* sangat banyak ditemukan di beberapa pantai Sumba Timur. *Ulva lactuca* memiliki kandungan nutrisi berupa protein 7,13 – 28%, karbohidrat 50 – 61,5%, abu 11 – 49,6% (Mahasu *et al.*, 2016). Berdasarkan hal tersebut, *Ulva lactuca* dapat berpotensi sebagai bahan baku pembuatan pakan. Hal ini didukung oleh hasil penelitian Diler *et al.*, (2007) yang melaporkan bahwa pemanfaatan *Ulva rigida* tidak terfermentasi sebagai pakan dengan dosis 5-15% dapat meningkatkan pertumbuhan serta protein pada pakan ikan karper. Namun, penggunaan *Ulva lactuca* yang tidak terfermentasi sebagai pakan dengan dosis 20% menyebabkan adanya penurunan laju pertumbuhan pada ikan karper. Hal ini disebabkan karena tingginya kandungan serat kasar dalam *Ulva*

sehingga menurunkan laju konsumsi pada ikan (Al- Asgah *et al.* 2015). Salah satu upaya yang dapat menurunkan kadar serat kasar pada *Ulva lactuca* yakni dengan fermentasi (Aslamyah *et al.*, 2019). Hasil penelitian Rostika dan Safitri (2012) melaporkan bahwa fermentasi dapat meningkatkan kualitas gizi bahan pakan melalui penurunan serat kasar, penurunan lemak dan peningkatan protein kasar. Berdasarkan hasil penelitian Felix dan Brindo (2014) melaporkan bahwa fermentasi *Ulva lactuca* menggunakan probiotik *Lactobacillus* dapat menurunkan kadar serat kasar *Ulva* dari 19,61% menjadi 2,01%. Selanjutnya Amer dan Tawil (2011) melaporkan bahwa penggunaan *Ulva lactuca* yang terfermentasi dengan *Lactobacillus sp* dapat meningkatkan laju pertumbuhan pada ikan nila (*Oreocromis niloticus*). Namun, efektivitas pemanfaatan fermentasi *Ulva lactuca* pada pakan terhadap laju pertumbuhan ikan mas (*Cyprinus carpio*) belum pernah dilaporkan. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui efektivitas *Ulva lactuca* terfermentasi pada pakan terhadap laju pertumbuhan ikan mas serta mengetahui dosis terbaik efektivitas *Ulva lactuca* terfermentasi terhadap laju pertumbuhan ikan mas.

## METODE

Wadah yang digunakan selama pemeliharaan ikan adalah baskom plastik hitam yang berdiameter 30 cm. Masing-masing baskom diisi dengan 15 ekor ikan dengan panjang ikan berkisar 7-9 cm dan bobot tubuh rata-rata 3-4 g. Ikan dipelihara selama 42 hari, selama pemeliharaan pakan diberikan secara *ad libitum* dengan frekuensi pemberian pakan sebanyak tiga kali sehari yakni pada pukul 08.00, 12.00 dan 15.00 WITA. Selama pemeliharaan ikan

dilakukan penyiponan dan pergantian air sebanyak 40% setiap tiga hari sekali untuk mengurangi jumlah kandungan amoniak di dalam air.

Rumput laut *Ulva sp* diambil dari pantai Maudolung Sumba Timur. Rumput laut dicuci terlebih dahulu menggunakan air bersih hingga tidak ada lagi pasir ataupun kotoran yang menempel pada rumput laut. Selanjutnya, rumput laut *Ulva sp* dikeringkan menggunakan oven selama 24 jam dengan suhu 60°C. Setelah *Ulva sp* benar – benar kering maka *Ulva sp* dihaluskan menggunakan blender. Tepung rumput laut yang sudah siap kemudian disimpan dalam wadah kedap udara (Suryaningrum dan Samsudin, 2018).

Tepung rumput laut difermentasi menggunakan probiotik EM-4 sebanyak 1 mL dan molase sebagai aktifator dengan perbandingan 1:1 kedalam 100 mL air dan didiamkan selama 3 jam (Puspitasari *et al.*, 2018). Selanjutnya tepung rumput laut dicampurkan secara merata dengan larutan EM-4 perbandingan 10 (gram) : 3 (ml). Setelah itu tepung rumput laut disimpan dalam wadah plastik yang pada bagian penutupnya telah dilubangi untuk sirkulasi udara. Proses fermentasi tepung rumput laut dilakukan secara aerob dan disimpan selama 7 hari (Manganang dan Mose, 2019; Felix dan Brindo, 2014).

Pada proses pembuatan pakan, seluruh bahan baku pakan ditimbang sesuai dengan formulasi pakan yang sudah ditentukan pada Tabel 2. Penggunaan tepung *Ulva sp* didalam pakan adalah sebesar 0%, 10%, 20% dan 30%. Seluruh bahan baku yang diperlukan seperti rumput laut *Ulva sp*, ikan ruah, kedelai, dan jagung dilakukan proses

penepungan terlebih dahulu. Setelah seluruh bahan menjadi tepung, maka dilakukan proses pencampuran seluruh bahan baku dengan cara mencampurkan bahan baku sedikit demi sedikit sesuai dengan dosis yang sudah ditentukan hingga proses pencampuran tercampur secara merata. Setelah proses pencampuran, maka dilakukan penambahan bahan berupa CMC, vitamin dan mineral kedalam pakan. Hal ini dilakukan agar pakan yang akan dicetak memiliki perekat. Selanjutnya setelah tercampur rata pakan dicetak menggunakan mesin pencetak manual yang berdiameter 1 – 2 mm. Pakan yang sudah dicetak kemudian dimasukkan pada oven selama 24 jam dengan suhu 40°C. Setelah pakan sudah jadi, maka dilakukan analisis proksimat untuk mengetahui kandungan nutrisi pada pakan dan selanjutnya dilakukan proses penyimpanan pakan di dalam plastik (Mahasu *et al.*, 2016).

Pemeliharaan ikan uji dilakukan pada baskom dengan padat tebar 15 ekor/baskom. Sebelum ikan dimasukkan kedalam baskom, dilakukan pengukuran panjang dan bobot ikan awal terlebih dahulu dengan menggunakan metode sampling. Selanjutnya ikan dimasukkan kedalam baskom dan dilakukan pemeliharaan selama 45 hari. Selama pemeliharaan ikan diberi pakan 3 kali sehari yakni pada pukul 08:00, 14:00 dan 18:00 WITA secara *at station*. Selama pemeliharaan dilakukan penyiponan dan pergantian air sebanyak 30% selama 7 hari sekali.

Rancangan percobaan yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan dan tiga ulangan. Perlakuan

dalam penelitian ini yaitu dengan penambahan tepung rumput laut *Ulva sp* yang terfermentasi sebanyak 0%, 10%, 20% dan 30% pada pakan.

