

PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERIKANAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIV. MUHAMMADIYAH GRESIK



# JURNAL PERIKANAN PANTURA



**VOL 6 NO 2 (2023)**

**Edisi September 2023**



## **Fokus Jurnal**

JPP (Jurnal Perikanan pantura) dipublikasi oleh Universitas Muhammadiyah Gresik, Indonesia. Jurnal ini berfokus pada penelitian dan pengembangan perikanan, budidaya akuatik, manajemen air, pengembangan akuakultur secara berkelanjutan, teknologi akuakultur, bioteknologi, serta sosio-ekonomi perikanan yang berkelanjutan.

---

## **Korespondensi**

Alamat : Jurnal Perikanan Pantura. Program Studi Budidaya Perikanan  
Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Gresik. Jl. Raya  
Sumatera No. 101 Randuagung, Kebomas, Gresik – Jawa Timur.  
Indonesia

Web : <http://journal.umg.ac.id/index.php/jpp/Home>

Email : [akuakultur@umg.ac.id](mailto:akuakultur@umg.ac.id)

## DAFTAR ISI

- 333-341** IDENTIFICATION OF MACROZOOBENTHOS IN THE UPSTREAM OF THE BRANTAS RIVER, BLITAR  
IDENTIFIKASI MAKROZOOBENTOS PADA HULU SUNGAI BRANTAS, BLITAR  
**Catlya Tasya Adella**
- 342-351** PERAN PANGKALAN PENDARATAN IKAN (PPI) INENGO TERHADAP PENDAPATAN NELAYAN DI DESA HUANGOBOTU KECAMATAN KABILA BONE KABUPATEN BONE BOLANGO  
**Emiliyan Mamuki, Liz M. Yapanto, Defriyanti N. Abbas**
- 352-372** IDENTIFIKASI EKTOPARASIT DAN KOMPETITOR KERANG HIJAU (*Perna viridis*) YANG DIBUDIDAYAKAN DALAM BAGAN TANCAP DI LAUT JAWA KECAMATAN SIDAYU KABUPATEN GRESIK  
**Mohammad Rudy, Ummul Firmani, Farikhah Farikhah**
- 373-381** KELIMPAHAN BAKTERI SALURAN PENCERNAAN IKAN NILEM (*Osteochilus vittatus*) YANG DIBERI PAKAN DENGAN SUPLEMENTASI GARAM (NaCl)  
**Emyliana Listiowati, H. Syakuri, A. Ekasanti, D. Nugrayani, D. Wisudyanti, R. Oktavia**
- 382-396** ANALISIS STRATEGI AGRIBISNIS KOMODITAS GURAMI (*Osphronemus gouramy*) DI KABUPATEN KEDIRI  
**Dona Wahyuning Laily, Raden Ahmad Djazuli, Ida Syamsu Roidah**
- 397-404** KOMPOSISI HASIL TANGKAPAN IKAN DAN TINGKAT KERAMAHAN LINGKUNGAN ALAT TANGKAP JARING INSANG DI KUALLO SOKKAM, SUMATERA UTARA  
**Irwan Limbong, Fitri Ariani, Teguh Heriyanto**
- 405-414** TINGKAT KEPADATAN *Vibrio* sp. DAN KELIMPAHAN PLANKTON PADA PERTUMBUHAN UDANG VANNAMEI (*Litopenaeus vannamei*) DI CV REJO ROYAL BANYUWANGI JAWA TIMUR

ISSN : 2615-1537  
E-ISSN : 2615-2371

Jurnal Perikanan Pantura (JPP) Volume 6, Nomor 2, September 2023

**Atika Marisa Halim, Anna Fauziah, Lusiana BR Ritonga,  
Moh Zainal Arifin, Ajeng Wulandari**

## IDENTIFICATION OF MACROZOOBENTHOS IN THE UPSTREAM OF THE BRANTAS RIVER, BLITAR

### IDENTIFIKASI MAKROZOOBENTOS PADA HULU SUNGAI BRANTAS, BLITAR

Catlya Tasya Adella<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Bioteknologi Perikanan dan Kelautan, Universitas Airlangga, Kampus C Unair, Jl. Mulyorejo Surabaya 60115

\*Email : [catlya.tasya.adella-2019@fpk.unair.ac.id](mailto:catlya.tasya.adella-2019@fpk.unair.ac.id)

#### ABSTRACT

*Macrozoobenthos are animals that settle at the bottom of the waters with limited movement and are sensitive to changes in water quality so that they can be used as bioindicators of water quality. Examples of macrozoobenthos are snails, crabs, clams, shellfish, and insect larvae. Not much research has been done on macrozoobenthos, especially in the upper reaches of the Brantas River, so it is necessary to identify macrozoobenthos that can be used as bio-indicators of pollution levels in the upper reaches of the Brantas River. Macrozoobenthos sampling was carried out by kicking and jabbing techniques. Ready samples were then observed with the help of a stereo microscope and identified up to the family level. 24 families of macrozoobenthos (Parathelphusidae, Palaemonidae, Tubificidae, Dugesiidae, Erpobdellidae, Thiaridae, Physidae, Gomphidae, Hydropsychidae, Chironomidae, Perlidae, Scyomizidae, Amphipterygidae, Baetidae, Tipulidae), 6 orders (Lumbricullidae, Ephemeroptera, Diptera, Planaria, Coleoptera, Trichopteran), and 4 classes (Malacostraca, Citellata, Gastropods, and Insects).*

**Keywords:** *Blitar; Brantas River; Macrozoobenthos; Upstream*

#### ABSTRAK

Makrozoobentos adalah biota yang menetap di dasar perairan dengan gerakan yang terbatas dan sensitif terhadap perubahan kualitas air sehingga dapat digunakan sebagai bioindikator kualitas air. Contoh makrozoobentos adalah hewan jenis siput, kepiting, kerang, shellfish, dan larva serangga. Penelitian mengenai makrozoobentos khususnya pada wilayah hulu Sungai Brantas belum banyak dilakukan sehingga identifikasi makrozoobentos yang dapat dijadikan bioindikator tingkat pencemaran di wilayah hulu Sungai Brantas perlu dilakukan. Pengambilan sampel makrozoobentos dilakukan dengan teknik *kicking* dan *jabbing*. Sampel yang sudah siap lalu diamati dengan bantuan mikroskop stereo dan diidentifikasi hingga tingkat Family. Makrozoobentos yang ditemukan sebanyak 24 famili (Parathelphusidae, Palaemonidae, Tubificidae, Dugesiidae, Erpobdellidae, Thiaridae, Physidae, Gomphidae, Hydropsychidae, Chironomidae, Perlidae, Scyomizidae, Amphipterygidae, Baetidae, Tipulidae), 6 ordo

(Lumbricullidae, Ephemeroptera, Diptera, Planaria, Coleoptera, Trichopteran), dan 4 kelas (Malacostraca, Citellata, Gastropoda, dan Insecta).

**Kata Kunci:** Blitar; Hulu; Makrozoobentos; Sungai Brantas

## INTRODUCTION

Macrozoobenthos are animals that settle on the bottom of the waters with limited movement and are sensitive to changes in water quality so that they can be used as bioindicators of water quality (Rachman et al., 2016). Macrozoobenthos are macro-sized invertebrates that live at the bottom of the waters. Macrozoobenthos can also be defined as invertebrate animals that live in sediments or substrates. Examples of macrozoobenthos are snails, crabs, clams, shellfish, and insect larvae. Macrozoobenthos organisms have a very important role in the cycle of nutrients in the waters. Răescu et al. (2011) explained that macrozoobenthos are the main source of nutrition in aquatic ecosystems. Macrozoobenthos also helps break down various types of materials at the bottom of the waters (Vyas et al., 2012).

Macrozoobenthos of each species show different levels of tolerance to different contaminants. Macrozoobenthos is used as an environmental indicator because its response can predict various types of anthropogenic disturbances (Yunita et al., 2018). Macrozoobenthos animals are sensitive to changes in environmental conditions where they live so their living environment greatly influences their composition and abundance. The macrozoobenthic diversity index shows the condition of the river waters (Pelealu et al., 2018). Several types of macrozoobenthos such as macrozoobenthos from the orders Ephemeroptera, Plecoptera, and Trichoptera live in environments with high DO values (Darojat et al., 2020). The abundance of macrozoobenthos can also be used as an indicator of water quality. The preferred living habitat for each type of macrozoobenthos also influences the distribution of diversity and abundance (Hakim et al., 2020). Several studies have proven that the existence of macrozoobenthos in an ecosystem is closely related to the surrounding environmental conditions. For example, in a study conducted by Cai *et al.* (2012), dissolved oxygen concentration is closely related to the community structure of macrozoobenthos in China's Cao Chu River. Not much research has been done on macrozoobenthos, especially in the upper reaches of the Brantas River, so it is necessary to identify macrozoobenthos that can be used as bio-indicators of pollution levels in the upper reaches of the Brantas River.

## MATERIAL AND METHODS

This research was conducted from April 2023 to May 2023. The sampling location was determined in the upper reaches of the Brantas River which includes the Blitar Regency. Identification of macrozoobenthos was carried out at the Anatomy and Aquaculture Laboratory, Faculty of Fisheries and Maritime Affairs, Airlangga University. The research design to be carried out is sampling at 5 stations which are included in the upstream area of the Brantas River. Each

station has 3 sampling points with 3 repetitions so the total number of samples studied is 30 samples.

The equipment that was used in this study included hand nets with a diameter of 45 cm with a net mesh of 50, boots, buckets, basins, plastic clips, sample tubes or bottles, coolboxes, stationery and cameras, label paper, stereo microscopes, tweezers, rulers, cups, petri, lup, secchi disk, pH meter, DO meter, measuring flask, Winkler bottle, heater, Erlenmeyer, and lup (Violando et al., 2023). The materials used in this study were macrozoobenthos samples, 4% formalin, and identification books.

Macrozoobenthos sampling was carried out by kicking and jabbing techniques. The substrate (sediment and gravel) that enters the net is sorted and then cleaned in a plastic basin. The macrozoobenthos attached to the substrate were taken as samples. The sorted macrozoobenthos samples were transferred into sample plastic which had been labeled based on station points and given 4% formalin solution to preserve the macrozoobenthos to be identified. In the laboratory, samples of macrozoobenthos taken from the field were then removed from the sample plastic to be rinsed by washing under running water. Ready samples were then observed with the help of a stereo microscope and identified up to the family level. Identification of samples using books Sabelli (1979), Dharma (2005), Edington and Hildrew (1981), Hawking and Smith (1997), Quigley (1977), and using websites from WoRMS (World Register of Marine Species), Waterbugkey, and Bugguide.

## RESULT AND DISCUSSION

### Macrozoobenthos Identification

The results of the identification of macrozoobenthos in this study found 4 classes (Malacostraca, Citellata, Gastropods, and Insects), and are members of 9 orders (Decapoda, Tricladida, Arhynchobdellida, Pharyngobdellae, Odonatan, Trichopteran, Diptera, Plecoptera, Ephemeroptera), and 13 families (Parathelphusidae, Palaemonidae, Tubificidae, Dugesiiidae, Erpobdellidae, Thiaridae, Physidae, Gomphidae, Hydropsychidae, Chironomidae, Perlidae, Baetidae, Tipulidae). Substrate types at all stations are large rocks, gravel, and a little sand. According to Morley et al., (2008), differences in substrate affect the level of stability of the macrozoobenthos composition of a particular species. Macrozoobenthos from the families Ephemeroptera and Tricoptera are more stable in populations in coarse sediments such as rocks and gravel. Previous results showed 42 native freshwater fishes from Brantas river, which also existed in this study (Hasan et al., 2022).

**Table 1. Macrozoobenthos Found Around the Upstream of Brantas River in Blitar Regency**

Family	Station
--------	---------

Parathelpusidae	4 <sup>th</sup> station 5 <sup>th</sup> station
Palaemonidae	1 <sup>st</sup> station
Tubificidae	2 <sup>nd</sup> station 3 <sup>rd</sup> Station
Dugesiidae	1 <sup>st</sup> station 3 <sup>rd</sup> station
Erpobdellidae	2 <sup>nd</sup> station
Thiaridae	1 <sup>st</sup> station 2 <sup>nd</sup> station 3 <sup>rd</sup> station 4 <sup>th</sup> station 5 <sup>th</sup> station
Physidae	1 <sup>st</sup> station
Gomphidae	1 <sup>st</sup> station
Hydropsychidae	1 <sup>st</sup> station 3 <sup>rd</sup> station 5 <sup>th</sup> station
Chironomidae	1 <sup>st</sup> station 5 <sup>th</sup> station
Perlidae	2 <sup>nd</sup> station 3 <sup>rd</sup> station 5 <sup>th</sup> station
Baetidae	2 <sup>nd</sup> station 3 <sup>rd</sup> station
Tipulidae	3 <sup>rd</sup> station 4 <sup>th</sup> station





**Figure 1: Macrozoobenthos Found Around the Upstream of Brantas River in Blitar Regency (A) Parathelphusidae; (B) Palaemonidae; (C) Dugesiiidae; (D) Erpobdellidae; (E) Thiaridae; (F) Physidae; (G) Gomphidae; (H) Hydropsychidae; (I) Chironomidae; (J) Perlidae; (K) Baetidae; (L) Tipulidae**

Key Identification for Parathelphusidae consists of A spine near the far end of the upper border of the merus of the chelipeds. Parathelphusidae described by Arlock (1910) that it is unusual for the abdomen of the adult male to be regularly triangular; it is far more usual for its distal half to be narrowed, the narrowing beginning suddenly at the 5th or 6th segment. Whether this contraction is marked or not, the 6th segment is never broad, its length almost always being equal to, and not unseldom exceeding, its distal breadth; and the 7th segment is never broadly triangular, but is narrowly semi-elliptical, or tongue-shaped, or at least elongate. The mandibular palp is of a peculiar pattern; the first two joints are not separately distinguishable—they certainly have no movement independent of one another; and the terminal joint is divided from the base into two lobes—a dorsal and a ventral. It is unusual for any distinct gap to exist between the lower border and the outer upper angle of the orbit.

Key identification for Palaemonidae consists of the claws of the pereopod small; Rostrum not finely serrated, with big teeth, in general, less than 10. Without supraorbital spine. The chela from the second pair of pereopods is bigger than that of the first pair of pereopods, and neither has a tuft of setae apically. Palaemonidae is described by Oscoz (2011) as small shrimp (up to 60 mm total length). They have an elongated, laterally compressed body, with developed pleopods modified for swimming. The carpus of the two first pairs of legs is distally excavated and the claw inserts laterally on the internal angle of the excavation. The first pair of pereopods ends in a small claw. The second pair ends in a larger, sturdier claw. The last three pairs end in claws and are shorter

than the second pair. The telson is long and triangular, apically ending in a sharp angle, and with four spines on its margin (two short external and two longer and internal), among which there is a variable number of long and feather-like setae.

Key identification for DugesIIDae consists of: One pair of eyes anteromedially located; Head triangular (lanceolate) or spatulate, in which case the distance between the eyes is greater than the distance to the edge of the body. DugesIIDae is described by Oscoz (2011) as unsegmented and usually small (between 1 and 2 cm long) free-living freshwater flatworms. Their main external characteristic is a triangular (sometimes rounded) head with two eyes in the middle, although occasionally they can present supernumerary eyes.

Key identification for Erpobdellidae consists of: Four pairs of eyes, pharynx without jaws; Eyes in two segments, each segment containing two pairs of eyes. Erpobdellidae is described by Oscoz (2011) as slender, slightly flattened leeches with an indistinct anterior sucker and eight eyes arranged in two transverse rows. Like all the members of the order Pharyngobdellae, this family has a weak muscular pharynx with no jaws or teeth but is capable of swallowing whole prey. Salivary glands secreting digestive enzymes open into the pharynx, which is followed by a tube-like crop. Unlike other leech families, the crop in Erpobdellidae lacks lateral caeca. After the crop, the intestine leads to the anus. In predatory species, the crop and the intestine are used for digestion and absorption, while in sanguivorous leeches only the intestine has those functions. Coloration varies between reddish-brown and greyish-brown, and sometimes they have a black-and-yellow pattern superimposed on their basic pigmentation.

Key identification for Thiaridae consists of: With operculum; mantle opening directed more or less forward (operculate snails); Shell medium-sized (more than 10 mm high), with well-developed or, generally, high spire. Thiaridae is described by Pan American Health Organization (1968) as ovoviviparous snails. It already has an apical whorl. The cephalopod mass has a foot with a flat sole and a mouth in front, both of which are applied to the substrate when the snail crawls. Labial palps are absent in the Thiaridae. In many prosobranchs, the front end of the head is distinctly separated from the foot and forms a proboscis. Prosobranchs in Thiaridae, the gono- duct, or vas deferens, do not lead to an external appendage called the penis, or verge. This structure is variously located in different families. Some female prosobranchs of the Thiaridae are ovoviviparous, they retain the fertilized eggs inside the body until they hatch.

Key identification for Physidae consists of: With just one shell; Operculum absent; Shell spirally coiled; Shell aperture to the left (facing the opening). Physidae are described by Oscoz (2011) as species that have a fragile, semi-transparent shell with an aperture on the left side (levogyre or sinistral). The shell does not bear operculum or umbilicus, but it does have a pointy apex. In some species, the mantle can have finger-like extensions that go over the shell

Key identification for Gomphidae consists of Abdomen ending in five short, spinous appendages; Antennae with four segments, the third one usually longer than the sum of the other three. Tarsi of prothoracic and mesothoracic legs with two segments, tarsi of metathoracic legs with three segments. Gomphidae is described by Oscoz (2011) as dorsoventrally flattened. They have a flat mask that, while at rest and similarly to Aeshnidae, does not cover other mouthpieces. Unlike Aeshnidae, Gomphidae has short and stout antennae with only four segments (the

third one longer than the remaining three combined). Their morphology is dictated by their peculiar burrowing behavior, head first into the substrate. This causes a decrease in the number of antennal segments and the engrossment of the antennae. Besides, they have spurs on the tibiae to help them dig, and they have shorter and sturdier tarsi than other families.

Key identification for Hydropsychidae consists of Metanotum fully sclerotized; Abdominal ventral gills present. Hydropsychidae is described by Oscoz (2011) as having all three thoracic segments dorsally covered by sclerotized plates. The posterior margins of the meso and metanotal sclerites are lobate. The abdomen is cylindrical and slender. The hydropsychids are easily recognized because the abdomen and the last two thoracic segments bear ventral branched gills and a tuft of many long stiff setae on each anal proleg. Instars I–II lack gills and they can be misidentified as Hydroptilidae or Ecnomidae. They can be differentiated from the latter due to their tuft of setae on the anal proleg and the posterior margins of the thoracic segments. The body is covered with dark-colored spicules. Anal claws form a stout hook apically.

Key identification for Chironomidae consists of a Head capsule usually well-defined and sclerotized, separated from the thorax; a Head capsule without protuberances and not perpendicular to the body. Thoracic prolegs in pairs, although sometimes they might be fused at the base and so close together that they may appear as one. Without opened spiracles. Chironomidae is described by Oscoz (2011) as having very diverse color patterns. They are characterized by having a well-developed cephalic capsule with a multi-segmented antenna (retractile or not), and a cylindrical body that has two pairs of prolegs, the first one situated on the thoracic area and the second pair on the anal area. The pair of thoracic prolegs can be reduced to a transversal pad with thin denticulations. Pupae have different morphologies depending on the subfamily or tribe to which species belong, although in general, they all present a flat anal lobe at the tip of the abdomen. Over the dorsum of the thoracic region, there is a pair of respiratory processes of variable morphology.

Key identification for Perlidae consists of Glossae smaller than paraglossae; Thoracic gills present. Perlidae described by Oscoz (2011) with the main diagnostic character that defines Perlidae nymphs is the presence of thoracic tufted tracheal gills, although in some species there is also an anal tuft. Nymphs can reach considerable sizes (more than 3 cm in some Spanish species when mature). They also have dark and light contrasting colors that form characteristic patterns. The body is dorsoventrally flattened, with a slightly convex dorsum. The pteropthecae diverge and legs have wide femurs and many swimming setae. Tarsal segments I and II are short, while segment III is long.

Key identification for Baetidae consists of Cerci with setae only on their inner margins; the Posterior end of the last abdominal segments is not pointy. Antennae long (more than three times the head width). Baetidae are described by Oscoz (2011) as species that have a fusiform, subcylindrical body, although some species show a degree of both lateral and dorsoventral compression. The eyes are dorsolateral and the antennae are longer than the head. The labrum is subquadrangular, with a medial notch on the distal margin. Maxillary palpi with 2–3 segments. The lobes of the labium (glossae and paraglossae) are narrow and elongated, with a rounded tip. Labial palpi with three segments. Usually, they

have seven (sometimes six) pairs of abdominal gills that can be uni or bilamellar. Cerci only bear setae on their inner margin and they are longer or at least similar in length to the terminal filament (paracercus). They are very similar to Siphonuridae, but they do not have posterior spines on the lateral margins of the last abdominal segments.

Key identification for Tipulidae consists of a Head capsule not well defined, possibly retracted into the thorax; a Spiracular disc with six lobes on the anal region. Tipulidae described by Oscoz (2011) with the first larval instar of Tipulidae species is different from the rest and only described for a few species. Larvae (Fig. 3.20l–n) are hemicephalic, with the head markedly withdrawn into the prothorax. The body is elongated, with eight abdominal segments. The anal segment is frequently truncated and divided into a dorsal spiracular field and an anal ventral field where three to four finger-like papillae are present. They are metaplastic.

## CONCLUSIONS

The results of the identification of macrozoobenthos in this study found 4 classes (malacostraca, citellata, gastropoda, and insecta), and are members of 9 orders (decapoda, tricladida, arhynchobdellida, pharyngobdellae odonatan, trichopteran, diptera, plecoptera, ephemeroptera), and 13 families (Parathhelpusidae, Palaemonidae, Tubificidae, Dugesidae, Erpobdellidae, Thiaridae, Physidae, Gomphidae, Hydropsychidae, Chironomidae, Perlidae, Baetidae, Tipulidae). Substrate types at all stations are large rocks, gravel, and a little sand.

## SUGGESTION

More detailed pictures from a more advanced microscope are needed to verify the identification of each macrozoobenthos. Further investigations on each species could help determine the water quality for the upstream area of the Brantas River in the Blitar Regency.

## REFERENCES

- Alcock, A. 1910. Catalogue of the Indian Decapod Crustacea in the Collection of the Indian Museum. Part I. Brachyura. Fasciculus II. The Indian Fresh-Water Crabs – Potamonidae. Trustees of the Indian Museum. pp. 186.
- Cai, Y., Z. Gong, and P. Xie. 2012. Community Structure and Spatiotemporal Patterns of Macrozoobenthos in Lake Chaohu (China). *Aquatic Biology*. 17: 35–46.
- Darajat, M. K., N. Kurniawan, dan C. Retnaningdyah. 2020. Evaluation of Water Quality Based on Macrozoobenthos as a Bioindicator in the Four Springs

- of Wana Wiyata Widya Karya Tourism Area, Cowek Village, Purwodadi District, Pasuruan Regency.
- Dhrama, B. 2005. Recent & Fossil Indonesian Shells. ConchBooks. Hackenheim, Germany.
- Edington J. M., and A. G. Hildrew. 1981. A Key to the Caseless Caddis Larvae of the British Isles: With Notes on Their Ecology. Freshwater Biological Association. United Kingdom.
- Hakim, L. A., Hariyadi, dan A. Zubaidah. 2020. Distribution of macrozoobenthos at the Seletreng River in Banyuglugur, Situbondo, Indonesia. Indonesian Journal of Tropical Aquatic. 3 (1): 32-39.
- Hasan, V., N. B. Mamat., J. South., F. P. Ottoni., M. S. Widodo., P. Arisandi., A. R. Faqih. 2022. A Checklist of Native Freshwater Fish from Brantas River, East Java, Indonesia. Biodiversitas. 23 (11): 6031-6039.
- Hawking, J., and F. Smith. 1997. Color Guide to Invertebrates of Australian Inland Waters. Co-operative Research Centre for Freshwater Ecology, Murray-Darling Freshwater Research Centre. Australia.
- Oscoz J., D. Galicia, and R. Miranda. 2011. Identification Guide of Freshwater Macroinvertebrates of Spain. Springer. New York. USA. pp. 173.
- Pan American Health Organization. 1968. A Guide for the Identification of the Snail Intermediate Hosts of Schistosomiasis in the Americas. World Health Organization. Washington D.C. USA. pp. 132.
- Pelealu, G. V. E., R. Koneri, dan R. R. Butarbutar. 2018. Kelimpahan dan Keanekaragaman Makrozoobentos di Sungai Air Terjun Tunan, Talawaan, Minahasa Utara, Sulawesi Utara. Jurnal Ilmiah Sains. 18 (2) : 97-102.
- Quigley M. 1977. Invertebrates of Streams and Rivers: A Key to Identification. Edward Arnold. London, UK.
- Rachman, H., A. Priyono, dan Y. Wardianto. 2016. Makrozoobenthos Sebagai Bioindikator Kualitas Air Sungai Di Sub DAS Ciliwung Hulu. Media Konservasi. 21 (3) : 261-269.
- Răescu, C.S., M. Dumbravă-Dodoacă, and M. Petrovici. 2011. Macrozoobenthic Community Structure and Dynamics in Cerna River (Western Romania). AACL Bioflux. 4 (1): 79–87.
- Sabelli, B. 1979. Simon & Schuster's Guide to Shells. Simon & Schuster Inc.. New York, USA.
- Violando, W.A., N.M. Safitri., A.R. Rahim., and A.P.A Putikadyanto. 2023. Microplastics Content of Seaweeds in the Mariculture Potential Zone at the Southwest of Coastal Bawean Island. Jurnal Biologi Tropis. 23 (2): 75-83.
- Vyas, V., S. Bharose, S. Yousuf, and A. Kumar. 2012. Distribution of Macrozoobenthos in River Narmada near Water Intake Point. Journal of Natural Sciences Research. 2 (3): 18–24.
- Yunita, F., F. Leiwakabessy, and D. Rumahlatu. 2018. Macrozoobenthos Community Structure in the Coastal Waters of Marsegu Island, Maluku, Indonesia. International Journal of Applied Biology. 2 (1).

## PERAN PANGKALAN PENDARATAN IKAN (PPI) INENGO TERHADAP PENDAPATAN NELAYAN DI DESA HUANGOBOTU KECAMATAN KABILA BONE KABUPATEN BONE BOLANGO

Emiliyan Mamuki<sup>1\*</sup>, Lis M. Yapanto<sup>2</sup>, Defriyanti N. Abbas<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Sosial Ekonomi Perikanan Fakultas Maritim, Perikanan dan Kehutanan  
Universitas Nahdlatul Ulama Gorontalo

<sup>2</sup>Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Negeri Gorontalo

\*Email : [emiliyanmamuki123@gmail.com](mailto:emiliyanmamuki123@gmail.com)

### ABSTRACT

*This research was conducted in February to August 2023 in PPI Inengo, Huangobotu village, Kabila Bone sub district, Bone Bolango Regency. The sample that applied in this research are 34 fisherman with sampling technique purpose sampling which sampling technique taking based on specific criteria or targets. This research aimed to know the role of the fish landing station (PPI) Inengo of fishing revenues in Huangobotu Village, Kabila bone sub-district, Bone Bolango Regency. However, the author in method of this research used the survey method and observation directly. In addition, the data obtained then analyzed the data in descriptive qualitative and quantitative. The research result was showed that the incidental landfill (PPI) has important role in fisherman income. Hence, based on Likert scale showed that 116 rating scores in 91-120 rating score which means that the presence of PPI Inengo was very influential on fisherman income.*

**Keywords:** *Fishing Port Landing Role, Fisherman, Income*

### ABSTRAK

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari-Agustus 2023 di PPI Inengo Desa Huangobotu Kecamatan Kabila Bone Kabupaten Bone Bolango. Sampel yang di ambil dalam penelitian ini sebanyak 34 nelayan dengan teknik pengambilan sampel *Purpose Sampling* yaitu teknik pengambilan sampel berdasarkan kriteria atau target tertentu. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peran pangkalan pendaratan ikan (PPI) Inengo terhadap pendapatan nelayan di Desa Huangobotu Kecamatan Kabila Bone Kabupaten Bone Bolango. Metode dalam penelitian ini penulis menggunakan metode survey dan observasi secara langsung. Data yang diperoleh kemudian dianalisis secara deskriptif kualitatif dan kuantitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pangkalan pendaratan ikan (PPI) Inengo memiliki peran penting terhadap pendapatan nelayan. Berdasarkan uji skala likert menunjukkan hasil 116 rating skor ini berada pada rating 91-120 yang artinya keberadaan PPI Inengo sangat berpengaruh terhadap pendapatan nelayan.

**Kata Kunci:** Nelayan, Peran Pangkalan Pendaratan Ikan, Pendapatan,

## PENDAHULUAN

Masyarakat pesisir adalah kelompok masyarakat yang tumbuh dan berkembang di kawasan pesisir. Masyarakat pesisir umumnya berprofesi sebagai nelayan maupun pembudidaya dengan memanfaatkan sumber daya perikanan untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari (Astuti dkk, 2023). Nelayan memiliki ketergantungan yang tinggi terhadap kondisi alam, oleh karena itu hasil produksi nelayan tidak menentu, dalam hal ini membuat nelayan tidak dapat memenuhi kebutuhan sehari-hari. Nelayan identik dengan kemiskinan, hal ini disebabkan karena adanya keterbatasan teknologi penangkapan yang dimiliki dan kemampuan modal yang lemah. Untuk meningkatkan pendapatan masyarakat nelayan, perlu adanya program pembangunan berkelanjutan (*Sustainable defelopment*) yaitu adanya pembangunan PPI guna untuk mensejahterahkan masyarakat nelayan. Keberadaan Pangkalan Pendaratan Ikan (PPI) memiliki peran terhadap pemasaran ikan hasil tangkapan nelayan. Menurut Mamuki (2022), pembangunan ekonomi pada hakikatnya merupakan serangkaian usaha kebijaksanaan yang bertujuan untuk meningkatkan taraf hidup masyarakat, memperluas lapangan kerja, dan pemerataan pembagian pendapatan masyarakat.

Pangkalan pendaratan ikan merupakan salah satu fungsi kegiatan perikanan dalam prasarana mendukung aktivitas nelayan sebagai tempat berlabuhnya kapal dan sebagai tempat pemasaran hasil tangkapan. Menurut Satrio (2016), bahwa pemasaran akan berpengaruh besar terhadap pendapatan nelayan mengingat sifat hasil perikanan yang mudah rusak. Jika kualitas hasil laut menurun akibat sistem pemasaran yang kurang baik, maka harga jualnya akan turun sehingga pendapatan nelayan berkurang. Jika ikan sudah tidak segar, tengkulak tidak mau membelinya sehingga ikan tidak laku. Maka dari itu perlu adanya pangkalan pendaratan ikan menjadi sarana yang dapat digunakan untuk mendukung pembangunan sektor perikanan khususnya pada kegiatan penangkapan yang menjadi tempat tempat pendaratan ikan dan pemasaran, juga menjadi faktor yang dapat menggerakkan, meningkatkan usaha, dan mensejahterakan nelayan.

Di Kecamatan Kabila Bone terdapat Pangkalan Pendaratan Ikan (PPI) yang dikenal masyarakat dengan PPI Inengo bertempat di Desa Huangobotu, yang merupakan sebagian besar penduduknya nelayan. Adanya pangkalan pendaratan ikan di Desa Huangobotu menjadi salah satu tempat berlangsungnya kegiatan produksi dan sebagai tempat terjadinya kegiatan ekonomi perikanan di Kecamatan Kabila Bone. Sektor perikanan di PPI Inengo memiliki prospek baik dimana memiliki hasil tangkapan yang bernilai ekonomis seperti ikan layang (*Decapterus spp*), selar (*Caranx melamphygus*) dan cakalang (*Katsuwonus pelamis*). Pemasaran hasil tangkapan masih sekitaran daerah Gorontalo. Hasil tangkapan di PPI Inengo menjadi daya tarik masyarakat karena kesegaran ikan yang dimiliki.

## METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survey dan observasi yang bersifat deskriptif kualitatif dan kuantitatif. Populasi dalam penelitian ini adalah nelayan yang ada di Desa Huangobotu Kecamatan Kabila

Bone Kabupaten Bonebolango. Berdasarkan data yang diperoleh, jumlah nelayan di Desa Huangobotu Sebanyak 337 nealyan. Penentuan jumlah sampel yang ada dalam penelitian ini dengan data yang di peroleh dari Desa Huangobotu menggunakan rumus slovin, Dengan demikian jumlah sampel dalam penelitian ini adalah 33,7 atau dapat dibulatkan menjadi 34 sampel nelayan. Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini, peneliti menggunakan teknik *purpose sampling* yaitu teknik pengambilan sampel berdasarkan kriteria-kriteria atau target tertentu. Dalam penelitian ini menggunakan dua sumber data yaitu sumber data primer dan sumber data sekunder. Data Primer yaitu data yang diperoleh langsung dari sumber pertama (tidak melalui perantara). Penulis mengumpulkan data primer dengan metode survey. Metode survey yaitu dengan memberikan pertanyaan lisan dan seperangkat alat tertulis (kusioner) kepada responden. Selain itu penulis juga menggunakan metode observasi untuk mengamati aktivitas yang berada di PPI Inengo, data primer ini ini mengenai peran PPI terhadap pendapatan nelayan. Data sekunder adalah data yang diperoleh dari instansi pemerintah Desa Huangobotu, Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Bone Bolango, serta pencarian bahan-bahan dan teori-teori dengan mempelajari, meneliti, serta mengkaji literatur-literatur yang berkaitan dengan kajian penelitian ini.

Teknik Analisis Data yang digunakan adalah metode deskriptif yaitu dengan membuat suatu deskripsi, gambaran, atau lukisan secara sistematis, faktual, dan akurat mengenai fakta-fakta, sifat-sifat, serta hubungan antar fenomena yang di selidiki. Sesuai dengan tujuan penelitian yang ingin dicapai dalam penelitian, maka metode pengukuran untuk melihat seberapa kuat pengaruh dari kedua variabel X dan Y dengan menggunakan Skala Likert menurut Nisa (2021), yaitu Skor 1 Tidak Berpengaruh, Skor 2 Cukup Berpengaruh, Skor 3 Berpengaruh Skor, Sangat Berpengaruh Untuk menganalisis pendapatan nelayan di pangkalan pendaratan ikan (PPI) Inengo menggunakan rumus yaitu Erlansyah dan Mohamad (2022),

$$TR = P \times Q$$

Keterangan:

$TR$  = Total Penerimaan  
 $P$  = Tingkat Harga  
 $Q$  = Jumlah Unit Produksi

Menurut Erlansyah Mohamad (2022), untuk mengetahui keuntungan nelayan menggunakan rumus:

$$\pi = TR - TC$$

Keterangan:

$\pi$  = Pendapatan Bersih (RP)  
 $TR$  = Total Penerimaan (*total revenue*)  
 $TC$  = Total Biaya (*total coast*)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Sejarah Desa Huangobotu

Desa Huangobotu merupakan desa yang terletak di Kecamatan Kabila Bone Kabupaten Bone Bolango. Menurut sejarah bahwa Desa Huangootu terbentuk



pada tahun 1992, Sebelum tahun 1992 Desa Huangobotu Masih bergabung dengan Desa Timbualo dibawa kepemimpinan Laudia Rahim pada masa itu desa Huangobotu masih berbentuk pedukuhan (dusun) Timbuolo, setelah melihat jaunya dan memperimbangkan jauhnya pusat pemerintahan, maka huangobotu dipisahkan dari Desa Timbuolo menjadi Desa Huangobotu yang terdiri dari 5 Dusun yaitu Dusun Tamboo, Dusun Inengo, Dusun Wonggol, Dusun Hiangobotu, Dusun Modelomo.

Desa Huangobotu terletak di areal perbukitan dan pegunungan bagian utara Kabupaten Bonebolango. Berdasarkan data potensi Des, Luas Desa Huangobotu adalah 19,43 KM<sup>2</sup> dengan jumlah penduduk **1640** jiwa atau **483** KK dan jumlah KK miskin sebanyak **119** KK.

### Aktivitas di PPI Inengo

Berdasarkan hasil pengamatan, aktivitas di Pangkalan Pendaratan Ikan (PPI) Inengo dimulai pada pukul 6:00 Wita hingga pada pukul 16:00 Wita, di mulai dari bersadarnya kapal, kemudian buruh angkut langsung mengangkut hasil tangkapan ke PPI karena proses penyortiran ikan di PPI Inengo biasanya sudah dilakukan pada saat nelayan melakukan aktivitas penangkapan. ABK melakukan penyortiran sesuai jenis ikan kedalam basket yang sudah disediakan oleh pemilik kapal, agar nantinya pada saat bersadarnya kapal, hasil tangkapan sudah langsung di angkut menuju ke gedung PPI. Menurut Pane (2009), menyebutkan bahwa aktivitas pendaratan hasil tangkapan meliputi: pembongkaran hasil tangkapan, dari palkah ke dek, penurunan hasil tangkapan dari dek ke dermaga, dan pengangkutan hasil tangkapan dari dermaga ke TPI. Saat kapal bertambat atau mendaratkan hasil tangkapan, para buruh (pengangkut ikan) langsung mengangkut hasil tangkapan menuju ke gedung PPI dan dikelompokkan sesuai jenis ikan. semua hasil tangkapan dikumpulkan di gedung PPI dan kemudian para pemilik kapal mulai melakukan proses lelang.