Data berupa efisiensi pemanfaatan pakan, protein efisiensi rasio, retensi protein, pertumbuhan mutlak, laju pertumbuhan spesifik, dan kelulushidupan di analisis menggunakan sidik ragam. Sidik ragam dilakukan dengan menggunakan program komputer SPSS 22 for Windows. Untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan dilakukan uji lanjut

Duncan's dengan selang kepercayaan 95%.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil analisis pakan (Tabel 1) menunjukkan pakan buatan yang digunakan sebagai pakan ikan nila menunjukkan nilai yang cukup baik. Elrifadah dan Rina (2015) menyatakan bahwa secara umum kebutuhan ikan akan protein berkisar antara 20% – 60%, lemak 4% - 18%, karbohidrat 10% - 50%, dan kadar abu maksimal sebesar 15%.

Tabel 1. Kadar Proksimat Pakan

Perlakuan	Kadar Air (%)	Kadar abu (%)	Kadar Lemak (%)	Protein (%)	Karbohidrat (%)
P0	3,19	15,83	9,09	43,40	71,59
P1	3,69	15,17	9,46	40,66	63,10
P2	4,69	15,86	13,67	40,74	58,30
P3	4,50	15,71	19,18	41,78	47,54

Keterangan : P0 (Kontrol), P1 (10% tepung rumput laut), P2 (20% tepung rumput laut), P3 (30% tepung rumput laut).

Dapat dilihat dari hasil analisis (Tabel 1) bahwa penambahan tepung *Ulva reticulata* dalam pakan ikan dapat meningkatkan nilai kadar air pakan. Nilai kadar air tertinggi terdapat pada perlakuan P2 (20%) sebesar 4,69, lalu diikuti perlakuan P3 (30) sebesar 4,50, perlakuan P2 (10%) sebesar 3,69, dan kadar air terkecil terdapat pada perlakuan P0 (0%). Tingginya kadar air pada perlakuan dengan penambahan tepung *Ulva reticulata* terfermentasi terjadi karena tepung yang digunakan memiliki nilai kadar air yang cukup tinggi sebesar 38,82%. Tingginya kadar air pada tepung terjadi akibat adanya penggunaan molase sebagai bahan campuran dalam proses fermentasi tepung *Ulva*.

Kadar abu menggambarkan jumlah kandungan mineral yang terkandung

dalam suatu bahan pagan. Rumput laut memiliki kadar abu lebih tinggi dibandingkan dengan tanaman darat karena rumput laut menyerap mineral dari air laut sebagai habitatnya. Dilihat dari hasil analisis pakan menunjukkan bahwa perlakuan dengan penambahan tepung *Ulva reticulata* dan perlakuan kontrol memiliki kadar abu yang berkisar antara 15,17% - 15,85%. Dimana perlakuan P2 (10%) memiliki nilai kadar abu yang tertinggi dan perlakuan P1 (10%) yang terendah.

Dari hasil analisis kadar proksimat pakan (tabel 1) terlihat bahwa perlakuan penambahan tepung *Ulva reticulata* terfermentasi dan perlakuan kontrol (0%) memiliki nilai kadar lemak yang berbeda. Semakin tinggi penggunaan tepung *Ulva reticulata* terfermentasi maka nilai kadar lemak juga mengalami

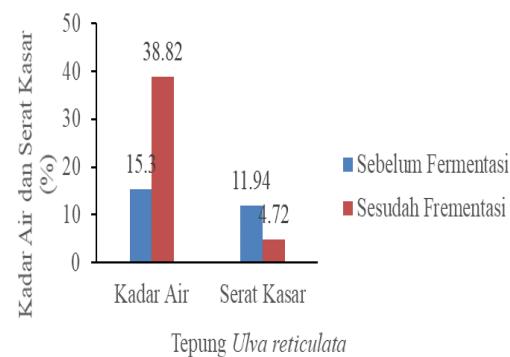
peningkatan. Nilai kadar lemak tertinggi terdapat pada perlakuan P3 (30%) sebesar 19,18%, diikuti perlakuan P2 (20%) sebesar 13,67%, P1 (10%) sebesar 9,46% dan nilai terendah pada perlakuan kontrol (P0) sebesar 9,09%.

Nilai protein pakan menunjukkan adanya perbedaan antara perlakuan kontrol dan perlakuan penambahan *Ulva reticulata* terfermentasi dalam pakan. Hasil uji kadar proksimat pakan (Tabel 1) menunjukkan bahwa pakan kontrol (P0) memiliki kadar protein tertinggi dari semua perlakuan. P0 (0%) memiliki nilai kadar protein tertinggi sebesar 43,30%, lalu diikuti perlakuan P3 (30%) sebesar 41,78%, perlakuan P2 (20%) sebesar 40,74%, dan nilai protein terendah pada perlakuan P1 (10%) sebesar 40,66%.

Nilai karbohidrat pakan menunjukkan perbandingan yang signifikan tiap perlakuan. Penggunaan tepung *Ulva reticulata* terfermentasi dalam pakan menyebabkan nilai karbohidrat pakan mengalami penurunan seiring dengan peningkatan tepung *Ulva* dalam pakan. Dilihat dari hasil analisis kadar proksimat pakan (Tabel 1) nilai karbohidrat terbesar terdapat pada perlakuan kontrol (P0) sebesar 71,59%, lalu diikuti perlakuan P1 (20%) sebesar 63,10%, perlakuan P2(20%) sebesar 58,30%, dan perlakuan P3 (30%) sebesar 47,54%.

Dari hasil analisis (Gambar 1) menunjukkan bahwa proses fermentasi tepung *Ulva reticulata* dapat menurunkan nilai serat kasar pada tepung *Ulva reticulata* dan dapat meningkatkan nilai kadar air tepung. Nilai serat kasar tepung *Ulva reticulata* mengalami penurunan dari 11,94% hingga 4,72% setelah dilakukan proses fermentasi. Nilai kadar air pada tepung

*Ulva reticulata* mengalami kenaikan dari 15,3% hingga 38,82% setelah dilakukan proses fermentasi.

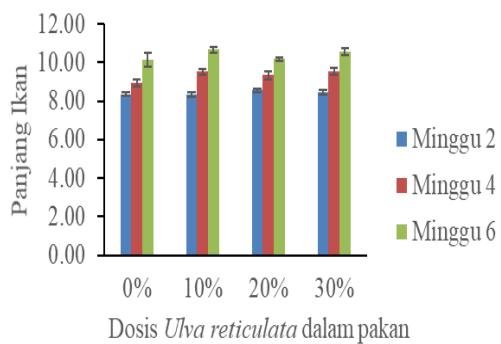


**Gambar 1.** Kadar Air dan Serat Kasar Tepung *Ulva reticulata*

Dari hasil penelitian (Gambar 2) dapat dilihat bahwa ikan nila mengalami peningkatan pertambahan panjang tiap minggunya. Penggunaan tepung *Ulva reticulata* memiliki dampak yang baik terhadap pertambahan panjang ikan nila dimana dari tiap perlakuan nilai tertinggi pertambahan panjang ikan terdapat pada perlakuan P3 (30%). Pada minggu ke 4 dan minggu ke 6 perlakuan P3 (30%) memiliki nilai pertambahan panjang yang paling tinggi dimana nilai pada minggu ke-4 sebesar 9,54 cm, dan pada minggu ke-6 sebesar 10,57. Nilai panjang terendah ikan terdapat pada perlakuan 0% dimana pada minggu ke-4 sebesar 8,96 cm dan minggu ke-6 sebesar 10,14 cm.