### Jenis Ikan dan Harga Jual di PPI Inengo

Jenis ikan yang didaratkan di PPI Inengo ada beberapa jenis ikan diantaranya ikan Selar (*Caranx melampyngus*), Layang (*Decapterus spp*), Cakalang (*Katsuwonus pelamis*), Tongkol (*Euthynus affinis*), Malalugis (*Decapterus macarellus*) dan lain-lain. Namun hasil tangkapan utama di PPI Inengo yaitu ikan selar, layang dan cakalang. Berikut adalah harga ikan perbasket di PPI Inengo dapat dilihat pada tabel berikut :

**Tabel 1. Jenis dan Harga Ikan Pemilik Kapal di PPI Inengo**

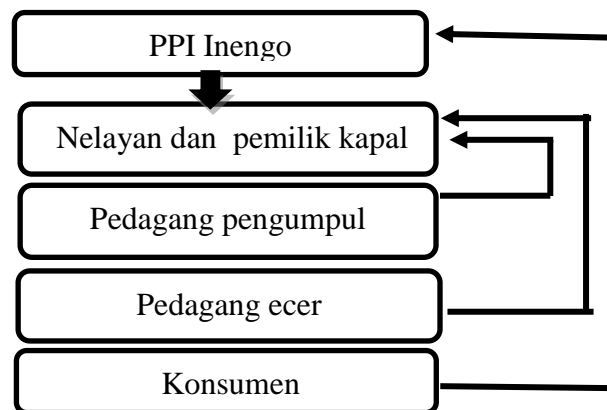
Jenis Ikan	Produksi/ Kg	Harga
Layang	Satu basket/ 50 kg	Rp. 900.000- 1.200.000
Selar	Satu basket/ 50 kg	Rp. 900.000-1.300.000
Cakalang	Satu basket/ 50 kg	Rp. 900.000- 1.000.000
Tongkol	Satu basket/ 50 kg	Rp. 8.00.000- 1.100.000

Sumber : PPI Inengo 2023

Berdasarkan Tabel 1 menunjukkan bahwa jenis ikan yang umum di jual di PPI Inengo terdiri dari ikan layaang memiliki harga Rp. 900.000-1.200.000 , ikan selar Rp. 900.000-1.300.000, ikan cakalang Rp. 800.000-1.000.000 dan ikan tongkol Rp.800.000-1.100.000. Harga ikan di PPI Inengo sewaktu-waktu bisa berubah tergantung musim dan kesepakatan harga jual. Menurut Illahi dkk (2023), bahwa produksi hasil tangkapan dilaut sangat bergantung pada kondisi cuaca. Kondisi cuaca yang buruk akan menurunkan hasil tangkapan karena nelayan tidak melakukan aktivitas penangkapan. Ketika cuaca bagus dan mudah di prediksi maka hasil tangkapan ikan meningkat.

### Sistem Pemasaran

Menurut Masrizal dkk (2021) bahwa pemasaran adalah suatu proses menyalurkan produksi dari produsen ke konsumen sehingga menjadi jembatan antara produsen dan konsumen. Berdasarkan hasil penelitian bahwa sistem pemasaran di PPI Inengo yaitu dilakukan secara langsung dimana dengan menjual langsung hasil tangkapan kepada pedagang. Berikut alur pemasaran di pangkalan pendaratan ikan (PPI) Inengo:



**Gambar 1. Skema pemasaran hasil tangkapan di PPI Inengo**

Berdasarkan skema pada Gambar 1 pemasaran hasil tangkapan di PPI Inengo melewati beberapa tahapan dimana ikan yang telah di daratkan di PPI Inengo kemudian di jual oleh pemilik kapal dan nelayan melalui proses lelang dimana pemilik kapal telah menetapkan harga sesuai jenis ikan. Penentuan harga melalui proses tawar menawar oleh pedagang pengumpul atau pengecer sampai bertemu harga kesepakatan dua belah pihak. Selanjutnya hasil lelang tersebut dijual pedagang besar ke pasar dan dimasukan kerumah makan sedangkan untuk pedagang pengecer mereka melakukan proses jual keliling, pasar dan depan rumah sampai pada konsumen.

### Pendapatan Nelayan

#### a. Modal

Konoralma dkk (2020), bahwa modal adalah barang atau uang dikeluarkan secara bersama-sama faktor produksi, tanah, dan tenaga kerja untuk menghasilkan barang yang baru. Modal yang dikeluarkan nelayan di pangkalan pendaratan ikan

(PPI) sebesar Rp. 50.000, dimana nelayan hanya mengeluarkan biaya rokok untuk dan air mineral sekali trip Hal ini dikarenakan bahwa modal operasional seperti BBM dan es balok sudah di tanggung oleh pemilik kapal.

b. Jenis Ikan dan Harga Jual

Adapun jenis ikan dan harga jual nelayan di PPI Inengo dapat dilihat pada Tabel 2 berikut :

**Tabel 2. Penerimaan Berdasarkan Jenis Ikan dan Harga Jual Nelayan**

Jenis Ikan	Produksi /Kg	Harga (Rp)
Selar,	1 sahara (pail cat)/25 kg	Rp.380.000
Cakalang	1 sahara (pail cat)/25 kg	Rp.365.000
Layang	1 sahara (pail cat)/25kg	Rp.375.000

Sumber: Data Primer 2023

Berdasarkan Tabel 2 dapat dilihat bahwa harga per satu sahara dijual dengan harga yang berbeda. Selar dijual dengan harga Rp. 380.000 per sahara. Cakalang Rp. 365.000 dan layang dijual dengan harga Rp. 375.000 per satu sahara. Harga ini sewaktu- waktu bisa saja berubah tergantung musim, jika musim penceklik maka harga ikan akan naik karena pada saat musim penceklik banyak nelayan yang tidak melakukan aktivitas melaut. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Illahi dkk (2023), bahwa produksi hasil tangkapan dilaut sangat bergantung pada kondisi cuaca. Kondisi cuaca yang buruk akan menurunkan hasil tangkapan karena nelayan tidak melakukan aktivitas penangkapan. Ketika cuaca bagus dan mudah di prediksi maka hasil tangkapan ikan meningkat.

Pendapatan nelayan di (PPI) Inengo sewaktu-waktu bisa saja berubah selain faktor internal yang mempengaruhi (jenis ikan dan harga jual, kerusakan mesin dan alat tangkap) faktor eksternal juga sangat mempengaruhi (curah hujan tinggi, gelombang dan angin). Jika faktor eksternal terjadi maka nelayan tidak mendapatkan hasil tangkapan sama sekali (nihil) karena banyak nelayan yang tidak melakukan aktivitas melaut dan pada saat itu pula harga ikan akan meningkat. Halim dan Susilo (2013), menyebutkan bahwa faktor yang mempengaruhi pendapatan adalah lamanya waktu melaut serta pengalaman sebagai nelayan. Selain pendapatan persekali trip, nelayan di PPI Inengo ada pendapatan pertahun (sistem bagi hasil).

c. Sistem Bagi Hasil

Menurut Syafi'i (2020), Sistem bagi hasil adalah bentuk perjanjian kerja sama antara pemilik modal dan nelayan dalam menjalankan kegiatan usaha, dimana kedua belah pihak terikat perjanjian apabila dalam kegiatan usaha tersebut mendapatkan laba maka akan dibagi kepada kedua belah pihak. Berikut biaya operasional yang dikeluarkan oleh salah satu pemilik kapal dalam sekali trip dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3. Biaya Tidak Tetap Yang Dikeluarkan Pemilik Kapal**

Jenis Biaya	Nilai		
	Rp/Trip	Rp/ Bulan	Rp/ Tahun
BBM	Rp. 2.040.000	Rp. 40.800.000	Rp.489.600.000
Es Balok	Rp. 450.000	Rp. 9.000.000	Rp. 108.000.000
Biaya Lain-lain	Rp. 400.000	Rp. 8.000.000	Rp. 96.000.000
<b>Total</b>	<b>Rp. 2.890.000</b>	<b>Rp. 57,800.000</b>	<b>Rp. 693.600.000</b>

Sumber: Data Primer 2023

Berdasarkan Tabel 3, setiap akan melakukan trip, pemilik kapal Armina akan mengeluarkan biaya per sekali trip sebesar Rp.2.890.000 yang terdiri dari biaya bahan bakar (sekali trip) Rp.2.040.000 es balok Rp. 450.000 dan biaya lain-lain Rp. 400.000. Dalam sebulan pemilik kapal bisa melakukan aktivitas penangkapan 20 kali dan mengeluarkan biaya operasional sebesar Rp. 57,800.000, dan dalam satu tahun pemilik kapal akan mengeluarkan biaya operasional sebesar Rp. 693.600.000. Menurut Yapanto dkk (2020), biaya operasional yang dikeluarkan setiap satu tahun berbeda beda setiap ukuran kapal, hal ini dikarenakan setiap ukuran kapal memiliki jumlah trip dan daerah penangkapan yang berbeda.

Penerimaan adalah perkalian jumlah produksi dikali dengan harga jual ikan. Penerimaan tidak selamanya sama setiap harinya, tergantung banyaknya hasil tangkapan yang diperoleh. Dalam setahun Armina dapat memperoleh jumlah produksi 1.300 basket.  $TR = 1.300 \text{ basket} \times \text{Rp. } 1.000.000 = \text{Rp. } 1.300.000.000$  Dari hasil analisis diatas dapat dilihat bahwa total penerimaan pemilik *purseine* Armina dalam setahun sebesar Rp. 1.300.000.000 yang diperoleh dari perkalian jumlah basket selama satu tahun dengan harga jual.

Pendapatan (TR-TC) adalah total pendapatan bersih yang diperoleh dari total pendapatan dikurangi dengan total biaya yang dikeluarkan.

**Tabel 4. Rincian Total Pendapatan Pemilik Kapal**

Uraian	Nilai
Total Penerimaan (TR)	Rp. 1.300.000.000
Total Biaya (TC)	Rp. 693.600.000
<b>Jumlah</b>	<b>Rp. 606.400.000.</b>

Sumber: Data Primer 2023

Berdasarkan Tabel 4 diatas dapat dilihat bahwa total pendapatan bersih pemilik armada setelah dikurangi dengan total penerimaan dan total biaya yaitu Rp. 606.400.000 pertahun. Sistem bagi hasil antara nelayan dan pemilik kapal di pangkalan pendaratan ikan (PPI) Inengo setiap kapal berbeda. Dimana nelayan harus mencapai target sesuai dengan aturan pemilik kapal yaitu dalam satu tahun nelayan harus mencapai target 1.000 basket dan ada yang 1.300 basket dan upah yang di terima nelayan tentunya berbeda setiap kapal. Jika nelayan tidak mencapai

target dalam setahun maka pendapatan nelayan yang diperoleh tidak akan sesuai kesepakatan.

Untuk mengetahui upah yang di terima ABK dalam setahun dapat dilihat pada diagram berikut :



**Gambar 2. Diagram sistem bagi hasil**

Berdasarkan diagram pada Gambar 2 menunjukkan bahwa total Rp.606.400.000 dilakukan pembagian hasil antara juragan kapal, kapal dan ABK. Untuk pemilik kapal sebesar Rp.511.400.000 dengan persentase 84 %, untuk biaya perawatan kapal setiap bagi hasil disishkan Rp.50.000.000 dengan persentase 8%, sedangkan untuk ABK Rp. 45.000.000 dengan persentase 7%. Dari sistem bagi hasil para ABK mendapat bagian sebesar Rp. 45.000.000 kemudian di bagi lagi dengan jumlah ABK sebanyak 15 orang maka masing-masing ABK mendapatkan upah bagi hasil Rp.3.000.000. Menurut Fadhil dkk (2021), berdasarkan pembagian dilapangan, nelayan pemilik menerima pendapatan lebih besar dari sistem bagi hasil berdasarkan undang- undang bagi hasil.

Untuk mengetahui seberapa berpengaruhnya PPI Inengo terhadap pendapatan nelayan di Desa Huangobotu, peneliti meggunakan pengukuran skala likert. Dimana pengukuran ini digunakan untuk mengetahui keeratan antara kedua variabel penelitian yaitu variabel X dan Y. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 5. Perhitungan skala likert pengaruh PPI Inengo terhadap pendapatan nelayan**

Skala Jawaban	Bobot nilai	Frekuensi	Presentase	Hasil
Sangat Berpengaruh	4	20	59%	80
Berpengaruh	3	11	32%	33
Cukup Berpengaruh	2	0	0%	0

Tidak Berpengaruh	1	3	9%	3
<b>Jumlah</b>	<b>34</b>	<b>100%</b>	<b>116</b>	

Sumber: Data Primer 2023

Tabel 5 diatas menunjukkan hasil jawaban responden yang diperoleh dari hasil wawancara tentang adanya Pangkalan Pendaratan Ikan (PPI) Inengo dilingkungan masyarakat memiliki pengaruh terhadap pendapatan nelayan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai skor adalah 116, skor ini di dapat dari hasil olah data dengan menggunakan skala likert. Skor ini berada pada rating scale 91-120 menunjukkan bahwa PPI Inengo sangat berpengaruh. Berdasarkan tabel 4.12 bahwa dari 34 responden jumlah yang menjawab sangat berpengaruh sebesar 20 responden dengan persentase 59 % dan yang menjawab berpengaruh sebanyak 11 reponden dengan persentase 32%, dan yang menjawab tidak berpengaruh sebanyak 3 responden dengan persentase 9%. Berdasarkan hasil kusioner, responden memilih berpengaruh karena dengan adanya PPI Inengo nelayan di Desa Huangobotu mengalami peningkatan pendapatan dari adanya peluang dan kesempatan kerja.

## **PENUTUP**

### **Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat ditarik kesimpulan bahwa Peran Pangkalan Pendaratan Ikan (PPI) Inengo terhadap pendapatan nelayan di Desa Huangobotu, Kecamatan Kabila Bone, Kabupaten Bone Bolango, bahwa PPI Inengo memiliki peran terhadap pendapatan nelayan. Berdasarkan hasil uji skala likert bahwa nilai skor adalah 116, skor tersebut berada pada rating scale 91-120 menunjukkan PPI Inengo sangat berpengaruh terhadap pendapatan nelayan.

### **Saran**

Adapun saran dari penelitian ini yaitu untuk penelitian selanjutnya perlu memperbesar jumlah sampel penelitian agar hasil yang diperoleh semakin bagus dan akurat.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Astuti E.P., Q. A'yun., A. Vitasari., dan P. D. W. Sari. 2023. Kajian Teknis Budidaya Ikan Kakap Putih (*Lates calcarifer*) di Balai Perikanan Budidaya Air Payau (BPBAP) Situbondo, Kabupaten Situbondo, Jawa Timur. *Jurnal Perikanan Pantura*. 6 (1): 269-280
- Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Bone Bolango.2023. *Profil Pangkalan Pendaratan Ikan PPI (Inengo) Kabupaten Bone Bolango*.

- Fadil M.A, Susanti E, dan Abdullah A.N. (2021). *Sistem Bagi Hasil Tangkapan Ikan di Pelabuhan Perikanan Samudra Kuta Raja Lampulo Kota Banda Aceh*. Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian. Vol 4 (6). <https://doi.org/jim.unsyiah.ac.id/JFP>
- Halim D, dan Susilo S.Y. 2013. *Faktor-Faktor Yang Dapat Mempengaruhi Pendapatan Masyarakat Pantai Di Kabupaten Bantul Tahun 2012*. Modus. Vol 25(2). ISSN:0852-1875.
- Illahi R.W, Syahputra A.F, Aida G.R, dan Prajasti C.N. 2023. *Pengaruh Perubahan Iklim Terhadap Produksi Perikanan Tangkap Di Laut Jawa TimurIndonesia*. Jurnal Agrimanex. Vol 2 (3). ISSN2723-3391, e-ISSN: 2723-7702
- Konoralma S, Vecky A.J, Masinambow, Albert T. dan Londa. 2020. *Analisis Yang Mempengaruhi Pendapatan Nelayan Tradisional Di Kelurahan Tumpa, Kecamatan Tuming, Kota Manado*. Jurnal Berkala Ilmiah Efisiensi. Vol 2 (20).
- Masrizal M, Agus N, dan Fauzi S. 2021. *Stidu Pola Distribusi dan Pemasaran Hasil Tangkapan di Pangkalan Pendaratan Ikan (PPI) Calang Kabupaten Aceh*. Jurnal Tilapia. Vol 1(2). ISSN :2721-592X.
- Mamuki E. 2022. Penguatan Modal Ekonomi. Snabil. Jl Kerajinan 1 Blok C/13 Mataram. (S. M. Khoiruddin, Ed.) 5-64. ISBN: 978-623-5442-12-0.
- Nisa K. 2021. *Peran Kelembagaan Tempat Pelelangan Ikan (TPI) Terhadap Penjualan Nelayan (Studi Kasus: Kecamatan Tanjung Beringin, Kabupaten Serdang Bedagai)*. Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian (JIMANI). Vol 1 (2). ISSN: 2008-7712.
- Pane A B.2009. *Bahan Kuliah Analisis Tangkapan Dasar*. Skripsi. Bogor (ID): Departemen Pemanfaatan Sumber Daya Perikanan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.
- Satrio I N, dan Joko C. 2016. *Peran Keberadaan Tempat Pelelangan Ikan Terhadap Pendapatan Nelayan Di Kecamatan Cilacap Selatan Kabupaten Cilacap*. Universitas Gadjah Mada.
- Syafi,I A.G. 2020. *Analisis Sistem Bagi Hasil Pada Masyarakat Nelayan Kelurahan Bagan Deli Kecamatan Medan Belawan*. Skripsi. Fakultas Ekonomi Bisnis Islam. Universitas Negeri Islam. Sumatera Utara Medan.
- Yapanto L.M, Panigoro C, dan Makasau F. 2020. *Analisis pendapatan alat tangkap purseine di pangkalan pendaratan ikan (PPI) Inengo Kabupaten Bonebolango*. Internasional Jurnal On Economics, Finance And Sustainable Development. ISSN: 2620-6269. <https://doi.org/researchparks.org/>

**IDENTIFIKASI EKTOPARASIT DAN KOMPETITOR  
KERANG HIJAU (*Perna viridis*) YANG DIBUDIDAYAKAN  
DALAM BAGAN TANCAP DI LAUT JAWA KECAMATAN  
SIDAYU KABUPATEN GRESIK**