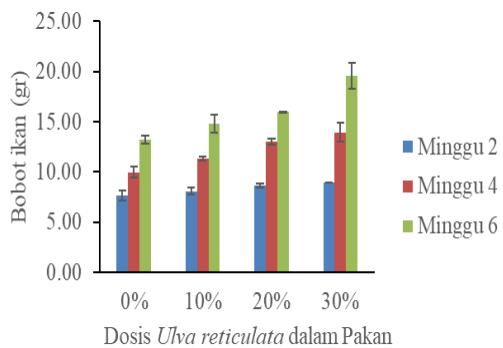
Dapat dilihat dari hasil penelitian(Gambar 3) menunjukkan bahwa penggunaan tepung *Ulva reticulata* dapat meningkatkan nilai pertambahan bobot ikan nila. Nilai pertambahan bobot ikan pada tiap perlakuan mengalami peningkatan seiring dengan lamanya waktu pemeliharaan ikan. Nilai pertambahan bobot ikan terbesar terdapat pada

perlakuan P3 (30%) dimana pada minggu ke-2 sebesar 9,00 gr, minggu ke-4 sebesar 13,95 gr, dan minggu ke-6 sebesar 19,57 gr. Diikuti oleh perlakuan P2 (20%) dimana pada minggu ke-2 sebesar 8,67 gr, minggu ke-4 sebesar 13,05 gr, dan minggu ke-6 sebesar 19,57 gr. Lalu perlakuan P3 (10%) dimana pada minggu ke-2 sebesar 8,10 gr, minggu ke-4 sebesar 11,38 gr, dan minggu ke-6 sebesar 14,81 gr. Perlakuan terendah terdapat pada perlakuan P0 (0%) dimana pada minggu ke-2 sebesar 7,67 gr, minggu ke-4 sebesar 9,95 gr, dan minggu ke-6 sebesar 13,24 gr.



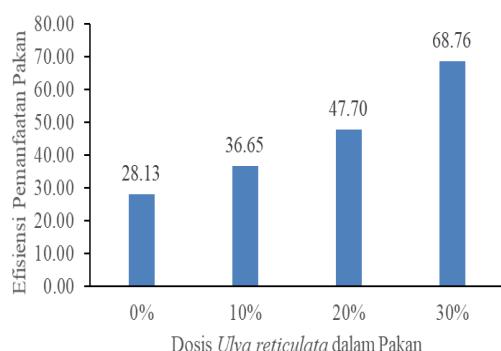
**Gambar 2.** Pertambahan Panjang

Dilihat dari hasil penelitian terhadap efisiensi pemanfaatan pakan menunjukkan bahwa nilai efisiensi pemanfaatan pakan tiap perlakuan menunjukkan hasil yang berbeda. Dimana nilai efisiensi tertinggi terdapat pada perlakuan P3 (30%) sebesar 68,76%, diikuti perlakuan P2 (20%) sebesar 47,70%, perlakuan P1 (10%) sebesar 36,65% dan perlakuan P0 (Kontrol) sebesar 28,13. Dapat dilihat dari hasil tersebut bahwa penggunaan tepung *Ulva reticulata* terfermentasi dapat meningkatkan nilai efisiensi pemanfaatan pakan.



**Gambar 3.** Pertambahan Bobot

Tingginya nilai efisiensi pemanfaatan pakan pada perlakuan P3 (30%) terjadi karena adanya bakteri yang berasal dari *Bacillus* sp yang berperan dalam meningkatkan nilai kecermaan pakan. Bakteri *Bacillus* sp mampu mengurangi bakteri patogen yang berada dalam saluran pencernaan ikan serta meningkatkan nilai penyerapan pakan melalui peningkatan konsentrasi enzim protease pada saluran pencernaan, dimana dimana enzim protease berperan sebagai katalisator untuk memecah protein menjadi senyawa yang lebih sederhana (Shofura *et al.* 2017). Kecilnya nilai efisiensi pemanfaatan pakan pada perlakuan P1 (Kontrol) dikarenakan pakan yang dihasilkan memiliki tekstur dan aroma yang kurang baik, sehingga menyebabkan menurunnya nilai palibilitas pakan tersebut. Abidin *et al.*, menyatakan bahwa tinggi rendahnya nilai pemanfaatan pakan dapat dipengaruhi oleh karakteristik fisik seperti ukuran, bentuk, warna, tekstur, rasa dan bau. Puspitasari *et al.*, (2018) menyatakan bahwa ikan dapat merespon dengan cepat terhadap pakan yang memiliki senyawa yang dapat merangsang indera penciumannya.



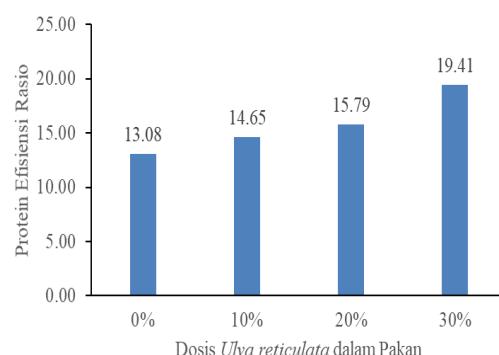
**Gambar 4.** Efisiensi Pemanfaatan Pakan

Protein efisiensi rasio merupakan nilai yang menunjukkan jumlah bobot ikan yang dihasilkan dari tiap unit berat protein dalam pakan (Puspitasari *et al.*, 2018). Dilihat dari hasil penelitian (Gambar 5) menunjukkan bahwa nilai protein efisiensi rasio tertinggi terdapat pada perlakuan P3 (30%) sebesar 19,41%, lalu diikuti perlakuan P2 (20%) sebesar 15,79%, perlakuan P1 (10%) sebesar 14,65%, dan perlakuan P0 (0%) sebesar 13,08%.

Dapat dilihat bahwa dengan adanya penambahan tepung *Ulva reticulata* terfermentasi dalam pakan ikan nila dapat meningkatkan nilai protein efisiensi rasio, dimana perlakuan dengan penambahan *Ulva reticulata* sebesar 30% memiliki nilai yang tertinggi diantara semua perlakuan. Tingginya nilai protein efisiensi rasio dipengaruhi oleh kemampuan ikan dalam mencerna pakan (Seravina *et al.*, 2019). Tingginya nilai protein efisiensi rasio pada perlakuan P3 (30%) sejalan dengan nilai efisiensi pemanfaatan pakan, dimana dengan meningkatnya nilai pemanfaatan pakan maka protein dalam pakan dapat diserap dengan baik oleh tubuh ikan.

Pertumbuhan mutlak merupakan selisih bobot awal dan bobot akhir penelitian. Nilai pertumbuhan mutlak. Ikan akan

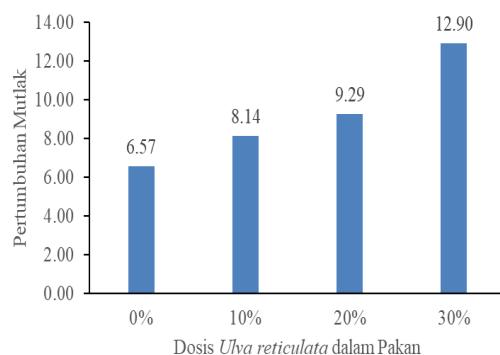
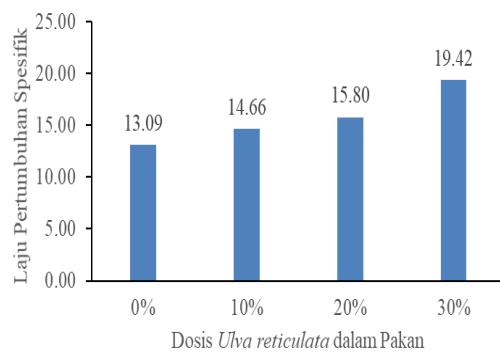
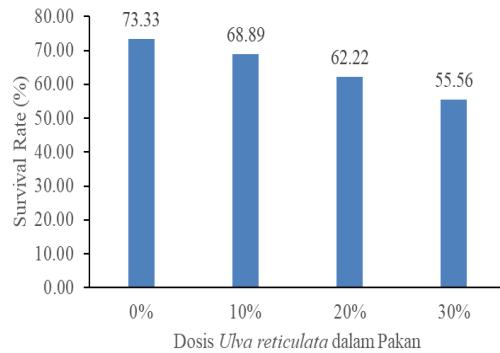
mengalami pertumbuhan dengan baik seiring dengan meningkatnya nilai pertumbuhan mutlak (Lestari *et al.*, 2013).



**Gambar 5.** Protein Efisiensi Rasio

Dilihat dari hasil penelitian (Gambar 6) menunjukkan bahwa semakin tinggi dosis *Ulva reticulata* yang digunakan sebagai bahan pakan maka semakin tinggi juga nilai pertumbuhan mutlak ikan nila. Nilai pertumbuhan mutlak tertinggi terdapat pada perlakuan P3 (30%) sebesar 12,90, lalu diikuti P2 (20%) sebesar 9,29, P1 (10%) sebesar 8,14, dan terendah pada perlakuan P0 (0%) sebesar 6,57%.

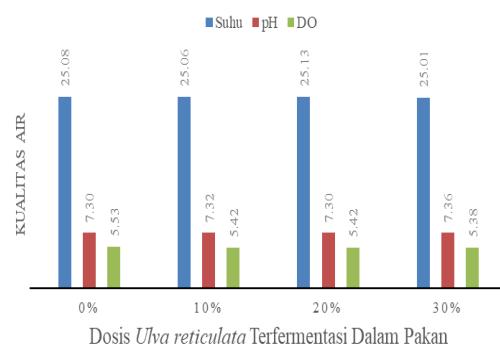
Dilihat dari hasil penelitian (Gambar 7) bahwa penggunaan tepung *Ulva reticulata* berpengaruh terhadap nilai laju pertumbuhan spesifik ikan nila, dimana semakin tinggi dosis penggunaan tepung *Ulva reticulata* maka nilai laju pertumbuhan spesifik ikan nila juga mengalami kenaikan. Nilai tertinggi laju pertumbuhan spesifik ikan nila terdapat pada perlakuan P3 (30%) sebesar 19,42, diikuti perlakuan P2 (20%) sebesar 15,80, perlakuan P1 (10%) sebesar 14,66, dan nilai laju pertumbuhan spesifik terendah terdapat pada perlakuan P0 (0%) sebesar 13,09.

**Gambar 6.** Pertumbuhan Mutlak Ikan**Gambar 7.** Laju Pertumbuhan Spesifik**Gambar 8.** Tingkat Kelulushidupan (SR)

Dari hasil penelitian (Gambar 8) menunjukkan bahwa tingkat kelulushidupan ikan nila mengalami penurunan seiring dengan meningkatnya dosis penggunaan tepung *Ulva reticulata* dalam pakan. Nilai survival rate tertinggi terdapat pada perlakuan kontrol tertinggi dengan persentase kehidupan sebesar 73,33%,

dan nilai terendah pada perlakuan P3 (30%) sebesar 55,56%.

Pada penelitian ini kualitas air yang diukur adalah suhu, derajat keasaman (pH) dan oksigen terlarut (DO). Data hasil pengukuran kualitas air dapat dilihat pada gambar 9.

**Gambar 9.** Kualitas air (Suhu, pH, DO)

Nilai kualitas air tiap perlakuan tidak memiliki nilai yang berbeda nyata. Hasil pengukuran suhu berkisar antara 25,01°C – 25,13°C. Nilai derajat keasaman (pH) air berkisar antara 7,30 – 7,36. Nilai oksigen terlarut (DO) air berkisar antara 5,38 – 5,53.

## SIMPULAN

Penambahan *ulva lactuca* terfermentasi memberikan pengaruh yang nyata terhadap laju pertumbuhan spesifik ikan nila, survival rate, Protein efesiensi rasio (PER), efesiensi pemanfataan protein (EPP). Penambahan *Ulva lactuca* terfermentasi sebesar 30 % dalam pakan merupakan dosis terbaik terhadap laju pertumbuhan ikan nila. Laju pertumbuhan spesifik sebesar 19.42 %, efesiensi pemanfataan protein sebesar 68,76 %, dan protein efesiensi rasio sebesar 19,41 % sedangkan survival rate sebesar 55.56 %.