**Mohammad Rudy<sup>1\*</sup>, Ummul Firmani<sup>1</sup>, Farikhah<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Akuakultur, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Gresik

\*Email : [mohammadrudyl9@gmail.com](mailto:mohammadrudyl9@gmail.com)

**ABSTRACT**

*The green mussel (*Perna viridis*) is an important commodity in marine aquaculture. A challenge in green mussel cultivation is the presence of diseases caused by parasites that attach or live on the mussels. This research aims to determine the abundance of ectoparasites and competitors on green mussels in the mentioned waters. The research methods employed both qualitative and quantitative descriptive approaches. The observed research variables included species identification, prevalence and intensity of ectoparasites, as well as diversity and abundance of competitors. The findings revealed the presence of 2 ectoparasite species and 10 competitor species. The highest prevalence of *Balanus* sp. was recorded in Bagan Tancap I for mussels larger than 4 cm, at 79.6%±6.16 (moderate), while the lowest prevalence was in Bagan Tancap II for mussels smaller than 4 cm, at 33.3%±1.05 (common). The highest intensity of *Balanus* sp. ectoparasite attacks occurred in Bagan Tancap I for mussels larger than 4 cm, at 7.18 ind/mussel (moderate), and the lowest intensity was in Bagan Tancap II for mussels smaller than 4 cm, at 1.75 ind/mussel (low). The intensity of sea snail egg infestations ranged from 1 to 2 ind/mussel, with no significant difference ( $P>0.05$ ). The highest competitor abundance was found in Bagan Tancap I with the species *Nereis* sp., at 0.57 ind/mussel, and the highest competitor diversity was also observed in Bagan Tancap I with the species crab at 36.292 ind/mussel. Considering the prevalence and intensity values of *Balanus* sp. ectoparasites on green mussels in the waters of the Java Sea in Kecamatan Sidayu, it is still suitable for green mussel cultivation.*

**Keywords:** *Balanus* sp, Competitors, Ectoparasites, Green mussels, Prevalence.

**ABSTRAK**

Kerang hijau (*Perna viridis*) merupakan komoditas penting budidaya laut. Permasalahan yang terjadi pada budidaya kerang hijau adalah penyakit yang



disebabkan oleh parasit yang menempel ataupun menumpang hidup pada kerang hijau. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kelimpahan ektoparasit dan kompetitor pada kerang hijau di perairan tersebut. Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif kualitatif dan metode deskriptif kuantitatif. Variabel penelitian yang diamati adalah identifikasi spesies, prevalensi dan intensitas ektoparasit, keanekaragaman dan kelimpahan kompetitor. Hasil penelitian ini terdapat 2 spesies ektoparasit dan 10 spesies kompetitor. Prevalensi *Balanus* sp. tertinggi pada Bagan Tancap I pada ukuran kerang >4 cm sebesar 79,6%±6,16 (sedang) dan prevalensi terendah pada Bagan Tancap II pada ukuran kerang <4 cm sebesar 33,3 %±1,05 (biasa). Intensitas serangan ektoparasit *Balanus* sp. tertinggi pada Bagan Tancap I pada ukuran kerang >4 cm sebesar 7,18 ind/ekor (sedang) dan intensitas *Balanus* sp. terendah pada Bagan Tancap II pada ukuran kerang <4 cm sebesar 1,75 ind/ekor (rendah), sedangkan intensitas telur keong laut intensitasnya 1 sampai 2 ind/ekor yang tidak berbeda nyata ( $P>0,05$ ). Kelimpahan kompetitor tertinggi terdapat pada Bagan Tancap I dengan jenis spesies cacing laut (*Nereis* sp.) yaitu sebesar 0,57 ind/ekor dan keanekaragaman kompetitor tertinggi pada Bagan Tancap I yaitu jenis spesies kepiting sebesar 36,292 ind/ekor. Dari nilai prevalensi dan intensitas ektoparasit *Balanus* sp. pada kerang hijau di perairan Laut Jawa Kecamatan Sidayu tergolong masih cocok untuk digunakan sebagai lokasi budidaya kerang hijau.

**Keywords:** *Balanus* sp, Ektoparasit, Kerang hijau, Kompetitor, Prevalensi.

## PENDAHULUAN

Kerang hijau (*Perna viridis*) merupakan komoditas penting dalam budidaya laut dan termasuk dalam famili Mytilidae (Fadhilatunnisa, 2020). Budidaya kerang hijau memiliki potensi ekonomi yang tinggi, terutama dalam budidaya air laut di wilayah Kecamatan Sidayu, Kabupaten Gresik. Kerang hijau tumbuh dengan cepat dan dapat dibudidayakan sepanjang tahun tanpa memerlukan proses pembenihan yang rumit (Soon and Ransangan 2014). Keberhasilan budidaya kerang hijau didukung oleh toleransinya terhadap berbagai kondisi lingkungan serta tingginya permintaan konsumsi, yang dapat menghasilkan nilai ekonomis yang signifikan jika dikelola dengan baik (Sagita et al., 2017).

Kerang hijau tersebar di perairan pesisir, khususnya di daerah mangrove dan muara sungai. Populasi kerang hijau memiliki kelimpahan tertinggi pada bulan Maret hingga Juli, terutama di daerah pasang surut dan subtidal. Mereka hidup bergerombol dan melekat kuat pada substrat keras seperti bebatuan, kayu, dan substrat lainnya dengan bantuan benang byssus-nya. Masyarakat di Kecamatan Sidayu, khususnya di Desa Randuboto, mempraktikkan budidaya

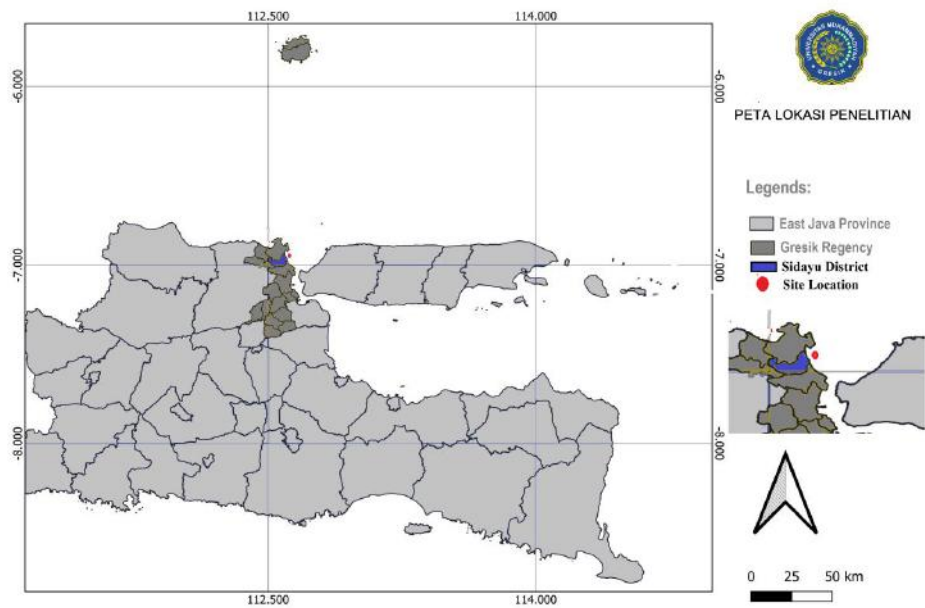
kerang hijau dengan menggunakan metode bagan tancap. Bagan tancap adalah alat tangkap yang terdiri dari rangkaian bambu yang dipasang secara vertikal dan horizontal, yang diletakkan pada kedalaman 5-10 meter di wilayah pantai (Habibah, 2016). Namun, kerang hijau dalam bagan tancap rentan terhadap organisme pengganggu karena selalu terendam air (Luthfi and Januarsa, 2018).

Salah satu masalah utama dalam budidaya kerang hijau adalah infeksi parasit yang dapat merugikan pertumbuhan dan produksi. Parasit dapat menempel pada bagian-bagian tubuh kerang seperti insang, cangkang, palp, saluran pencernaan, kaki, dan mantel (Elston et al., 2004). Kerang hijau juga rentan terhadap kondisi lingkungan yang buruk, yang dapat menyebabkan penurunan produktivitas akibat patogen dan kontaminasi ektoparasit dan kompetitor (Fadhilatunnisa, 2020). Ektoparasit seperti organisme pengotor yang menempel pada cangkang hijau dapat mengganggu gerakan kerang dan menyaring makanan, yang pada akhirnya dapat menguransgi nilai estetika dan nilai jual kerang hijau (Shofiyah et al., 2022). Kompetitor, seperti yang dijelaskan oleh Luthfi dan Januarsa (2018) dapat mengganggu keseimbangan ekosistem.

Secara geografis, Kecamatan Sidayu memiliki luas wilayah 47,13 km<sup>2</sup> dengan ketinggian <200 mdpl dan terdiri dari 21 desa. Terutama Desa Randuboto dengan luas 9,37 km<sup>2</sup> (Soetjipto, 2017), merupakan pusat budidaya kerang hijau. Penduduk Kecamatan Sidayu, sebagian besar bekerja sebagai nelayan dan petani ikan, dengan hasil produksi ikan laut mencapai 1.268.196 ton pada tahun 2022 (Wibowo et al., 2023). Meskipun demikian, belum ada penelitian yang dilakukan mengenai keberadaan kompetitor dan ektoparasit dalam populasi kerang hijau yang dibudidayakan di wilayah ini. Penelitian ini diharapkan akan memberikan informasi penting untuk memahami dinamika populasi kerang hijau yang dibudidayakan dan memberikan wawasan untuk pengembangan budidaya yang lebih baik.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di perairan Sidayu, Desa Randuboto, Kecamatan Sidayu, Kabupaten Gresik pada bulan Mei 2023. Pada penelitian ini menggunakan teknik *purposive random sampling* berdasarkan titik lokasi dari daratan (pesisir pantai), yaitu tiga unit bagan tancap yang dimiliki oleh nelayan terpilih, dimana pengambilan sampel dari tancap I dengan titik koordinat antara 6°56'39"S-112°37'30"E (2,26 km dari daratan), tancap II dengan titik koordinat antara 6°56'44"S-112°37'40"E (3,6 km dari daratan), dan tancap III dengan titik koordinat antara 6°56'43"S-112°37'49"E (3,32 km dari daratan). Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif kualitatif dan deskriptif kuantitatif. Pengidentifikasian spesies dilakukan dengan bantuan Google Lens dan informasi lebih lanjut diperoleh melalui penelusuran ilmiah.



**Gambar 1. Titik lokasi penelitian di Laut Jawa Desa Randuboto Kecamatan Sidayu**

Alat yang digunakan meliputi perahu, refraktometer, secchi disk, thermometer, pH meter, botol, tali rafia, stopwatch, hand tally counter, dan pinset. Bahan penelitian meliputi sampel kerang hijau dari 3 bagan tancap, plastik, kertas label, buku, dan pulpen.

Prosedur penelitian mencakup pengambilan sampel, pengelompokan berdasarkan ukuran kerang, dan penghitungan ektoparasit dan kompetitor, serta pengukuran kualitas air. Prevalensi dan intensitas ektoparasit dihitung dengan rumus Kabata (1985).

$$\text{Prevalensi (\%)} = \frac{\sum \text{Kerang yang terserang}}{\sum \text{Kerang yang diperiksa}} \times 100\%$$

$$\text{Intensitas} = \frac{\sum \text{parasit yang ditemukan}}{\sum \text{kerang yang terinfeksi}}$$

Perhitungan penghitungan keanekaragaman dan kelimpahan jenis kompetitor dengan rumus keanekaragaman (Krebs,1985) yaitu :  $H' = -\sum p_i \ln p_i$

Dimana:

$H'$  = indkes diversitas Shannon-Wiener

$p_i$  = proporsi spesies ke- $i$

$p_i = \sum n_i/N$  (perbandingan jumlah individu suatu jenis dengan keseluruhan jenis)

Menurut Susilo *et al.* (2018) hasil penghitungan keanekaragaman selanjutnya di kategorikan sebagai berikut:

$H' < 1$  : Keanekaragaman rendah

$1 < H' < 3$  : Keanekaragaman sedang

$H' > 3$  : Keanekaragaman tinggi

Sedangkan penghitungan kelimpahan menurut Sitorus *et al.*, (2020) adalah

$$K = \frac{ni}{N}$$

Dimana:

K : kelimpahan (ind/ekor)

ni : Jumlah individu kompetitor yang ditemukan

N : jumlah kerang yang diperiksa

Analisis data dilakukan secara deskriptif kualitatif untuk mengidentifikasi ektoparasit dan kompetitor. Data tingkat prevalensi, intensitas, dan jumlah ektoparasit dianalisis secara deskriptif kuantitatif dengan menggunakan tabel, diagram, dan perbandingan statistik nonparametrik Kruskal Wallis.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Identifikasi dan Karakterisasi Ektoparasit pada Kerang Hijau (*Perna viridis*)

Jenis ektoparasit yang ditemukan selama penelitian disajikan dalam Tabel 1 berikut.

**Tabel 1. Jenis Ektoparasit yang ditemukan**

No	Jenis Ektoparasit	Bagan Tancap		
		I (ind/m)	II (ind/m)	III (ind/m)
1	<i>Balanus</i> sp.	439	111	322
2	Telur keong laut	1	1	4

*Balanus* sp. (teritip) termasuk dalam filum Arthropoda dan ordo Sessilia. Teritip memiliki cangkang berbentuk ta juk bunga yang terdiri dari lempeng-lempeng kalsium karbonat, dengan tubuh tertutup oleh cangkang kapur dan dilengkapi enam pasang embelan dada bercabang dua (Shofiyah et al., 2022). Teritip yang ditemukan hidup menempel kuat pada substrat keras di perairan pantai zona litoral (zona pasang surut), dengan ukuran tubuh yang berkisar dari kurang dari 1 cm, berwarna putih, menempel pada cangkang kerang hijau, cangkang keras, hal ini sesuai dengan pernyataan (Shofiyah et al., 2022). Teritip juga memiliki kebiasaan sebagai filter feeder, bergantung pada plankton atau partikel-partikel bahan organik sebagai sumber pakan, termasuk ukuran plankton seperti Copepoda, Isopoda, Amphipoda, dan mikroplankton berukuran 20-200  $\mu$ m (Agustini et al., 1997). Teritip memiliki dua tahap kehidupan, yaitu masa larva planktonis dan masa dewasa menempel, serta memiliki kemampuan tahan terhadap perubahan lingkungan seperti faktor kecerahan dan arus perairan (M. Agustini & Madyowati, 2017; Fajri et al., 2011; Mirza et al., 2017 ). Teritip juga

dikenal sebagai *Balanus* sp. yang dapat menjadi ektoparasit merugikan pada kerang hijau, menyebabkan infeksi dan kerusakan pada cangkangnya (Safitri et al., 2021).



**Gambar 2. Teritip**

Telur Keong laut adalah tahap kunci dalam siklus hidup Gastropoda. Keong, yang masuk dalam kelas Gastropoda, dapat ditemukan di berbagai lingkungan, termasuk zona litoral, daerah pasang surut, substrat keras, laut dalam, dan laut dangkal. Jenis keong seperti Cerithidae, Cassidula, Urosalpinx, dan Littorina bahkan memiliki kemampuan memanjat (Oktavia, 2018). Pada penelitian ini telur keong laut berbentuk seperti rumbai-rumbai agak keras, berwarna kuning, menempel pada cangkang kerang hijau. Keong juga dikenal sebagai hewan hermaprodit dengan ovotestis yang berperan ganda dalam pembentukan ovum dan sperma, terletak di antara kelenjar pencernaan. Telur yang telah dibuahi akan dikeluarkan dalam kelompok, dilapisi oleh albumin, dikelilingi kapsul (cangkang), dan menempel pada substrat, berkontribusi pada kelangsungan populasi Gastropoda di laut (Septiana, 2017).



**Gambar 3. Telur Keong Laut**

### **Identifikasi dan Karakterisasi Kompetitor pada Kerang Hijau (*Perna viridis*)**

Jenis kompetitor yang ditemukan selama penelitian disajikan dalam Tabel 2 berikut.

**Tabel 2. Jenis Kompetitor yang ditemukan**

No	Jenis Kompetitor	Bagan Tancap		
		I (ind/m)	II (ind/m)	III (ind/m)

No	Jenis Kompetitor	Bagan Tancap		
		I (ind/m)	II (ind/m)	III (ind/m)
1	Keong ( <i>Stramonita</i> sp.)	14	5	17
2	Keong ( <i>Morula</i> sp.)	3	0	0
3	<i>Ligia</i> sp.	2	0	0
4	Udang pistol ( <i>Alpheus</i> sp.)	3	3	1
5	Kepiting ( <i>Pilumnus</i> sp.)	7	1	7
6	Rajungan ( <i>Portunus</i> sp.)	7	0	0
7	Cacing laut ( <i>Nereis</i> sp.)	57	27	28
8	Kerang ( <i>Argopecten</i> sp.)	0	0	1
9	Teripang ( <i>Actinopyga</i> sp.)	0	0	1
10	Bintang ular ( <i>Ophiocoma</i> sp.)	0	0	1

Keong *Stramonita* sp. terklasifikasi oleh Linnaeus (1767) sebagai hewan dari kingdom Animalia, phylum Mollusca, class Gastropoda, ordo Neogastropoda, family Muricidae, dan genus *Stramonita* sp. Keong ini memiliki cangkang padat dengan puncak runcing dan bukaan berbentuk oval. Biasanya berukuran sekitar 70-80 mm dengan warna cangkang coklat keabu-abuan (Pezy *et al.*, 2019). Keong *Stramonita* sp yang ditemukan berbentuk ujung cangkang lancip, cangkang terdapat garis-garis warna cangkang coklat, cangkang padat, ditemukan pada tali kerang hijau. Keong *Stramonita* hidup di zona litoral, daerah pasang surut, serta berperan sebagai pemakan sisa (scavenger) di ekosistem mangrove (Oktavia, 2018; Bhuka, 2017). Keong ini memiliki dua alat kelamin dalam satu individu (hermaprodit), dan telur-telurnya diletakkan pada substrat setelah pembuahan (Septiana, 2017). Faktor lingkungan seperti sedimen, kedalaman, suhu, salinitas, dan pH turut memengaruhi kehidupan dan distribusi keong ini (Oktavia, 2018; Nurrudin, 2015).



**Gambar 4. *Stramonita* sp**

Menurut Schumacher (1817), keong *Morula* sp. termasuk dalam kelompok hewan Gastropoda yang memiliki cangkang padat. Keong ini memiliki ukuran sekitar  $2,5 \pm 11,5$  cm dan dikenal dengan nama siput murex atau siput batu. Keong *Morula* sp. tersebar luas di perairan tropis dan sub-tropis (Poutiers, 1998).