## PUSTAKA

- Afifi. I. M. 2014. Pemanfaatan Bioflok Pada Budidaya Ikan Lele Dumbo (*Claris sp.*) Dengan Padat Tebar Berbeda Terhadap Laju Pertumbuhan Dan Survival Rate (SR). Universitas Airlangga . Surabaya.
- Al-Asgah, N. A., Younis, E. S. M., Abdel-Warith, A. W. A. & Shamlol, F. S. 2015. Evaluation of red seaweed *Gracilaria arcuata* as dietary ingredient in African catfish, *Clarias gariepinus*. Saudi *J. Biol. Sci.* 205–210.
- Amer. T. N, El-Tawil. N.E. 2011. Effects of Green Seaweed (*Ulva lactuca*) and Probiotic (*Lactobacillus sp.*) as Dietary Supplements on Growth Performance and Feed Utilization of Red Tilapia (*O. Mosambicus* x *O. niloticus*). *Journal Aquaculture* 4(1):114-135.
- Aslamyah. S, Zainuddin. Badraeni. 2019. Pengaruh Suplementasi Ekstrak *Lumbricus* sp Dalam Pakan Fermentasi terhadap Kinerja Pertumbuhan, Komposisi Kimiawi Tubuh, dan Indeks Hepatosomatik Ikan Bandeng, *Chanos chanos* Forsskal, 1775. *Jurnal Iktiologi Indonesia.* 19(2): 271 – 282.
- Dewi. E.N. 2018. *Ulva lactuca*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Diler. I, Tekinay.A.A, Guroy. D, Guroy. B.K, Soyuturk. M. 2007. Effects of *Ulva rigida* on The Growth, Feed Intake and Body Coposition of Common Carp, *Cyprinus carpio*. *Journal of Biological Sciense.* 7(2) : 305- 308.
- Emre. Y, Ergiin. S, Kuroglu. A, Guroy. B, Guroy. D. 2013. Effects of ulva meal on growth performance of gilthead seabream *Sparus aurata* at different levels of dietary lipid. *Turkish jurnal of Fisheries and Aquatic Sciences.* 13:841–846.
- Felix. N, Brindo. R. A. 2014. Evaluation of raw and fermented seaweed , *Ulva lactuca* as feed ingredient in giant freshwater prawn *Macrobrachium rosenbergii*. *Int. J. Fish. Aquatic* 199– 204.
- Giri. Ny.A, Marzukqi. M, Rusdi. I, Andriyanto. W. 2016. Formulasi Pakan Buatan Dengan Bahan Baku Rumput Laut Untuk Pertumbuhan Abalon, *Haliotis squamata*. *Jurnal Riset Akuakultur.* 11(1): 75 – 83.
- Gully. M.D, G.M. Guiry. 2015. Algae Base. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway (taxonomic information republished from Algae Base with permission of M.D. Guiry).
- Iskandar, R., Elrifadah. 2015. Pertumbuhan dan Efisiensi Pakan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Yang Diberi Pakan Buatan Berbasis Kiambang. 40(1), 18 – 24.
- Khairuman. 2002. Budidaya Patin Super. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Khuluq. A.D. 2012. Potensi Pemanfaatan Limbah Tebu Sebagai Pakan Fermentasi Probiotik. Buletin Tanaman Tembakau, Serat dan Minyak Industri. 4(1): 37 – 45.
- Mahasu. N.H, Jusadi. D, Setiawan. M, Giri. I.Ny.A.A. 2016. Potensi Rumput Laut *Ulva lactuca* Sebagai Bahan Baku Pakan Ikan Nila *Oreochromis niloticus*. *Jurnal Ilmu*

- dan Teknologi Kelautan Tropis.* 8(1) : 259 – 267.
- Natify. W, Droussi. M, Berday N, Araba. A, Benabid. M. 2015. Effect of the seaweed *Ulva lactuca* as a feed additive on growth performance, feed utilization and body composition of Nile tilapia *Oreochromis niloticus* L. *International Journal of Agronomy and Agricultural Research.* 7(3): 85–92.
- Puspitasari, U., M., Hutabarat, J., Herawati, E., V. Pengaruh Penggunaan Fermentasi Tepung *Lemna* sp. Pada Pakan Terhadap Efisiensi Pemanfaatan Pakan, Pertumbuhan dan Kelulushidupan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *PENA Akuatika.* 17(1), 53 – 75.
- Rimalia, A. 2016. Variasi pemberian probiotik dalam pakan terhadap kelangsungan hidup benih ikan mas (*Cyprinus carpio*). *Jurnal Media Sains.* 9 (1): 85-91
- Rostika R, Safitri R. 2012. Influence of fish feed containing corn-cob was fermented by *Trichoderma* sp., *Aspergillus* sp., *Rhizopus Oligosporus* to the rate of growth of Java barb *Puntius gonionotus*. APCBEE Procedia. 2: 148–152.
- Seravina, S., Subandiyono, S., & Sudaryono, A. (2019). Pengaruh Penggunaan Fermentasi Tepung Kulit Buah Kakao (*Theobroma cacao L.*) Dalam Pakan Terhadap Efisiensi Pemanfaatan Pakan Dan Pertumbuhan Ikan Mas ( *Cyprinus carpio*.). *Sains Akuakultur Tropis,* 3(2), 31–40.
- Shofura, H., Suminto., Chilmawati, D. 2017. Pengaruh Penambahan “Probio-7” Pada Pakan Buatan Terhadap Efisiensi Pemanfaatan Pakan, Pertumbuhan Dan Kelulushidupan Benih Ikan Nila Gift (*Oreochromis Niloticus*). *Jurnal Sains Akuakultur Tropis.* 10 – 20.
- Tarigan, N., & Meiyasa, F. Effectivity of Probiotic Bacteria in Feed on Growth and Survival Rate of Common Carp (*Cyprinus carpio*). *Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada,* 21(2), 85-92..
- Zhang. S, Hu. X, Ma. J, Ma. Z, Liu. X, Cui. L. 2012. Study on Feed fermented From Seaweed Waste. *African Journal of Microbiology Research.* 6(50): 7610 - 7615.
- Zulkhasyni, Adriyeni, Utami. U. 2017. Pengaruh Dosis Pakan Pelet Yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Ikan Nila Merah (*Oreochromis* sp.). *Jurnal Agroqua.* 15(2) : 35 - 42.

# **DIGITAL MARKETING OF FISHERY PRODUCTS, MARKETING STRATEGY DURING THE COVID-19 PANDEMIC**

**Desi Sriwulan<sup>1</sup> · Nurhuda Annaastasia<sup>1</sup> ·**

**Wa Jali<sup>2</sup> · Abdul Sarifin<sup>1</sup>**

**Abstract** *The development of technology affects people's lifestyles, especially in meeting their daily needs. This is what underlies business actors starting to look at digital marketing marketing. This study aims to determine the marketing strategy of processed fishery products using digital marketing during the Covid-19 pandemic. This research was conducted from June to September 2021 in Kendari City. The results of the study show that there is a relationship between the application of digital marketing with sales volume and marketing strategies by utilizing more than one digital by providing an attractive appearance for consumers.*

**Keywords:** *digital marketing, marketing strategy, Covid-19 Pandemic, UMKM*

## **PENDAHULUAN**

Masa Pandemi covid-19 mengharuskan seseorang untuk menjaga jarak satu sama lain, hal tersebut untuk mencegah penyebaran covid-19 melalui cairan seseorang yang terinfeksi. Dampak yang terjadi pada pelaku usaha khususnya bidang perikanan adalah berkurangnya interaksi atau tidak ada interaksi antara produsen dan konsumen.