*Ligia* sp yang ditemukan berukuran 1,5 cm, berwarna coklat abu-abu, terdapat 7 kaki dan 2 antena, ditemukan di sela-sela tali pada kerang hijau. Mereka hidup di habitat seperti pasir, patahan karang mati, dan area berbatu, khususnya di tempat dengan lamun dan hutan bakau yang sehat (Pramudji, 2010). Keong ini memakan vermentids, tiram, dan moluska mati (Miller dalam Kay, 1979). Proses reproduksi keong *Morula* sp. melibatkan dua alat kelamin dalam satu individu, yang dikenal sebagai hermaphrodit, dengan ovotestis sebagai organ reproduksinya (Septiana, 2017).



**Gambar 5. *Morulla* sp**

Menurut Fabricius (1798), *Ligia* sp. adalah hewan dalam kelompok Arthropoda dengan bentuk tubuh memanjang-lonjong dan mata besar. Ukuran tubuhnya sekitar 20-35 mm dengan warna coklat keabu-abuan. *Ligia* sp. memiliki tujuh pasang kaki, tujuh segmen dada, dan enam segmen perut. Mereka hidup di perairan hangat dan sedang di seluruh dunia, terutama di bebatuan di pelabuhan. *Ligia* sp. adalah pemulung, memakan detritus, ganggang, diatom, dan bangkai, serta berperan penting dalam dekomposisi ekosistem (Roux, 1991; Ian, 2020). *Ligia* sp. memiliki jenis kelamin terpisah, dengan betina membawa telur yang sudah dibuahi oleh jantan menggunakan struktur bernama oviger. Betina bertelur di celah-celah zona intertidal (Ian, 2020).



**Gambar 6. *Ligia* sp**

Udang Pistol (*Alpheus* sp.) memiliki bentuk capit yang unik dan bisa mengeluarkan suara mirip pistol saat berbahaya. Menurut De Man (1897), klasifikasinya termasuk dalam Kingdom Animalia, Phylum Arthropoda, Subphylum Crustacea, Class Malacostraca, Ordo Decapoda, Family Alpheidae, dan Genus *Alpheus* sp. Meski ukurannya 3-12 cm, tidak dimakan. Mereka hidup di lingkungan seperti muara, mangrove, dan terumbu karang di zona tropis dan subtropis. Sering hidup dekat dengan organisme lain, seperti spons, karang, dan ikan goby, untuk mencari makanan dari simbiosis ini. Udang pistol pada

penelitian ini berukuran 2,2 cm, berwarna putih abu-abu, capit pada spesies tidak sama besar, ditemukan pada tali kerang hijau. Menurut Soledade & Almeida (2013), *Alpheus* sp. hidup di zona intertidal hingga laut dalam, di lingkungan tropis dan subtropis. Reproduksi dilakukan bersama dengan ikan goby dalam lubang-lubang yang mereka gali, dengan sistem reproduksi gonokoris (Gurusiana.id, 2016; Karplus *et al.*, 1974).



**Gambar 7. Udang Pistol**

Kepiting (*Pilumnus* sp) memiliki bentuk karapas persegi agak memanjang dengan spina anteloteral empat, dan ciri khusus di bagian dorsal. Menurut Linnaeus (1761), klasifikasinya adalah Kingdom Animalia, Phylum Arthropoda, Subphylum Crustacea, Class Malacostraca, Ordo Decapoda, Family Pilumnidae, dan Genus *Pilumnus* sp. Kepiting ini memiliki sepasang capit yang berbeda ukuran, dengan capit kanan lebih besar (Yudha *et al.*, 2021). Kepiting ini hidup di zona intertidal hingga kedalaman 30 m, mencari makan di celah karang mati (Marin, 2018). Kepiting yang ditemukan berukuran 3 cm, berwarna coklat, bentuk karapas persegi agak memanjang, mempunyai capit yang berbeda besarnya, terdapat bulu-bulu halus pada kaki kepiting, ditemukan pada tali untuk menempel kerang hijau. Mereka berkembang biak dengan cara ovipar, dimana sperma dari jantan akan dibuahi oleh telur betina yang melekat pada rambut abdomen (Rompas, 2014).



**Gambar 8. *Pilumnus* sp**

Rajungan (*Portunus* sp.) memiliki klasifikasi seperti yang disebutkan oleh Saanin (1984), termasuk dalam Famili Portunidae, dan Genus *Portunus* sp. Secara morfologis, rajungan membedakannya dari kepiting bakau dengan bentuk tubuh yang ramping, capit (cakar) yang lebih panjang, dan variasi warna menarik (Roffi, 2006). Rajungan yang ditemukan berukuran 3 cm, terdapat 2 capit yang sama besar, pada kaki terdapat bulu halus, terdapat warna putih keunguan pada

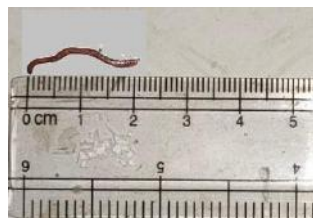


capit, duri pada karapas tajam/runcing, ditemukan pada tali tempat menempel kerang hijau. Rajungan memiliki kemampuan berenang cepat berkat potongan-potongan kaki berbentuk dayungnya. Rajungan hidup di pasir lumpur hingga kedalaman 50 meter, terkait dengan terumbu karang dan lamun. Mereka memakan mikroalga, crustacea, dan detritus (Yolanda *et al.*, 2022). Rajungan jantan dan betina berinteraksi dalam perkawinan yang melibatkan moulting, coupling, dan pembuahan eksternal. Betina menjaga telur yang menetas menjadi larva planktonis zoea. Larva ini kembali ke perairan dangkal sebelum bermetamorfosis menjadi juvenil dan pindah ke perairan lebih dalam untuk tumbuh dan matang (Sunarto, 2012).



**Gambar 9. Rajungan**

Cacing laut (*Nereis* sp.) adalah hewan invertebrata yang masuk dalam kelas Polychaeta. Cacing ini memiliki tubuh terbagi menjadi tiga bagian: prasegmental, segmental, dan postsegmental (Fitriani, 2020). Tubuhnya ditutupi oleh rambut-rambut kaku yang disebut setae. Cacing ini memiliki alat gerak dan pernafasan yang disebut parapodia. *Nereis* sp. dapat hidup di berbagai jenis perairan dan habitat, dari dasar lumpur hingga perairan dalam, bahkan di daerah dengan kadar garam rendah (Vertygo *et al.*, 2022). Cacing ini ditemukan berbentuk panjang, berwarna merah, terdapat semacam kaki kecil yang banyak, ditemukan pada tali tempat menempel kerang hijau pada sela-sela tali. Cacing ini memakan avertebrata kecil dan memiliki reproduksi monotelik, di mana betina dan jantan melepaskan telur dan sperma mereka ke dalam air laut untuk pembuahan. Telur-telur ini menetas menjadi larva trokofor yang akhirnya berkembang menjadi cacing muda yang menyerupai cacing dewasa (Fitriani, 2020).



**Gambar 10. Cacing Laut**

Secara bentuk, cangkang *Argopecten* sp. cenderung melengkung dengan sayap yang tidak berkembang sepenuhnya dan memiliki sekitar 20 tulang rusuk. Warna katup atasnya merah coklat belang-belang, sedangkan katup bawahnya lebih terang. Kerang ini umumnya hidup di kedalaman laut 10-400 m dan memiliki umur relatif singkat, sekitar 18-24 bulan (Blake & Moyer, 1991). Makanannya melibatkan mengumpulkan bahan organik dari substrat sebagai sumber makanan (Mariani *et al.*, 2019). *Argopecten* sp yang ditemukan berukuran 0,8 cm dan berwarna coklat belang-belang, pada cangkang terdapat seperti sayap, pada cangkang terdapat pahatan lurus, ditemukan pada tali tempat menempel kerang hijau. Dalam reproduksi, kerang ini memiliki kelamin terpisah dan melakukan pembuahan di luar tubuh, dimana telur matang yang dilepaskan oleh betina dibuahi dan berkembang menjadi larva glochidium, yang kemudian menempel sebagai parasit dan tumbuh menjadi moluska muda yang hidup bebas di lingkungan alam (Riani, 2021).



**Gambar 11. *Argopecten* sp**

Teripang (*Actinopyga* sp.) adalah hewan dengan bentuk tubuh bulat lonjong, berwarna hitam keabu-abuan campur coklat, yang bisa ditemukan di perairan pantai Indonesia (Purwati & Wirawati, 2015). Makanannya berupa zat organik dalam lumpur, detritus, dan plankton. Teripang memiliki kelamin terpisah dan saat pemijahan, telur-telur serta sperma dikeluarkan ke dalam air (Nurwidodo *et al.*, 2018). *Actinopyga* sp yang ditemukan berukuran 2 cm, berwarna coklat, tubuh berbentuk lonjong, tubuh agak kasar, ditemukan pada tali tempat menempel kerang hijau Reproduksi melibatkan perkembangan kelenjar kelamin dengan tabung yang semakin panjang dan tipis. Pada saat pemijahan, bagian depan teripang terangkat, sperma keluar, dan merangsang pelepasan telur betina yang matang (Nurwidodo *et al.*, 2018).



**Gambar 12. *Actinopyga* sp**

Bintang ular laut (*Ophiocoma* sp.) adalah makhluk laut berbentuk cakram dengan tubuh simetris lima bagian, dilindungi oleh cangkang kapir dan memiliki duri-duri kecil (Muyassaroh 2020). Mereka suka bersembunyi di dasar laut dan umumnya hidup dalam kelompok (Prasojo, 2016). Bintang ular laut yang ditemukan berukuran 2,3 cm, berwarna coklat, tubuh agak kasar, mempunyai lima alat gerak, , ditemukan pada tali tempat menempel kerang hijau. Bintang ini makan dengan tangan berduri dan kaki tabung untuk membawa makanan ke mulut. Mereka berkembang biak dengan melepaskan telur dan sperma ke air laut, di mana telur berkembang menjadi larva ophiopluteus yang kemudian berubah menjadi bentonik saat menjadi makhluk muda (Muyassaroh, 2020).



Gambar 13. Bintang Ular Laut

### Prevalensi Ektoparasit pada Kerang Hijau (*Perna viridis*)

Tabel 3. Kategori prevalensi (%) *Balanus* sp. dan telur keong laut pada kerang hijau di perairan laut Desa Randuboto Kecamatan Sidayu

Ektoparasit	Bagan Tancap	Ukuran kerang (cm)	Sampel yang diperiksa	Kerang yang terinfeksi	Prevalensi (%)	Kategori
<i>Balanus</i> sp.	I	>4	54	43	79,6	Sedang
<i>Balanus</i> sp.		<4	46	28	60,9	Sangat sering
<i>Balanus</i> sp.	II	>4	76	43	56,6	Sangat sering
<i>Balanus</i> sp.		<4	24	8	33,3	biasa
<i>Balanus</i> sp.	III	>4	64	49	76,5	sedang
<i>Balanus</i> sp.		<4	53	11	20,7	sering

Telur keong laut	I	>4	100	1	0,01	Sangat jarang
Telur keong laut	II	>4	100	1	0,01	Sangat jarang
Telur keong laut	III	>4	100	2	0,02	Sangat jarang

Prevalensi ektoparasit *Balanus* sp. bervariasi tergantung pada ukuran dan lokasi. Di Bagan Tancap I, prevalensi tertinggi terjadi pada kerang berukuran >4 cm (79,6%) dan prevalensi terendah terjadi di Bagan Tancap II pada kerang <4 cm (33,3%). Faktor lingkungan seperti kualitas air dan aktivitas manusia berpengaruh. Bagan Tancap I memiliki kualitas air yang kurang baik dan lebih banyak bahan organik/partikel terlarut, sehingga menjadi tempat yang disukai oleh *Balanus* sp. (Shofiyah *et al.*, 2022). Teritip merupakan biota yang menempel permanen pada substrat dan memiliki dampak merusak, terutama pada kerang hijau. *Balanus* sp. memiliki siklus hidup yang meliputi fase larva dan fase dewasa. Di zona bawah pasang surut, *Balanus* sp. memiliki kelimpahan tertinggi (Romimohtarto, 2009). Ektoparasit telur keong laut juga memiliki prevalensi yang bervariasi pada lokasi yang berbeda. Penelitian menunjukkan perbedaan prevalensi serangan *Balanus* sp. antara perairan Muara Angke, Jakarta Utara (25%) dan Banyuurip, Kabupaten Gresik (51%), dengan prevalensi yang lebih tinggi di perairan Jawa, Desa Randuboto, Kecamatan Sidayu (Fadhilatunnisa, 2020; Shofiyah *et al.*, 2022).

#### Intensitas Ektoparasit pada Kerang Hijau (*Perna viridis*)

**Tabel 4. Kategori intensitas (%) *Balanus* sp. dan telur keong laut pada kerang hijau di perairan laut Desa Randuboto Kecamatan Sidayu**

Ektoparasit	Bagan Tancap	Ukuran kerang (cm)	Kerang terinfeksi	Parasit ditemukan	Intensitas	Kategori
<i>Balanus</i> sp.	I	>4	43	309	7,18	Sedang
		<4	28	130	4,64	Rendah
<i>Balanus</i> sp.	II	>4	43	97	2,25	Rendah
		<4	8	14	1,75	Rendah
<i>Balanus</i> sp.	III	>4	49	269	5,49	Rendah
		<4	11	53	4,82	Rendah
Telur keong laut	I	<4	1	1	1	Rendah

Telur keong laut	II	>4	1	1	1	Rendah
Telur keong laut	III	>4	2	4	2	Rendah

Intensitas serangan ektoparasit *Balanus* sp. pada kerang hijau bervariasi berdasarkan ukuran dan lokasi. Pada Bagan Tancap I, intensitas tertinggi terjadi pada kerang >4 cm (7,18 individu/ekor) dan masuk dalam kategori sedang. Intensitas terendah terjadi di Bagan Tancap II pada kerang <4 cm (1,75 individu/ekor) dan masuk dalam kategori rendah. Lingkungan di sekitar Bagan Tancap I mungkin kurang baik karena dekat daratan, berbeda dengan Bagan Tancap II dan III yang lebih jauh dan memiliki kualitas air yang lebih baik (Shofiyah *et al.*, 2022). Menurut Indarto (2021), ukuran cangkang kerang juga mempengaruhi jumlah ektoparasit yang hidup. *Balanus* sp. adalah hama yang mengganggu kerang hijau dan paling banyak ditemukan menempel pada Bagan Tancap dan cangkang hijau (WWF-INDONESIA & Dhoe, 2015). Ektoparasit telur keong laut juga memiliki intensitas bervariasi pada lokasi berbeda. Hasil menunjukkan intensitas 1 individu/ekor di Bagan Tancap I dan II, serta 2 individu/ekor di Bagan Tancap III (Nilhakim *et al.*, 2019). Penelitian lain menunjukkan intensitas serangan *Balanus* sp. pada kerang hijau di Perairan Muara Angke, Jakarta Utara sebesar 3,28 ind/ekor dengan kategori rendah, dan di Perairan Banyuurip, Kabupaten Gresik intensitas tertinggi terjadi pada Bagan Tancap II (8±7,78 ind/ekor) dengan kategori sedang (Fadhilatunnisa, 2020; Shofiyah *et al.*, 2022).

### Kelimpahan Kompetitor pada Kerang Hijau (*Perna viridis*)

**Tabel 5. Kelimpahan kompetitor pada Bagan Tancap I,II, dan III di perairan laut Desa Randuboto Kecamatan Sidayu**

Bagan I	Spesies	ni	N	K=ni/N
	Keong ( <i>Stramonita</i> sp.)	17	100	<b>0,17</b>
	Keong ( <i>Morula</i> sp.)	3	100	<b>0,03</b>
	<i>Ligia</i> sp.	2	100	<b>0,02</b>
	Udang pistol ( <i>Alpheus</i> sp.)	3	100	<b>0,03</b>
	Kepiting ( <i>Pilumnus</i> sp.)	26	100	<b>0,26</b>
	Rajungan ( <i>Portunus</i> sp.)	7	100	<b>0,07</b>
	Cacing laut ( <i>Nereis</i> sp.)	57	100	<b>0,57</b>
	Kerang ( <i>Argopecten</i> sp.)	0	100	<b>0</b>
	Teripang ( <i>Actinopyga</i> sp.)	0	100	<b>0</b>
	Bintang ular ( <i>Ophiocoma</i> sp.)	0	100	<b>0</b>

<b>Bagan II</b>	<b>Kelimpahan</b>	ni	N	<b>K=ni/N</b>
	Keong ( <i>Stramonita</i> sp.)	5	100	<b>0,05</b>
	Keong ( <i>Morula</i> sp.)	0	100	<b>0</b>
	<i>Ligia</i> sp.	0	100	<b>0</b>
	Udang pistol ( <i>Alpheus</i> sp.)	3	100	<b>0,03</b>
	Kepiting ( <i>Pilumnus</i> sp.)	1	100	<b>0,01</b>
	Rajungan ( <i>Portunus</i> sp.)	0	100	<b>0</b>
	Cacing laut ( <i>Nereis</i> sp.)	27	100	<b>0,27</b>
	Kerang ( <i>Argopecten</i> sp.)	0	100	<b>0</b>
	Teripang ( <i>Actinopyga</i> sp.)	0	100	<b>0</b>
	Bintang ular ( <i>Ophiocoma</i> sp.)	0	100	<b>0</b>
<b>Bagan III</b>	<b>Kelimpahan</b>	ni	N	<b>K=ni/N</b>
	Keong ( <i>Stramonita</i> sp.)	17	100	<b>0,17</b>
	Keong ( <i>Morula</i> sp.)	0	100	<b>0</b>
	<i>Ligia</i> sp.	0	100	<b>0</b>
	Udang pistol ( <i>Alpheus</i> sp.)	1	100	<b>0,01</b>
	Kepiting ( <i>Pilumnus</i> sp.)	17	100	<b>0,17</b>
	Rajungan ( <i>Portunus</i> sp.)	0	100	<b>0</b>
	Cacing laut ( <i>Nereis</i> sp.)	28	100	<b>0,28</b>
	Kerang ( <i>Argopecten</i> sp.)	1	100	<b>0,01</b>
	Teripang ( <i>Actinopyga</i> sp.)	1	100	<b>0,01</b>
	Bintang ular ( <i>Ophiocoma</i> sp.)	1	100	<b>0,01</b>

Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis cacing laut adalah kompetitor dengan tingkat kelimpahan tertinggi pada Bagan Tancap I, yaitu sebesar 0,57 individu/ekor. Pada Bagan Tancap II dan III, tingkat kelimpahan cacing laut masing-masing adalah 0,28 dan 0,27 individu/ekor (Gambar 27). Tingkat kelimpahan cacing laut yang tinggi dapat terjadi karena cacing laut hidup di berbagai jenis habitat seperti dasar lumpur, pasir, dan batu. Mereka dapat ditemukan di perairan dangkal hingga dalam dengan lingkungan tropis dan subtropis, termasuk perairan dengan kadar garam rendah seperti daerah payau dan muara sungai. Cacing laut memiliki berbagai kebiasaan makan, termasuk sebagai pemakan substrat, filter feeder, dan pemakan endapan. Kondisi perairan di dekat pesisir sangat cocok bagi cacing laut karena tingginya kandungan bahan organik sebagai sumber makanan (Fitriani, 2020).