Pemasaran digital merupakan sistem pemasaran dengan memanfaatkan jaringan internet. Saat ini pemasaran digital makin diminati seiring perkembangan revolusi industri 4.0, hal ini terlihat pada data survei terhadap responden yang memanfaatkan internet di Indonesia sebanyak 196,7 juta jiwa (APJII,2019). Hal ini dikarenakan

<sup>1</sup> Program Studi Agrobisnis Perikanan, Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Halu Oleo, Jl. H.E.A.Mokodompit 93231Indonesia

<sup>2</sup> Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Halu Oleo, Jl. H.E.A.Mokodompit 93231Indonesia  
Email:desisriwulan@uh.o.ac.id

pemasaran digital mampu menyampaikan berbagai informasi lebih cepat dan efisien, menjangkau semua wilayah, hemat biaya dan memberi target pasar yang luas (Chandra, 2001, Adelaar,2000,Alemu et al.,2019).

Provinsi Sulawesi Tenggara merupakan salah satu provinsi dengan pengguna internet cukup besar mencapai 2,3 juta jiwa (APJII,2020). Data tersebut didukung oleh demografi Provinsi Sulawesi Tenggara yang memiliki jumlah penduduk usia produktif mencapai 1, 9 juta jiwa atau 0,5% dari total PUK di Indonesia(Kemnaker Sulawesi Tenggara, 2020). Hal ini berpengaruh nyata dengan usia pengguna internet di Indonesia rentang usia 18-54 tahun (APJII,2018).

Dampak dari Pandemi Covid-19 juga ikut dirasakan oleh pelaku UMKM. Hal tersebut mendorong pelaku UMKM untuk memanfaatkan pemasaran digital. Apalagi produk yang paling banyak dipasarkan melalui online adalah produk makanan mulai dari produk segar sampai produk olahan. Permasalahan yang dihadapi oleh pelaku bisnis bidang perikanan sebabkan karena kontinutas produksi yang tidak stabil. Adanya pemasaran digital di masa Pandemi Covid-19 dapat memudahkan interaksi dengan konsumen tanpa adanya kontak langsung dan meningkatkan efisiensi rantai distribusi.

Berdasarkan uraian diatas, sebagai langkah awal untuk menghidupkan pelaku UMKM bidang perikanan maka perlu diketahui strategi pemasaran digital produk perikanan di Kota Kendari.

## METODE

Penelitian ini dilakukan pada bulan Juni sampai September 2021 di Kota Kendari penentuan lokasi penelitian dilakukan secara *purposive sampling* didasarkan dengan pertimbangan bahwa Kota Kendari merupakan salah satu daerah yang memiliki pelaku usaha pengolahan bakso ikan yang telah menerapkan konsep pemasaran digital.

Pendekatan penelitian ini menggunakan *Mix methods* yaitu gabungan dari penelitian kualitatif dan kuantitatif.

Sampel dari penelitian ini adalah pelaku usaha pengolahan bakso (responden berjumlah 13 orang). dan 1 informan kunci yaitu pelaku usaha yang memiliki volume penjualan terbesar.

Data primer diperoleh dari hasil wawancara responden Data primer yang akan dikumpulkan meliputi: identitas responden, volume produksi, volume penjualan, platform yang digunakan.

Sumber data sekunder diperoleh dari Badan Pusat Statistik dan Dinas koperasi dan UMKM.

Kegiatan Digital Marketingproduk Olahan Perikanan, Strategi Pemasaran di Masa Pandemi Covid-19 menggunakan pendekatan analisis kualitatif dan kuantitatif. analisis yang digunakan adalah melibatkan perangkat: analisis koefisien korelasi dan analisis IFAS DAN EFAS (SWOT).

Analisis data yang digunakan untuk menjawab tujuan dalam penelitian ini menggunakan analisis koefisien korelasi yang didefinisikan sebagai metode statistika yang digunakan untuk mengukur keeratan hubungan antara 2 variabel. Kata variabel sendiri dapat diartikan sebagai karakteristik dari objek yang diteliti. Pada analisis korelasi peneliti mengukur keeratan hubungan antara dua variable tanpa

memperhatikan variebel yang dipengaruhi atau variabel yang mempengaruhi dan berapa besar pengaruh suatu variable terhadap variable lain. Dari analisis korelasi yang dilakukan didapatkan suatu nilai yang disebut sebagai koefisien korelasi. Koefisien korelasi bias bernilai positif atau negative berkisar antara -1 sampai dengan +1 (Cahyaning, 2017). Rumus persamaan koefisien korelasi adalah sebagai berikut: (Sugiyono, 2013)

$$r = \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{\sqrt{[n(\sum x^2) - (\sum x)^2] \cdot [n(\sum y^2) - (\sum y)^2]}} \quad ..(1)$$

Dimana :

n= Jumlah responden

r= Koefisien korelasi antara skor butir X dan skor butir Y

$\sum x$ = Jumlah skor butir penerapan (X) *digital marketing*

$\sum y$ = Jumlah skor butir (Y) Volume Penjualan

$\sum xy$ = Jumlah perkalian skor butir X dan Y

$\sum x^2$ = Jumlah kuadrat dari skor butir X

$\sum y^2$ = Jumlah kuadrat dari skor total Y

Analisis SWOT adalah identifikasi berbagai faktor secara sistematis berdasarkan pada logika yang dapat memaksimalkan kekuatan (*Strengths*) dan peluang (*Opportunities*), namun secara bersamaan dapat meminimalkan kelemahan (*Weaknesses*) dan ancaman (*Threats*). Kinerja pada sektor industri ditentukan oleh kombinasi faktor internal dan eksternal, dimana kedua faktor tersebut harus dipertimbangkan dalam analisis SWOT. Analisis SWOT membandingkan faktor internal kekuatan dan kelemahan dengan faktor eksternal peluang dan ancaman untuk menghasilkan analisis yang tepat. Model-model yang digunakan dalam

analisis SWOT antara lain sebagai berikut:

a). Model IFAS (Internal Strategic Factor Analysis Summary)

Analisis faktor strategi internal adalah pengolahan faktor-faktor strategis pada lingkungan internal dengan memberikan pembobotan dan *rating* pada setiap faktor strategis. Faktor strategis adalah faktor dominan dari kekuatan, kelemahan, peluang dan ancaman yang memberikan pengaruh terhadap kondisi dan situasi yang ada dan memberikan keuntungan bila dilakukan tindakan positif.

Analisis faktor-faktor internal mencakup kegiatan-kegiatan sebagai berikut (Rangkuti, 2006):

- Mengevaluasi kinerja organisasi/bisnis untuk setiap ukuran keberhasilan.
- Menganalisis faktor-faktor di dalam organisasi yang menunjang dan menghambat pencapaian kinerja untuk setiap ukuran keberhasilan.
- Mengidentifikasi faktor-faktor yang merupakan kekuatan dan kelemahan organisasi/bisnis.
- Membuat, memberi bobot dan serta membandingkan kekuatan dengan kelemahan yang dimiliki organisasi/bisnis.
- Memformulasikan seluruh hasil analisis ke dalam Profil Keunggulan Strategis (Strategic Advantages Profile/SAP)

Selanjutnya, langkah-langkah yang dilakukan dalam menyusun model IFAS adalah sebagai berikut:

- Masukan faktor-faktor kekuatan dan kelemahan pada Tabel IFAS kolom 1. Susun 5 sampai

dengan 10 faktor dari kekuatan, kelemahan.

- Berikan bobot masing-masing faktor strategis pada kolom 2,0 dengan skala 1,0 (sangat penting) sampai dengan 0,0 (tidak penting). Semua bobot tersebut jumlahnya tidak melebihi dari skor total = 1,00. Faktor-faktor itu diberi bobot didasarkan pengaruh posisi strategis.
- Berikan rating pada kolom 3 untuk masing-masing faktor dengan skala mulai dari 4 (sangat kuat) sampai dengan 1 (lemah), berdasarkan pengaruh faktor. Variabel yang bersifat positif (semua variabel yang masuk kategori kekuatan) diberi nilai dari 1 sampai dengan 4 dengan membandingkan terhadap rata-rata pesaing utama. Sedangkan variabel yang bersifat negatif kebalikannya jika kelemahan besar sekali (dibanding dengan rata-rata pesaing sejenis) nilainya adalah 1, sedangkan jika nilai kelemahan rendah/di bawah rata-rata pesaing-pesaingnya nilainya 4.
- Kalikan bobot dengan nilai (rating) untuk memperoleh faktor pembobotan dalam kolom 4. Hasilnya berupa skor pembobotan untuk masing-masing faktor yang nilainya bervariasi mulai dari 4,0 (menonjol) sampai dengan 1,0 (lemah).

Jumlahkan skor pembobotan (pada kolom 4), untuk memperoleh total skor pembobotan. Nilai total ini menunjukkan penilaian terhadap faktor-faktor strategis internalnya

#### b). Model EFAS (External Strategic Factor Analysis Summary)

Matriks *External Faktor Evaluation* (EFE) memungkinkan para penyusun strategi untuk merangkum dan mengevaluasi informasi ekonomi, sosial, budaya, demografi, lingkungan, politik, pemerintah, hukum, teknologi, dan persaingan. Dalam kajian ini analisis lingkungan eksternal meliputi analisis atas kondisi dari berbagai faktor di luar organisasi/bisnis yang memiliki implikasi terhadap operasi bisnis berupa peluang (*opportunity*) dan ancaman (*threats*), baik faktor dari lingkungan mikro (industri), lingkungan makronya maupun lingkungan internasional. Analisis faktor eksternal mencakup kegiatan sebagai berikut(Rangkuti, 2006):

- Mengenali kekuatan kunci faktor-faktor eksternal yang mempengaruhi kinerja organisasi.
- Mengumpulkan data dan informasi mengenai faktor-faktor tersebut.
- Membuat proyeksi mengenai perkembangan faktor-faktor tersebut selama periode perencanaan.
- Menilai pengaruh kondisi tersebut pada organisasi/bisnis
- Mengidentifikasi faktor-faktor yang peluang dan ancaman terhadap organisasi.
- Mentabulas, memberi bobot dan skor serta membandingkan peluang dengan ancaman yang dihadapi organisasi/bisnis.
- Memformulasikan seluruh hasil analisis ke dalam Profil Peluang dan Ancaman Lingkungan (Environmental

### Threats and Opportunity Profile/ETOP)

Selanjutnya, langkah-langkah yang dilakukan dalam menyusun model EFAS adalah sebagai berikut:

- Masukan faktor-faktor peluang dan ancaman pada tabel EFAS, kolom 1.Susun 5 sampai dengan 10 faktor dari peluang dan ancaman.
- Berikan bobot masing-masing faktor strategis pada kolom 2, dengan skala 1,0 (sangat penting) sampai dengan 0,0 (tidak penting). Semua bobot tersebut jumlahnya tidak melebihi dari skor total = 1,00. Faktor-faktor itu diberi bobot didasarkan pada dapat memberikan dampak pada faktor strategis.
- Berikan rating dalam kolom 3 untuk masing-masing faktor dengan skala mulai dari 4 (sangat kuat) sampai dengan 1 (lemah), berdasarkan pengaruh faktor tersebut terhadap kondisi bersangkutan. Variabel yang bersifat positif (semua variabel yang masuk kategori peluang) diberi nilai dari 1 sampai dengan 4 dengan membandingkan dengan rata-rata pesaing utama. Sedangkan variabel yang bersifat negatif kebalikannya, jika ancaman besar sekali (disbanding dengan rata-rata pesaing sejenis) nilainya adalah 1, sedangkan jika nilai ancaman kecil/di bawah rata-rata pesaing-pesaing nya nilainya 4.
- Kalikan bobot dengan nilai (rating) untuk memperoleh faktor pembobotan dalam kolom 4. Hasilnya berupa skor

pembobotan untuk masing-masing faktor yang nilainya bervariasi mulai 4,0 (menonjol) sampai 1,0 (lemah).

- Jumlahkan skor pembobotan (pada kolom 4), untuk memperoleh total skor pembobotan. Nilai total ini menunjukkan faktor-faktor strategis eksternalnya.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik pelaku usaha industri rumahan produk olahan perikanan yang memiliki pemasaran digital dibedakan berdasarkan usia, pendidikan, pengalaman usaha dan pemasaran digital yang digunakan dalam menjual produknya. Pentingnya mengetahui karakteristik dari pelaku UMKM adalah bagaimana pelaku usaha tersebut mempengaruhi pasar.

Tabel 1. Menunjukkan bahwa terdapat keberagaman dalam karakteristik konsumen dimana sekitar 15,38% didominasi pelaku UMKM memiliki pengalaman usia berbisnis sekitar 1-5 tahun dan sekitar 23,08% dari pelaku UMKM masih berusia 26-30 tahun. Hal ini menunjukkan bahwa responden yang berusia dibawah 30 tahun dapat dikategorikan memiliki cukup pengalaman dalam berbisnis. Didukung dengan pengalaman kerja pengusaha merupakan faktor yang dapat mempengaruhi pertumbuhan startup (maria, dkk, 2018).

Pelaku usaha dalam penelitian ini menggunakan sosial media sebagai media informasi dan komunikasi dalam usahanya. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 2.

Berdasarkan Tabel 2. menunjukkan bahwa penerapan pemasaran digital

yang digunakan Facebook dan WhatsApp menunjukkan persentase tertinggi yaitu 100 % hal ini disebabkan dari 13 responden yang diwawancara menggunakan sosial media tersebut, sedangkan Instagram dan e-commerce lainnya masing-masing sekitar 15,38% dan 7,62%. Facebook marketing adalah segala aktivitas menggunakan akun Facebook dengan tujuan untuk memasarkan produk dan membangun komunikasi intens dengan pelanggan. Platform ini dapat digunakan untuk keperluan pribadi maupun tujuan bisnis, seperti menunjang kegiatan promosi. Alasan lainnya jumlah penggunanya

sangat besar dan terus meningkat. Hal ini didukung dengan pernyataan (Rose, 2015) menyatakan bahwa faktor yang mendorong pebisnis menggunakan *e-commerce* diantaranya membantu komunikasi lebih cepat dengan pelanggan, memuaskan pelanggan, membangun merek, sebagai sarana mempromosikan produk, dan kemudahan mengakses pasar global. Sehingga penerapan teknologi *e-commerce* merupakan salah satu faktor yang penting untuk menunjang keberhasilan suatu produk dari sebuah usaha.