#### **Keanekaragaman Kompetitor pada Kerang Hijau (*Perna viridis*)**

**Tabel 6. Keanekaragaman kompetitor pada Bagan Tancap I,II, dan III di perairan laut Desa Randuboto Kecamatan Sidayu**

<b>Keanekaragaman</b>					
<b>Bagan I</b>	<b>Spesies</b>	<b><math>\Sigma pi</math></b>	<b>Pi</b>	<b>ln Pi</b>	<b>H'</b>
	Keong ( <i>Stramonita</i> sp.)	17	0,162	-1,821	30,953
	Keong ( <i>Morula</i> sp.)	3	0,032	-3,434	10,302
	<i>Ligia</i> sp.	2	0,019	-3,961	7,922
	Udang pistol ( <i>Alpheus</i> sp.)	3	0,029	-3,555	10,666
	Kepiting ( <i>Pilumnus</i> sp.)	26	0,248	-1,396	36,292
	Rajungan ( <i>Portunus</i> sp.)	7	0,075	-2,587	18,107
	Cacing laut ( <i>Nereis</i> sp.)	57	0,543	-0,611	34,822
	Kerang ( <i>Argopecten</i> sp.)	0	0	0	0
	Teripang ( <i>Actinopyga</i> sp.)	0	0	0	0
	Bintang ular ( <i>Ophiocoma</i> sp.)	0	0	0	0
<b>Bagan II</b>	<b>Spesies</b>	<b><math>\Sigma pi</math></b>	<b>Pi</b>	<b>ln Pi</b>	<b>H'</b>
	Keong ( <i>Stramonita</i> sp.)	5	0,139	-1,974	9,870
	Keong ( <i>Morula</i> sp.)				
	<i>Ligia</i> sp.	0	0	0	0
	Udang pistol ( <i>Alpheus</i> sp.)	3	0,083	-2,485	7,455
	Kepiting ( <i>Pilumnus</i> sp.)	1	0,028	-3,584	3,584
	Rajungan ( <i>Portunus</i> sp.)				
	Cacing laut ( <i>Nereis</i> sp.)	27	0,750	-0,288	7,767
	Kerang ( <i>Argopecten</i> sp.)	0	0	0	0
	Teripang ( <i>Actinopyga</i> sp.)	0	0	0	0
	Bintang ular ( <i>Ophiocoma</i> sp.)	0	0	0	0
<b>Bagan III</b>	<b>Spesies</b>	<b><math>\Sigma pi</math></b>	<b>Pi</b>	<b>ln Pi</b>	<b>H'</b>
	Keong ( <i>Stramonita</i> sp.)	17	0,258	-1,356	23,060
	Keong ( <i>Morula</i> sp.)	0	0	0	0
	<i>Ligia</i> sp.	0	0	0	0
	Udang pistol ( <i>Alpheus</i> sp.)	1	0,015	-4,190	4,190
	Kepiting ( <i>Pilumnus</i> sp.)	17	0,258	-1,356	23,060
	Rajungan ( <i>Portunus</i> sp.)	0	0	0	0
	Cacing laut ( <i>Nereis</i> sp.)	28	0,424	-0,857	24,009
	Kerang ( <i>Argopecten</i> sp.)	1	0,015	-4,190	4,190
	Teripang ( <i>Actinopyga</i> sp.)	1	0,015	-4,190	4,190

Bintang ular ( <i>Ophiocoma</i> sp.)	1	0,015	-4,190	4,190
---	---	-------	--------	-------

Dalam Tabel 6, analisis keanekaragaman kompetitor pada Bagan Tancap I, II, dan III untuk kerang hijau di perairan laut Desa Randuboto Kecamatan Sidayu menunjukkan nilai indeks keanekaragaman  $H' > 3$ , yang menandakan bahwa keanekaragaman jenis kompetitor di ketiga Bagan Tancap termasuk tinggi (Susilo *et al.*, 2018). Keanekaragaman tertinggi terdapat pada Bagan Tancap I, dimana spesies kepiting memiliki jumlah 36,292 ind/ekor, cacing laut 34,822 ind/ekor, dan keong 30,953 ind/ekor. Di sisi lain, keanekaragaman terendah ada pada Bagan Tancap II, dengan jumlah kepiting hanya 3,584 ind/ekor (gambar 28). Penelitian Rohmayani *et al.* (2021) mengatakan bahwa keanekaragaman jenis dipengaruhi oleh jumlah individu dan lingkungan. Jika ekosistem masih alami, nilai indeks keanekaragaman jenis akan tinggi. Semakin banyak spesies dalam komunitas, maka indeks keanekaragamannya juga tinggi; sebaliknya, jika sedikit, indeks keanekaragamannya rendah (Lakson, 2007).

### Kualitas Air

**Tabel 7. Parameter kualitas air pada perairan Laut Jawa Desa Randuboto Kecamatan Sidayu**

Bagan Tancap	Kedalaman (m)	Kecerahan (cm)	Suhu (°C)	Salinitas (ppt)	Arus (m/detik)	pH
I	3	25	29,1	20	0,077	7,2
II	3,25	30	29,1	20	0,061	7,2
III	3,40	30	29,2	20	0,55	7,2

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kedalaman Bagan Tancap I, II, dan III berada antara 3-3,40 m, sesuai dengan kedalaman optimal untuk budidaya kerang hijau yang disebutkan oleh Cappenberg (2008). Kecerahan di ketiga Bagan Tancap memiliki rentang 25-30 cm, dimana kondisi rendah ini disebabkan oleh sedimen lumpur dari muara yang mengurangi cahaya; sementara kecerahan optimal dinyatakan sekitar 35-40 cm menurut Lovatelli (1998). Suhu perairan di ketiga lokasi berkisar antara 29,1-29,2°C, dan suhu optimal untuk pertumbuhan kerang hijau adalah 26-32°C seperti yang dikemukakan oleh Cappenberg (2008). Terkait salinitas, nilai rendah 20 ppt di Bagan Tancap I, II, dan III terjadi saat pengambilan sampel selama pasang, berbeda dengan salinitas optimal bagi pertumbuhan kerang hijau yaitu 27-33 ppt menurut Hikmah Julinda Sari & Ika Harlyan (2015). Kecepatan arus di lokasi berbeda, dengan nilai 0,077 m/s, 0,061 m/s, dan 0,55 m/s untuk Bagan Tancap I, II, dan III; sementara nilai optimal



kecepatan arus adalah 0,1-0,9 m/s menurut Ali *et al.* (2015). Tingkat pH di ketiga lokasi adalah 7,2, yang masih masuk dalam rentang optimal pH 7-8,5 seperti yang diindikasikan oleh Makmur *et al.* (2012).

## PENUTUP

### Kesimpulan

Penelitian di perairan laut Jawa, Desa Randuboto, Kecamatan Sidayu, mengungkapkan adanya dua jenis ektoparasit (*Balanus* sp. dan telur keong laut) serta sepuluh jenis kompetitor (termasuk *Nereis* sp., *Pilumnus* sp., dan *Argopecten* sp.) pada tiga lokasi berbeda yang disebut Bagan Tancap. Prevalensi tertinggi ektoparasit *Balanus* sp. terjadi pada Bagan Tancap I dengan ukuran kerang >4 cm (79,6%±6,16), intensitas serangan *Balanus* sp. tertinggi pada Bagan Tancap I (7,18 ind/ekor) dan terendah pada Bagan Tancap II (1,75 ind/ekor), sementara intensitas telur keong laut relatif rendah pada ketiganya. Kompetitor dengan kelimpahan tertinggi ditemukan pada Bagan Tancap I (cacing laut *Nereis* sp. sebesar 0,57 ind/ekor), dengan keanekaragaman tertinggi pada jenis kepiting, cacing laut, dan keong.

### Saran

Perlu penelitian lebih lanjut untuk menganalisis hubungan antara keberadaan ektoparasit pada penelitian ini dengan pertumbuhan kerang hijau yang dibudidayakan di Desa Randuboto, Gresik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agustini, T., Wardhana, W., & Patria, P. M. (1997). Kebiasaan Makanan *Balanus amphitrite* dan Hubungannya Dengan Kelimpahan Plankton Di Suralaya, Banten. *Departemen Biologi FMIPA-UI*, 1(1), 1–10.
- Bhuka, S. (2017). Keanekaragaman Dan Kelimpahan Jenis Gastropoda Di Perairan Taman Wisata Laut 17 Pulau Riung, Kabupaten Ngada, Flores, Nusa Tenggara Timur. *Skripsi*, Universitas Atmajaya Yogyakarta.
- Blake, N., & Moyer, M. (1991). He Calico Scallop, *Argopecten Gibbus*, Fishery Of Cape Canaveral, Florida. *The Calico Scallop, Argopecten Gibbus, Fishery of Cape Canaveral, Florida*, 70–80.
- Cappenberg, H. A. W. (2008). Beberapa Aspek Biologi Kerang Hijau *Perna viridis* Linnaeus 1758. *Oseana*, 33(1), 33–40.
- Elston, A. R., Dungan, F. C., Theodore, R. M., & Reece, S. K. (2004). Perikiasus Sp Infection Risk For Manila Clams, *Venerupis Philippinarum* (A. Adams

- And Reeve, 1850) On The Pacific Coast Of North And Central America. *Journal of Shellfish Research*.
- Fadhilatunnisa, A. (2020). Prevalensi Ektoparasit Arthropoda, Nematoda Dan Protozoa Pada Kerang Hijau (*Perna viridis* linnaeus, 1758) Di Tambak Muara Angke Jakarta Utara. *Skripsi*, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.
- Fajri, M. A., Surbakti, H., & Eka, A. (2011). Laju Penempelan Teritip pada Media dan Habitat yang Berbeda di Perairan Kalianda Lampung Selatan. *Journal Maspari*, 3, 63–68.
- Habibah, F. . (2016). Pengaruh Karakteristik Bagan Tancap Terhadap Hasil Produksi Di Perairan Teluk Jakarta Kelurahan Kalibaru Jakarta Utara. *Skripsi*, Universitas Negeri Jakarta Jakarta.
- Indrawan, G. S. (2019). *Pemanfaatan Kerang (Bivalvia) dan Peranannya di Ekosistem Laut*. Bali: Universitas Udayana Press.
- Luthfi, O. M., & Januarsa, I. N. (2018). Identifikasi Organisme Kompetitor Terumbu Karang Di Perairan Pantai Putri Menjangan, Buleleng, Bali. *Jurnal Kelautan: Indonesian Journal of Marine Science and Technology*, 11(1), 24–30.
- Makmur, M., Kusnopranto, H., Moersidik, S. S., & Wisnubroto, D. S. (2012). Pengaruh Limbah Organik dan Rasio N/P Terhadap Kelimpahan Fitoplankton di Kawasan Budidaya Kerang Hijau Cilincing. *Jurnal Teknologi Pengelolaan Limbah*, 15(2), 51–64.
- Marin, I. N. (2018). On The Taxonomic Identity Of The Representatives Of The *brachyuran* genus *Pilumnus* Leach, 1816 (Decapoda: Brachyura: Pilumnidae) occurring along the Russian coasts of the Black Sea. *Arthropoda Selecta*, 27(2), 111–120.
- Mirza, N., Dewiyanti, I., & Octavina, C. (2017). Kepadatan Teritip (*Balanus* Sp.) di Kawasan Rehabilitasi Mangrove Pemukiman Rigaih Kecamatan Setia Bakti Kabupaten Aceh Jaya, Provinsi Aceh. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan Perikanan Unsyiah*, 2(4), 534–540.
- Muyassaroh. (2020). *Booklet Morfologi Dan Anatomi Bintang Mengular (Ophicoma dentata) Sebagai Sumber Belajar Mandiri Booklet Morfologi Dan Anatomi Bintang Mengular (Ophicoma dentata)*.
- Nilhakim, L., Irawan, H., & Wulandari, R. (2019). Identifikasi, intensitas dan prevalensi endoparasit pada ikan bawal bintang (*Trachinotus blochii*) dilokasi budidaya kota tanjungpinang. *Intek Akuakultur*, 3(1), 45–56.
- Nurwidodo, N., Rahardjanto, A., Husamah, H., Mas'odi, M., & Hidayatullah, M. S. (2018). *Buku Panduan Mudahnya Budidaya Teripang (Terintegrasi dengan Rumput Laut)*. Umalang: MM Press.
- Oktavia, R. (2018). Inventarisasi Hewan Invertebrata Di Perairan Pasir Putih Lhok Mee Kabupaten Aceh Besar. *Bionatural*, 5(1), 61–72.

- Pezy, J. P., Raoux, A., Kerckhof, F., & Dauvin, J. C. (2019). First record of the Gastropod *Stramonita Haemastoma* (Linnaeus, 1767) In The English Channel. *BioInvasions Records*, 8(2), 266–272.
- Prasojo, N. D. (2016). Keanekaragaman Ophoturidea Di Zona Intertidal Tanjung Bilik Taman Nasional Baluran. *Jurnal Biologi Laut*, 2(3), 30–38.
- Purwati, P., & Wirawati, I. (2015). Holothuriidae (Echinodermata, Holothuroidea, Aspidochirotida) Perairan Dangkal Lombok Barat Bagian II. Genus *Actinopyga*, *Bohadschia*, *pearsonothuria*, *Labidodemas*. *Jurnal Oseanologi*.
- Riani, A. I. (2021). Keanekaragaman Kerang (*Bivalvia* sp.) Di Sepanjang Pantai Wisata Kerang Mas, Desa Muara Gading Mas, Kecamatan Labuhan Maringgai, Lampung Timur. *Frontiers In Neuroscience*, 14(1), 1–13.
- Rohmayani, V., Sari M., E. T., Romadhon, N., & Wahyuni, H. I. (2021). Diversity of *Bivalvia*, *Gastropoda* and *Holothuroidea* in Intertidal Zone of North Javan Sea Coastal, Indonesia. *Jurnal Biologi UNAND*, 9(1), 1–8.
- Rosmianto. (2020). *Studi Habitat Kerang Hijau (Perna veridis) Di Perairan Danau Tanabamban Kecamatan Maratua Kabupaten Berau*. Universitas Borneo.
- Safitri, E., Maulana, M. A., Ambarwati, R., & Anggorowati, D. (2021). Identifikasi Ektoparasit dan Endoparasit pada Kerang Hijau (*Perna viridis*). *Prosiding Semnas BIO, 1257–1264.*, 1257–1264.
- Sagita, A., Kurnia, R., & Sulistiono, S. (2017). Budidaya Kerang Hijau (*Perna Viridis* L.) Dengan Metode Dan Kepadatan Berbeda Di Perairan Pesisir Kuala Langsa, Aceh. *Jurnal Riset Akuakultur*, 12(1), 57–65.
- Sari, H. J., & Harlyan, E. (2015). Kelayakan Kualitas Perairan Sekitar Mangrove Center Tuban Untuk Aplikasi Alat Pengumpul Kerang Hijau (*Perna viridis* L.). *Research Journal of Life Science*, 2(1), 60–68.
- Septiana, N. I. (2017). Keanekaragaman Moluska (*Bivalvia* dan *Gastropoda*) Di Pantai Pasir Putih Kabupaten Lampung Selatan. *Skripsi*, UIN Raden Intan Lampung.
- Shofiyah, B., Farikhah, F., & Safitri, N. M. (2022). Intensitas Dan Prevalensi Ektoparasit *Balanus* sp. Pada Kerang Hijau Yang Dibudidayakan Dalam Bagan Tancap Di Perairan Banyuurip, Ujungpangkah, Gresik. *Jurnal Perikanan Pantura (JPP)*, 5(1), 163–170.
- Soledade, G. O., & Almeida, A. O. (2013). Snapping Shrimps Of The Genus *Alpheus* Fabricius, 1798 From Brazil (Caridea: Alpheidae): Updated Checklist And Key For Identification. *Nauplius*, 21(1), 89–122.
- Soon, T. ., & Ransangan, J. (2014). A Review of Feeding Behavior , Growth , Reproduction and Aquaculture Site Selection for Green-Lipped Mussel , *Perna viridis*. *April*, 5(5), 462–469.
- Susilo, A., Martuti, N. K. T., & Setiati, N. (2018). Keanekaragaman Jenis Ektoparasit pada Udang Windu di Tambak Desa Langgenharjo Kecamatan Margoyoso Kabupaten Pati. *Jurnal Life Science*, 7(1), 1–8.

- Vertigo, S., Reko, Y. K., Agat, I. R., Dewa, A. S. E., Djani, A. D., Making, L. L. K. L., Da, M. R. E., Lodiay, S., & Martins, S. C. (2022). Analisis Kandungan Nutrisi Cacing Laut Nyale Pada Perairan Pantai Wanokaka , Sumba Barat , Nusa Tenggara Timur (Nutritional Analysis Of ‘ Nyale ’ Marine Worm At The Wanokaka Coastal Area Of West Sumba , East Nusa Tenggara). *Jurnal Pendidikan Dan Sains Biologi*, 5(2), 8–15.
- Yolanda, L., Susiana, S., & Muzammil, W. (2022). Feeding habit of blue swimming crab (*Portunus pelagicus*) in Kawal Waters, Bintan Regency. *Jurnal Akuakultur, Pesisir Dan Pulau-Pulau Kecil*, 6(1), 15–23.
- Yudha, D. S., Parama Putra, K. Y., & Eprilurahman, R. (2021). Karakteristik Karapas dan Chela sebagai Alat Identifikasi Fosil Kepiting (Decapoda: Brachyura) yang ditemukan di Jawa. *Biota : Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Hayati*, 6(1), 32–43.