Tabel 1. Karakteristik Usaha Industri Rumahan

Kelompok Umur (Tahun)	Frekuensi	Tingkat Pendidikan	Frekuensi	Pengalaman Usaha (Tahun)	Frekuensi
20-25	1	SD	1	1-5	9
26-30	3	SMP	13	6-10	2
31-35	2	SMA/SMK	12	10-15	1
41-45	4	Diploma	0	16-20	1
51-55	1	Sarjana	6		

Sumber: Data Primer yang diolah, 2021.

Tabel 2. Media Sosial yang digunakan oleh Pelaku UMKM

No.	Variabel	
	Jenis Sosial Media Yang Digunakan	Jumlah
1	Facebook	13
2	WhatsApp	13
3	Instagram	2
4	E-Commerce	1

Sumber: Data Primer yang diolah, 2021.

Pandemi covid-19 telah memberikan pengaruh besar di sektor ekonomi, termasuk UMKM. Adanya kebijakan pembatasan sosial berskala besar (PSBB) telah membatasi pergerakan masyarakat, yang juga menyebabkan siklus ekonomi masyarakat menjadi stagnan. Orang akan menahan diri untuk tidak membelanjakan uang mereka karena mereka lebih banyak dirumah.

Hal ini tentunya berdampak besar pada sektor UMKM yang sangat bergantung pada omzet yang mereka peroleh sehari-hari. Oleh karena itu, adanya media sosial dan e-commerce sebagai bagian dari *digital marketing* akan sangat membantu para pelaku UMKM untuk tetap bertahan di masa pandemi ini. Dapat dilihat pada Tabel 3.

Mengacu pada Tabel 3. Menunjukkan bahwa nilai koefisien korelasi antara variabel penerapan *digital marketing* dengan variabel volume penjualan Bakso Ikan di Kota Kendari sebesar 0,891. Nilai koefisien korelasi antara variabel tersebut menunjukkan bahwa adanya korelasi yang tinggi antara adanya penggunaan *digital marketing* terhadap volume penjualan. Hal ini

didukung dengan hasil penelitian (Pradiani, 2017) menyatakan bahwa adanya sosial media merupakan sarana komunikasi efektif dan efisien kepada konsumen serta dapat bertransaksi langsung dengan pembayaran yang dapat ditransfer sehingga dengan cepat membantu perkembangan usaha industri rumahan.

**Tabel 3.** Korelasi antara Pemasaran Digital dengan Volume Penjualan

		digital marketing	volume penjualan
digital marketing	Pearson Correlation	1	.891**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	13	13
volume penjualan	Pearson Correlation	.891**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	13	13

\*\*. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Strategi dalam bisnis produk olahan perikanan melibatkan identifikasi dari aspek internal dan aspek eksternal untuk menunjukkan kinerja dan strategi yang tepat digunakan dalam mempertahankan usahanya (Wibowo dkk, 2011). Semuanya bergantung pada hubungan yang dibentuk antara kondisi internal dan eksternal, serta pilihan dibuat untuk mengimplementasikan perubahan-perubahan yang dibutuhkan dalam perilaku sistem.

Selanjutnya diperoleh nilai dari hasil matriks IFAS sebesar -2,309 dari total skor akhir EFAS adalah 0,988.

Dengan demikian prioritas strategi yang dapat dijadikan sebagai arahan pengembangan dalam pemasaran digital strategi *turn a round* yakni:

- Memberi tampilan yang menarik dalam media sosial yang digunakan, diharapkan dapat memelihara hubungan dengan pelanggan.

- Memberikan infomasi sesuai dengan produk yang ditawarkan atau yang disediakan.
- Memberikan tampilan informasi yang menarik kepada konsumen, sehingga konsumen tertarik untuk membeli produk yang ditawarkan.
- Bersikap profesional, memberikan tampilan produk semenarik mungkin sesuai dengan kenyataan tetapi tidak membutuhkan biaya yang mahal.

## SIMPULAN

Bersadarkan penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan terdapat hubungan antara penerapan digital marketing dengan volume penjualan dan strategi pemasaran untuk produk perikanan bakso ikan adalah dengan memanfaatkan digital lebih dari satu dengan memberikan tampilan menarik bagi konsumen.

**Acknowledgements** Ucapan terimakasih kami sampaikan kepada pimpinan Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Halu Oleo.

## PUSTAKA

- Alemu, M. H., Sigurdsson, V., Fagerstrøm, A., & Foxall, G. R. (2020). Developing the e-commerce sector for the fishery industry: What business are we really in?. *Managerial and Decision Economics*, 41(2), 274-290.

- Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia (APJII). 2020. Survei pengguna internet APJII 2019-Q2 2020, *Bul APJII Ed 78*. 1-2.

- Chandra G. 2001. *Pemasaran Global*. Ed ke-1. Yogyakarta (ID): Penerbit Andi.
- Muninggar, R., & Aulia, H. (2020). Persepsi konsumen terhadap pemasaran digital produk perikanan di daerah khusus ibukota jakarta. *albacore Jurnal Penelitian Perikanan Laut*, 4(3), 257-269.
- Perdani, M. D. K., Widayawan, S., & Paulus, I. (2018). Faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan startup di Yogyakarta. In *Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Komunikasi* (pp. 337-349).
- Pradiani, T. (2017). Pengaruh sistem pemasaran digital marketing terhadap peningkatan volume penjualan hasil industri rumahan. *Jurnal Ilmiah Bisnis Dan Ekonomi Asia*, 11(2), 46-53.
- Rahmidani, R. (2015). Penggunaan e-commerce dalam bisnis sebagai sumber keunggulan bersaing perusahaan. *Pengguna E-Commerce dalam bisnis sebagai sumber keunggulan bersaing Perusah.*, no. c, 345-352.
- Rangkuti, F. 2002. *Analisis SWOT, Teknik Membedah kasus Bisnis, Reorientasi Konsep Perencanaan Strategis untuk Menghadapi Abad 21*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Trade, A. (2003). Electronic Commerce and the Implications for Market Structure. *New Directions in Research on E-commerce*, 207.
- Kontribusi Penulis:** Sriwulan, D: Mengambil data Lapangan, Analisis Data, menulis manuscript; Annaastasia, N: Menulis pembahasan; Jali, W: Merangkum dan menulis pembahasan; Sarifin, A:menulis pembahasan

ISSN 2301-816X



9 772301 816192

ISSN 2579-7638



9 772579 763112

*aquaSains*

JURNAL ILMU PERIKANAN DAN SUMBERDAYA PERAIRAN