## KELIMPAHAN BAKTERI SALURAN PENCERNAAN IKAN NILEM (*Osteochilus vittatus*) YANG DIBERI PAKAN DENGAN SUPLEMENTASI GARAM (NaCl)

Emyliana Listiowati<sup>1\*</sup>, H. Syakuri<sup>1</sup>, A. Ekasanti<sup>1</sup>, D. Nugrayani<sup>1</sup>, D. Wisudyanti<sup>1</sup>, R. Oktavia<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Akuakultur, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto, 53123, Indonesia

\*Email : [listiowati8899@gmail.com](mailto:listiowati8899@gmail.com)

### ABSTRACT

*Bonylip barb fish is an aquaculture commodity that has the potential to be developed in Banyumas district. In its cultivation activities, bonylip barb are able to consume artificial feed well. The feed consumed will affect the digestive condition. The fish digestive tract is a complex system whose main functions are digestion and absorption. Nutrient absorption in intestinal cells is influenced by active transport of Na<sup>+</sup> (sodium) ions. Na<sup>+</sup> and Cl ion levels are obtained through water and feed. This study aims to determine the effect of salt supplementation in commercial feed with different concentrations on bacterial abundance. The research was carried out experimentally with salt supplementation doses (0%, 1%, 2%, 3%, and 4%; w/w) to be applied to bonylip barb seeds (5-7 cm) for 60 days. Research parameters include bacterial abundance, positive and negative gram tests. The results showed that the treatment with the addition of 2% NaCl gave a total number of bacteria that tended to be higher than the control (0% NaCl). The total number of bacteria in the digestive tract of Nilem fish that were given NaCl addition to the feed ranged from  $3.78 \pm 6.27 \times 10^6$  CFU/gram to  $32.04 \pm 19.51 \times 10^6$  CFU/gram. The addition of NaCl affects the proportion of gram positive and negative in the digestive tract of tilapia (*Oreochromis niloticus*). Gram positive bacteria tended to dominate in the 2% NaCl treatment at 69.99% and gram negative bacteria at 21.69%.*

**Keywords:** *Bacteria, Bonylip barb, NaCl Supplementation*

### ABSTRAK

Ikan Nilem merupakan komoditas budidaya yang berpotensi untuk dikembangkan di kabupaten Banyumas. Pada kegiatan budidayanya, ikan Nilem mampu mengkonsumsi pakan buatan dengan baik. Pakan yang dikonsumsi akan mempengaruhi kondisi pencernaannya. Saluran pencernaan ikan merupakan sistem yang kompleks dengan fungsi utamanya adalah digesti dan absorpsi. Absorpsi nutrisi pada sel usus dipengaruhi oleh transport aktif ion Na<sup>+</sup> (sodium). Kadar ion Na<sup>+</sup> dan Cl diperoleh melalui air dan pakan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian suplementasi garam pada pakan komersial

dengan konsentrasi berbeda terhadap kelimpahan bakteri. Penelitian dilakukan secara eksperimental dengan dosis suplementasi garam (0%, 1%, 2%, 3%, dan 4%; w/w) akan diterapkan pada benih nilam (5-7 cm) selama 60 hari. Parameter penelitian meliputi kelimpahan bakteri, uji gram positif dan negatif. Hasil menunjukkan perlakuan penambahan NaCl 2% memberikan jumlah total bakteri yang cenderung lebih tinggi daripada control (NaCl 0%). Jumlah total bakteri saluran pencernaan ikan Nilem yang diberi penambahan NaCl pada pakan berkisar antara  $3,78 \pm 6,27 \times 10^6$  CFU/gram sampai dengan  $32,04 \pm 19,51 \times 10^6$  CFU/gram. Penambahan NaCl berpengaruh terhadap proporsi gram positif dan negatif di saluran pencernaan ikan nila (*Oreochromis niloticus*). Bakteri gram positif cenderung mendominasi pada perlakuan NaCl 2% sebesar 69,99 % dan bakteri gram negatif sebesar 21,69%.

**Kata Kunci:** Bakteri, Nilem, Suplementasi NaCl

## PENDAHULUAN

Ikan Nilem sudah dapat dibudidayakan dan memiliki potensi untuk dikembangkan menjadi produk unggulan di Banyumas, Purbalingga dan Banjarnegara (Sunarma *et al.*, 2007). Menurut Al Gadri *et al.*, (2014) pada kegiatan budidaya, ikan Nilem mampu mengkonsumsi pakan buatan dengan baik. Jenis pakan yang dikonsumsi akan mempengaruhi kondisi pencernaan ikan. Menurut Eyal *et al.*, (2018) saluran pencernaan ikan merupakan sistem yang kompleks dengan memiliki banyak fungsi.

Fungsi utama dari saluran pencernaan adalah digesti pakan, penyerapan nutrisi dan menjaga keseimbangan ion serta keseimbangan asam dan basa. Penyerapan nutrisi dari pakan ke dalam sel usus dipengaruhi oleh ion-ion melalui mekanisme transport aktif. Ion ( $\text{Na}^+$ ) atau Sodium dan  $\text{Cl}^-$  diketahui memiliki peranan penting dalam saluran pencernaan ikan terhadap absorpsi beberapa nutrisi pakan ke dalam sel. Kadar ion Na dan Cl dalam tubuh ikan air tawar dapat diperoleh melalui media air dan pakan (Salman, 2009). Kebutuhan ion tersebut mutlak dibutuhkan oleh ikan air tawar melalui pakan yang dikonsumsinya karena tidak bisa mengambil dari lingkungan yang hipotonis (Smith *et al.*, 1989 dalam Salman, 2009). Sumber Na dan Cl tersedia melimpah dan murah dalam bentuk garam. Menurut Mzengereza and Kang'ombe, (2015), suplementasi didefinisikan menambahkan suatu bahan/nutrisi yang kurang dalam pakan. Suplementasi Ion Na dan Cl pada pakan dapat dilakukan dengan menambahkan NaCl (garam). Berbagai riset telah dilakukan untuk melihat efek dari suplementasi NaCl dan memberikan hasil positif untuk peningkatan pertumbuhan ikan Nila dengan dosis 1,5% (Cnaani *et al.*, 2010), kenyamanan osmoregulasi ikan air tawar (Gatlin *et al.*, 1992) dan pengaruhnya pada enzim dan komunitas bakteri pencernaan (Sun *et al.*, 2013).

Komunitas mikrobiota yang sehat ditandai dengan dominannya bakteri yang menguntungkan, sebagai contoh anggota Genus Bacillus dan Lactobacillus (Ringø *et al.*, 2016) Kondisi komunitas bakteri di saluran pencernaan ikan dilaporkan mengalami perubahan sebagai akibat dari berbagai modulasi pakan, termasuk bentuk pakan (alami dan komersial) dan sumber protein (Jiang *et al.*,

2009; Ringø *et al.*, 2016, 2006; Zhou *et al.*, 2007). Suplementasi pakan dengan garam memberikan pengaruh signifikan pada keragaman bakteri pada bagian usus anterior, middle dan posterior pada ikan Nila Tilapia (*Oreochromis niloticus*) (Eyal, H, *et al* 2018). Peningkatan kadar garam 0-20 mg/l mampu memfasilitasi sekresi protease dan meningkatkan aktifitas protease pada bakteri anaerobik (Heliang Pang *et al* .,2020). Studi komunitas bakteri saluran pencernaan Nilem dan mengkaitkannya dengan modulasi pakan penting untuk dilakukan.

## METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di laboratorium Fakultas perikanan dan ilmu kelautan yang meliputi pembuatan pakan uji, pemeliharaan ikan dan pengujian mikrobiologi . Penelitian dilaksanakan dengan menggunakan metode eksperimen berdasarkan acak lengkap (RAL) dengan lima perlakuan dan empat ulangan. Perlakuan suplementasi NaCl dengan konsentrasi yang berbeda, yang terdiri dari :

- P1. Pakan komersial tanpa suplementasi garam
- P2. Pakan komersial dengan 1% (w/w) suplementasi garam
- P3. Pakan komersial dengan 2% (w/w) suplementasi garam
- P4. Pakan komersial dengan 3% (w/w) suplementasi garam
- P5. Pakan komersial dengan 4% (w/w) suplementasi garam

Sampel benih nilem (5-7 cm) didistribusikan pada 20 bak plastik berisi 40 l air yang dilengkapi sistem resirkulasi dengan kepadatan 20 individu per bak. Setelah teraklimatisasi, ikan diberi pakan uji sesuai dengan perlakuan selama 60 hari. Selama pemeliharaan dilakukan pergantian air setiap tujuh hari sebanyak 50% volume. Kualitas air diukur secara berkala yang meliputi oksigen terlarut, temperatur dan pH. Pada akhir pemeliharaan sebanyak 1 ekor ikan diambil secara acak pada masing-masing bak pemeliharaan untuk pengamatan kelimpahan bakteri dan uji Gram positif dan negatif. Data dianalisis secara statistik untuk menarik kesimpulan.

### Persiapan Suplementasi Pakan

Pakan yang digunakan adalah pakan komersial dengan kandungan protein 25 – 30%. Pakan seberat satu (1) kg ditambahkan dengan NaCl (garam) dengan jenis garam krosok sesuai dengan perlakuan yang diberikan. Perlakuan suplementasi garam dengan konsentrasi (0%, 1%, 2%, 3%, dan 4%; w/w). Pada konsentrasi 0% artinya pakan komersial tanpa penambahan NaCl (garam). Pada konsentrasi 1% artinya pakan komersial ditambahkan sebanyak 1% dari berat pakannya misal berat pakan adalah 1 kg (1000 g) maka penambahan garam sebesar 10 g. Penambahan pakan pada pakan komersial dilakukan dengan penyemprotan (*spraying*) pada permukaan pellet. Menurut Orhan *et al.*, (2005) *spraying* dilakukan dengan menambahkan 100 ml akuades dengan garam sesuai perlakuan kemudian disemprotkan secara merata pada pakan komersial. Diupayakan semua pakan bisa mendapatkan garam pada permukaannya. Setelah disemprot maka pakan di kering- anginkan sampai kering. Kemudian pakan disimpan didalam wadah yang bersih dan rapat.

## Persiapan Pemeliharaan dan Benih Ikan

Bak plastik sebanyak 20 unit dicuci bersih menggunakan deterjen, dikeringkan, dan diisi air sebanyak 60 liter. Setiap unit pemeliharaan diberi lapisan berupa kerikil di bagian dasar setinggi 2-3 cm dan dilengkapi sistem resirkulasi air yang terdiri atas pompa air (2 in 1, air-udara), filter, saluran air dan saluran udara. Sistem resirkulasi diujicoba selama 3 hari sebelum ikan dimasukkan ke dalam setiap bak. Benih nilem akan diambil dari pembenih di Kabupaten Banyumas yang dalam satu tahun terakhir tidak mengalami kematian masal akibat infeksi penyakit. Benih ikan akan dipastikan sehat dengan kriteria merespon pemberian pakan dan tidak menunjukkan adanya gejala penyakit seperti bercak merah, sirip geripis, maupun luka pada permukaan tubuh. Benih ikan dibawa ke tempat penelitian dengan menggunakan metode transportasi standar, menggunakan kantong plastik berisi air 1/3 bagian dan udara 2/3 bagian. Benih ikan kemudian didistribusikan secara acak ke dalam semua bak pemeliharaan yang sudah disiapkan. Aklimatisasi benih ikan dilakukan sampai ikan menunjukkan respon yang normal terhadap pemberian pakan.

## Pengambilan Sampel saluran Pencernaan.

Sampel ikan Nilem dimatikan dengan memotong pangkal tulang belakang, diukur panjangnya, dan ditimbang beratnya dan selanjutnya dibedah untuk diambil saluran pencernaannya (usus). Saluran pencernaan diukur panjangnya dan dibedakan menjadi tiga bagian yaitu anterior, middle dan posterior.

## Penghitungan Jumlah Total Bakteri

Jumlah total bakteri dihitung berdasarkan metode *total plate count* (TPC) dengan *pour plating* (Tiwari et al., 2009; Tóth et al., 2013). Sampel usus ikan Nilem sepanjang 0,5 cm ditimbang, dimasukkan tabung 1,5 ml, dan dihaluskan dengan pellet pastel. Sampel dihomogenkan dengan larutan NaCl 0,9% steril sebanyak 1 ml. Pengenceran bertingkat dilakukan pada  $10^{-1}$  sampai  $10^{-5}$ . Tabung reaksi diisi dengan larutan NaCl 0,9 % steril sebanyak 4,5 ml/tabung dan sampel usus dimasukkan sebanyak 0,5 ml pada tabung reaksi pertama sebagai pengenceran  $10^{-1}$  selanjutnya divortex supaya homogen dan diambil 0,5 ml untuk diencerkan kembali pada tabung reaksi kedua sebagai pengenceran  $10^{-2}$  dan divortex supaya homogen. Proses dilanjutkan dengan prosedur yang sama sampai dengan pengenceran  $10^{-5}$ . Selanjutnya dari setiap pengenceran  $10^{-2}$  sampai  $10^{-4}$  diambil 0,5 ml untuk dikultur pada media TSA dengan metode *Pour Plate*. Selanjutnya diinkubasikan pada suhu ruang selama 18-24 jam. Kemudian koloni yang ada dihitung untuk menentukan jumlah total bakteri. Perhitungan jumlah bakteri menggunakan metode TPC (*Total Plate Count*) dengan rumus sbb :

Kelimpahan bakteri =  $\Sigma$  koloni bakteri x 1/pengenceran x 1/vol yang ditanam (ml) x 1/berat sampel (g) CFU/g

## Pengamatan sifat Gram

Sebanyak 25 koloni bakteri dari setiap sampel dikultur pada media TSA yang baru untuk pengujian sifat Gram menggunakan KOH 3% (Tiwari et al., 2009; Tóth et

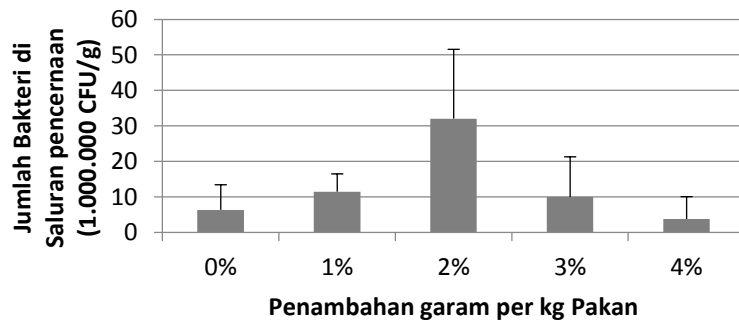


al., 2013). Larutan KOH 3% diteteskan di atas kaca preparat. Seose bakteri dari cawan petri diambil secara aseptis dan disuspensikan pada larutan KOH 3% dengan sesekali jarum ose diangkat perlahan sekitar 0,5 – 1 cm. Ujung ose diamati jika terlihat berlendir berarti bersifat gram negatif, sementara jika tidak berlendir maka bakteri bersifat gram positif.

## HASIL PENELITIAN

### Jumlah Total Bakteri

Menurut Yunita *et al.*, (2015), bakteri pada saluran pencernaan ikan dapat dihitung kelimpahannya dengan metode Total Plate Count (TPC). Prinsip TPC adalah menentukan besarnya populasi bakteri pada saluran pencernaan ikan. Bakteri ditumbuhkan pada media umum bakteri yaitu TSA dengan pengenceran bertingkat yaitu  $10^{-3}$  sampai  $10^{-6}$  kemudian dihitung jumlah koloni bakteri pada rentang 30 – 300 koloni. Hasil perhitungan jumlah total bakteri ditunjukkan pada Gambar 1.

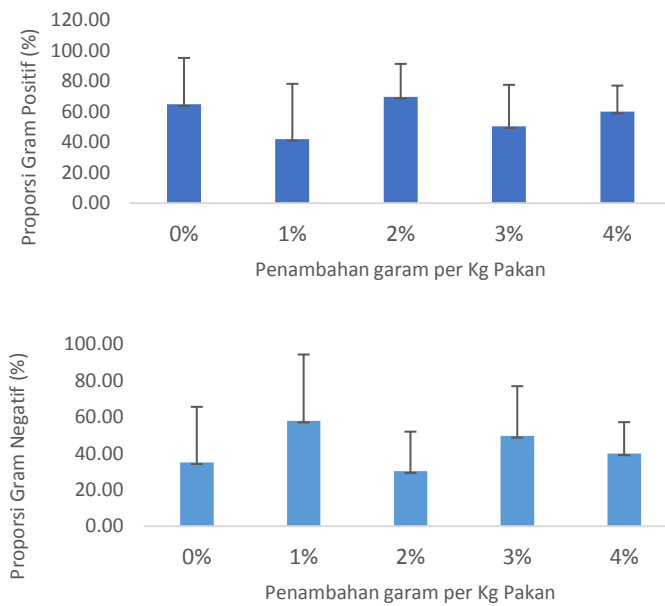


**Gambar 1. Jumlah total bakteri saluran pencernaan ikan Nilem yang dimodulasi penambahan NaCl pada pakan dan dipelihara selama 60 hari pemeliharaan.**

Berdasarkan Gambar 1 menunjukkan perlakuan penambahan NaCl 2% memberikan jumlah total bakteri yang cenderung lebih tinggi daripada control (NaCl 0%). Jumlah total bakteri saluran pencernaan ikan Nilem yang diberi penambahan NaCl pada pakan berkisar antara  $3,78 \pm 6,27 \times 10^6$  CFU/gram sampai dengan  $32,04 \pm 19,51 \times 10^6$  CFU/gram.

### Proporsi Gram Bakteri

Uji Gram KOH digunakan untuk mengetahui perbandingan bakteri positif dan bakteri negative. Bakteri positif merupakan bakteri yang tidak menghasilkan lendir saat dilakukan uji gram dengan ditetesi KOH 3% (Swandi *et al.*, 2015). Sebaliknya, menurut Irmawati (2014) bakteri gram negatif memiliki dinding sel tebal yang mengandung lipid atau lemak dengan presentasi yang lebih tinggi. Ketika lemak diberi alkohol akan terekstraksi sehingga menghasilkan lendir saat dilakukan uji gram KOH (Firnanda *et al.*, 2013 dalam Irmawati *et al.*, 2014). Hasil perhitungan proporsi Gram positif dan negatif ditunjukkan pada Gambar 2.



**Gambar 2. Proporsi bakteri Gram positif dan Gram negatif pada saluran pencernaan ikan Nilem yang dimodulasi NaCl pada pakan.**

Berdasarkan Gambar 2 menunjukkan hasil perhitungan proporsi bakteri Gram positif dan negatif pada saluran pencernaan ikan Nilem yang ditambahkan NaCl pada pakannya. Bakteri gram positif cenderung mendominasi pada perlakuan NaCl 2% sebesar 69,99 % dan bakteri Gram negatif sebesar 21,69%.

## PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan NaCl pada pakan memberikan pengaruh yang berbeda pada jumlah bakteri di saluran pencernaan ikan Nilem. Pemberian NaCl pada pakan dengan konsentrasi tertentu kemungkinan menghambat sebagian jenis bakteri di saluran pencernaan, tetapi tidak mempengaruhi pertumbuhan sebagian bakteri lainnya. Hal ini ditunjukkan dengan perbedaan total bakteri pada setiap perlakuan. Hal ini karena sebagian besar bakteri hidrofobik masih dapat bertahan hidup, bakteri hidrofobik memiliki toleransi terhadap NaCl (Puspitasari, 2021). Pemberian garam juga diketahui dapat menormalkan pH air, membersihkan kotoran pada insang, mengatasi serangan parasit serta mematikan vektor penyakit seperti mencegah munculnya bakteri dan memberantas jamur *Saprolegnia* yang dapat mematikan ikan (Akbar, 2022). Keberadaan NaCl juga berperan dalam menarik air dari tubuh ikan sehingga dapat menyeleksi atau mengurangi jumlah bakteri tertentu yang berkembang biak. Jenis bakteri yang tahan terhadap NaCl akan tumbuh dalam jumlah yang lebih banyak karena hilangnya kompetitor dari jenis bakteri yang tidak bisa bertahan. Kelimpahan suatu jenis bakteri di dalam suatu komunitas dipengaruhi oleh keberadaan jenis bakteri yang lain sebagai kompetitor dalam hal nutrisi, ion, dan ruang (Hibbing *et al.*, 2010).

Hasil pengamatan proporsi bakteri Gram pada saluran pencernaan ikan nila menunjukkan bakteri Gram positif lebih tinggi proporsinya dibandingkan dengan bakteri Gram negatif pada penambahan NaCl 2% pada pakan. Hal ini diduga

dipengaruhi oleh daya tahan bakteri gram positif dan negatif. Berdasarkan struktur dinding selnya, bakteri gram positif memiliki dinding sel yang tebal dengan lemak yang tipis, sedangkan bakteri gram negatif memiliki dinding sel yang tipis dengan lapisan lemak yang tebal (Lestari, 2016). Hal ini diduga menjadi alasan bahwa bakteri gram positif memiliki tolesansi yang lebih tinggi pada NaCl yang terkandung pada pakan.

## KESIMPULAN

Penambahan NaCl 2% pada pakan memberikan pengaruh terhadap total bakteri pencernaan ikan Nilem (*Osteochilus vittatus*) dan cenderung lebih tinggi daripada control (NaCl 0%). Penambahan NaCl berpengaruh terhadap proporsi Gram positif dan negatif di saluran pencernaan ikan nila (*Oreochromis niloticus*). Bakteri gram positif cenderung mendominasi pada perlakuan NaCl 2% sebesar 69,99 % dan bakteri Gram negatif sebesar 21,69%.

## DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, Adhitya Yoga. (2022). Pengaruh Penambahan Garam Ikan dan Probiotik terhadap Kualitas Air Pada Ikan Guppy. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Sains dan Terapan*. Vol 2 (4). 243 – 254.
- Al Gadri., Untung Susilo., Slamet Priyanto. Aktivitas Protease Dan Amilase pada Hepatopankreas dan Intestine Ikan Nilem (*Osteochilus haseltii* C.V). *Scriptica Biologica*. Vol 1 (1). 43-47.
- Altschul, S. F., Gish, W., Miller, W., Myers, E. W., & Lipman, D. J. (1990). Basic Local Alignment Search Tool. *Journal of Molecular Biology*, 215(3), 403–410. [https://doi.org/10.1016/S0022-2836\(05\)80360-2](https://doi.org/10.1016/S0022-2836(05)80360-2).
- Castresana, J. (2000). Selection of Conserved Blocks from Multiple Alignments for Their Use in Phylogenetic Analysis. *Molecular Biology and Evolution*, 17(4), 540–552. <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.molbev.a026334>
- Chevenet, F., Brun, C., Bañuls, A. L., Jacq, B., & Christen, R. (2006). TreeDyn: Towards Dynamic Graphics and Annotations for Analyses of Trees. *BMC Bioinformatics*, 7, 1–9.
- Cnaani, A., Assaf B, Tatiana S, Alexander, S, Ana Milstein and Sheenan Harpaz. 2010. Dietary salt supplement increase the growth rate in freshwater culture tilapia hybrids. *Aquaculture Research*, 41. 1545 – 1548.
- Dalahi., Sri Subekti., Agustono. 2014. Isolasi dan Identifikasi Bakteri yang Ada Pada Saluran Pencernaan Ikan Gurami (*Ospronemus gouramy*) Dengan pemberian Pakan Komersial Yang Berbeda. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*. Vol 6 (1). Hal 87 -92.
- Devi. O, dan Singgih Wibowo, 2016. Penapisan dan Identifikasi bakteri Lipolitik Yang Diisolasi Dari limbah Pengolahan Surimi dan Pengalengan Rajuangan. *JPB Kelautan dan Perikanan* Vol. 11, 147 – 158.
- Eyal Hallali, Fotini Kokou, Tapan Kumar Chourasia, Tali Nitzan, Pazit Con, Sheenan Harpaz, Itzhak Mizrahi, Avner Cnaani. 2018. Dietary salt levels affect digestibility, intestinal gene expression, and the microbiome, in Nile

- tilapia (*Oreochromis niloticus*). *PLOS ONE*  
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0202351>.
- Fujaya Y. 2004. Fisiologi ikan: dasar pengembangan teknologi perikanan. Jakarta: Rineka Cipta.
- Gascuel, O. (1997). BIONJ: An Improved Version of the NJ Algorithm Based on A Simple Model of Sequence Data. *Molecular Biology and Evolution*, 14(7), 685–695. <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.molbev.a025808>
- Gatlin DM, Mackenzie DS, Craig SR, Neill WH. Effect of dietary sodium chloride on red drum juveniles in waters of various salinities.1992. *The Progressive Fish Culturist*. 54:220-227.
- Harms J, Anger K, Klaus S, Seeger B. 1991. Nutritional effects on ingestion ate, digestive enzyme activity, growth and biochemical composition of *Hyas araneus* L. (Dekapoda: Majidae) larvae. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 145: 233-265.
- Heliang Pang, Xiaodong Xin, Junguo He, Baihui Cui, Dabin Guo1, Shiming Liu1, Zhongsen Yan, Chong Liu, Xinyu Wang, Jun Nan.,2020. Effect of NaCl concentration on microbiological properties in NaCl assistant anaerobic fermentation : hydrolase activity and microbial community distribution. *Front. Microbiol.*, 09 October 2020. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2020.589222>
- Hibbing, M. E., Fuqua, Clay., Parsek, M. R., Peterson, B. 2010. Bacterial Competition : Surviving and Thriving in the Microbial Jungle. *Nature Review*
- Jiang, W.-D., Feng, L., Liu, Y., Jiang, J., Zhou, X.-Q., 2009. Growth, digestive capacity and intestinal microflora of juvenile Jian carp (*Cyprinus carpio* var. Jian) fed graded levels of dietary inositol. *Aquac. Res.* 40, 955–962. doi:10.1111/j.1365-2109.2009.02191.x
- Kottelat, M., 2013. The fishes of the inland waters of Southeast Asia: a catalogue and core bibliography of the fishes known to occur in freshwaters, mangroves and estuaries. *Raffles Bulletin of Zoology*, 27, pp. 1– 663.
- Kurniasih. T., Widanarni., Mulyasari., Melati., Z.I. Azwar., A.M.Lusiawati. 2013. Isolasi, Seleksi, dan Identifikasi Bakteri dari Saluran Pencernaan Ikan Lele Sebagai Kandidat Probiotik. *Jurnal riset akuakultur*. 8 (2) : 227 – 286.
- Lestari, Y., Ardiningsih, P., & Nurlina. 2016. Aktivitas Antibakteri Gram Positif dan Negatif dari Ekstrak dan Fraksi Daun Nipah (*Nypa fruticans* Wurmb.). *Jkk*, 5(4): 1–8.
- Mzengereza, K dan Kang’ombe J. 2015. Effect of Dietary Salt (Sodium Chloride) Supplementation on Growth, Survival and Feed Utilization of *Oreochromis shiranus* (Trewavas, 1941. *J Aquac Res Development* 2015, 7:1
- Octavia, Y., Silalahi, S., Nugroho, T., & Felix, F. (2011). Skrining Bakteri *Vibrio* sp. Asli Indonesia Sebagai Penyebab Penyakit Udang Berbasis Teknik 16S Ribosomal DNA, 3(2), 85–99.
- Orhan, T., Metin Kumlu., Mahmet K., Gul Ayten, K. 2005. Enhancement of growth and feed utilization of the European sea bass (*Dicentrarchus labrax*) fed supplementary dietary salt in freshwater. *Aquaculture Research*, 2005, 36, 361-369. doi:10.1111/j.1365-2109.2004.01211.x.
- Puspitasari, F., Aisyah, S., Wilianti, S. A., Albarah, K. S., Adawyah, R. 2021. Pengaruh Penambahan Garam Terhadap Perubahan Karakteristik Kimia dan

- Pertumbuhan Bakteri pada Ikan Sepat Rawa (*Trichogaster trichopterus*). *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. Vol 24 (1) : 113 – 121.
- Ringø, E., Sperstad, S., Myklebust, R., Refstie, S., Krogdahl, Å., 2006. Characterisation of the microbiota associated with intestine of Atlantic cod (*Gadus morhua* L.): The effect of fish meal, standard soybean meal and a bioprocessed soybean meal. *Aquaculture* 261, 829–841. doi:https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2006.06.030
- Ringø, E., Zhou, Z., Vecino, J.L.G., Wadsworth, S., Romero, J., Krogdahl, Å., Olsen, R.E., Dimitroglou, A., Foey, A., Davies, S., Owen, M., Lauzon, H.L., Martinsen, L.L., De Schryver, P., Bossier, P., Sperstad, S., Merrifield, D.L., 2016. Effect of dietary components on the gut microbiota of aquatic animals. A never-ending story. *Aquac. Nutr.* 22, 219–282. doi:10.1111/anu.12346
- Swandi, M. K., Periadnadi, P., & Nurmiati, N. (2015). Isolasi Bakteri Pendegradasi Limbah Cair Industri Minyak Sawit. *Jurnal Biologi UNAND*, 4(1).
- Salman, N., 2009. Effect of dietary salt on feeding, digestion, growth and osmoregulation in teleost fish. *Osmoregulation and Ion Transport* (pp.109-150), Edition: Volum 1, Chapter: 4. Publisher: Society of Experimental Biology UK (SEB).
- Sun, H, Elie Jami, Sheenan H, Itzhak, M. 2013. Involvement of dietary salt in shaping bacterial communities in European sea bass (*Dicentrarchus labrax*). *Scientific Report.* 3 :1558. DOI: 10.1038/srep01558.
- Sunarma., Hastuti.,Y.Sistina., 2007. Penggunaan Madu dengan Yang Dikombinasikan Dengan Ekstender Yang Berbeda Pada Pengawetan Sperma Ikan Nilem (Indonesian Sharkminnow, *Osteochilus hasseltii* Valenciennes,1842). Konferensi Akuakultur Indonesia, Surabaya 5 – 7 Juni 2007. Masyarakat Akuakultur Indonesia.
- Syamsuri, A, M.Alfian,V. Muharta, A. Mukti, Kismiyati, W. Satyantini . 2018. Teknik pembesaran ikan Nilem (*Osteochillus hasseltii*) di Balai pengembangan dan pemacuan stok ikan gurami dak nilem (BPPSIGN) tasikmalaya, Jawa Barat. *Journal of Aquaculture and Fish Health*.
- Syvokiene, J., S. Stankus., L. Andreikenaite., 2011. Bacterioflora of Digestive Tract of Fish In Vitro. *Vet Med Zoot.* 56 (78) : 93 – 101.
- Sulastri, Rachmatika I, Hartoto DI. 1985. Pola makan dan reproduksi ikan Tor spp. sebagai dasar budidayanya. *Berita Biologi.* 3(3): 84-91.
- Tiwari, R., Hoondal, G., Tewari, R., 2009. Laboratory Techniques in Microbiology and Biotechnology. Abhishek Publications, Chandigarh (India).
- Tóth, E.M., Borsodi, A.K., Felföldi, T., Vajna, B., Sipos, R., Márialigeti, K., 2013. Practical Microbiology: based on the Hungarian practical notes entitled “Mikrobiológiai Laboratóriumi Gyakorlatok.” Eötvös Loránd University, Hungary.
- Zhou, Z., Ding, Z., Huiyuan, L. V, 2007. Effects of Dietary Short-chain Fructooligosaccharides on Intestinal Microflora, Survival, and Growth Performance of Juvenile White Shrimp, *Litopenaeus vannamei*. *J. World Aquac. Soc.* 38, 296–301. doi:10.1111/j.1749-7345.2007.00099.x

## ANALISIS STRATEGI AGRIBISNIS KOMODITAS GURAMI (*Osphronemus gouramy*) DI KABUPATEN KEDIRI

Dona Wahyuning Laily<sup>1\*</sup>, R Achmad Djazuli<sup>2</sup>, Ida Syamsu Roidah<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Agribisnis, Fakultas Pertanian, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur

<sup>2</sup> Program Studi Agribisnis, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Gresik

\*Email : [dona.wahyuning.agribis@upnjatim.ac.id](mailto:dona.wahyuning.agribis@upnjatim.ac.id)\*  
[djazuliachmad@umg.ac.id](mailto:djazuliachmad@umg.ac.id)  
[ida.syamsu.agribis@upnjatim.ac.id](mailto:ida.syamsu.agribis@upnjatim.ac.id)

### ABSTRACT

*This research aims to determine the performance, alternatives and strategic priorities that can be implemented. The research was conducted in Tunglur Village, Badas District, Kediri Regency. The data analysis methods used are the IFE matrix, EFE matrix, SWOT matrix and QSP matrix. The research results show that (1) the main driver for the development of the gouramy fishing industry in Kediri Regency is focused on expansion. Meanwhile, the most basic weakness is limited capital. The main opportunity is that many parties support the development of gourami fish commodities, while the biggest threat is the increase in prices of production factors. (2) Eight alternative strategies are proposed, namely two S-O strategies, two W-O strategies, two S-T strategies, two W-T strategies. 3) The final strategic priority is to maintain the market and further strengthen relationships with stakeholders to invest in developing the gouramy fish industry.*

**Keywords:** *Efficiency, Gouramy cultivation products, Strategy.*

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kinerja, alternatif dan prioritas strategi yang dapat dilaksanakan. Penelitian dilakukan di Desa Tunglur Kecamatan Badas, Kabupaten Kediri. Metode analisis data yang digunakan adalah matriks IFE, matriks EFE, matriks SWOT dan matriks QSP. Hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) penggerak utama perkembangan industri perikanan Gurami di Kabupaten Kediri terfokus pada perluasan. Sedangkan kelemahan yang paling mendasar adalah modal yang terbatas. Peluang utama adalah banyak pihak yang mendukung pengembangan komoditas ikan gurami, sedangkan ancaman terbesar adalah kenaikan harga faktor produksi. (2) Diusulkan delapan alternatif strategi, yaitu dua strategi S-O, dua strategi W-O, dua strategi S-T, dua

strategi W-T. 3) Prioritas strategis terakhir adalah mempertahankan pasar dan lebih memperkuat hubungan dengan pemangku kepentingan untuk melakukan penanaman modal dalam pengembangan industri ikan gurami.

**Kata Kunci:** Efisiensi, Strategi, Produk budidaya ikan Gurami

## PENDAHULUAN

Indonesia sebagai negara agraris dengan pembangunan di Tengah, bidang pertanian menjadi prioritas utama memberikan komitmen tinggi terhadap pembangunan ketahanan (UU No.7 tahun 1996 sebagai tentang pangan). Disamping itu salah satu sector pertanian yang sangat memiliki berperan dalam pembudidayaan sumberdaya di perairan adalah (UU No. 9 tahun 1985 tentang perikanan) dimana perikanan merupakan kegiatan usaha yang mencakup penangkapan dan budi (Badan Pusat Statistik, 2009). Subsektor dinas perikanan Kediri memiliki berbagai usaha, pada tahun tujuan penting dalam pembangunan produksi pertanian dan nasional seperti menyediakan bahan baku industri gurami sebagai konsumsi perikanan, meningkatkan pendapatan masyarakat, tertinggi meningkatkan lapangan kerja dan kesempatan berusaha, meningkatkan perlindungan dan rehabilitasi serta memenuhi kebutuhan konsumsi ikan.

Penangkapan ikan di Indonesia terbagi menjadi tiga jenis penangkapan, yaitu: Penangkapan ikan di laut, penangkapan ikan di air payau, dan penangkapan ikan di perairan darat. Perikanan air darat adalah perikanan yang dibudidayakan di kolam, perairan umum maupun di sawah. Perikanan darat dibagi menjadi tiga jenis: perikanan di kolam air tawar, perikanan di rawa-rawa, waduk, danau dan sungai serta perikanan yang dilaksanakan di sawah. Adapun jenis-jenis ikan yang dibudidayakan adalah ikan mas, ikan gurami, ikan tawes dan ikan mas Ikan Nila, Ikan Lele (Rahayu, 2017).

Lebih lanjut subsector perikanan seharusnya sebagai sentra pembesaran. menjadi sektor unggulan dengan dukungan dari dari terpenuhinya (Verawati & Muarif, 2015), terlebih saat ini usahatani di bidang perikanan air tawar memiliki prospek yang sangat baik (Virnanto, Rachmawati, & Samidjan, 2016). Sehingga diharapkan di masa prasarana mendatang subsector perikanan bukanlah sebagai alternative yang dipilih namun sebagai komplementer tersebut tentunya dan saling mendukung baik bagi Pengembangan subsector perikanan di Kabupaten Kediri yang memiliki peluang usaha yang sangat bagus karena menunjukkan ikan air tawar yang sangat produktif dan merupakan peringkat ke-4 dalam produksi hasil perikanan budidaya di Jawa Timur (Badan Pusat Statistik, 2022).

Hal tersebut didukung dengan SK Menteri Kelautan dan Perikanan RI yang menyatakan Kabupaten Kediri daerah “minapolitan”. Disamping itu Kabupaten Kediri mempunyai komoditas unggulan perikanan air tawar yaitu ikan gurami yang dikenal bernilai ekonomi penting dan harganya di pasar cukup tinggi

(I., H., & Widarnani, 2006) dan kini sudah banyak dibudidayakan secara intensif. Menurut data perikanan Kabupaten Kediri tahun 2021 benih ikan gurami mencapai 287.421.922 ekor dan ikan gurami konsumsi 1.422.534 ekor. Produksi ini adalah produksi diantara budidaya komoditas ikan lainnya. Lebih jauh lagi, pembudidayaan gurami ini memiliki sentra diwilayah tertentu di kabupaten Kediri seperti di Desa Tunglur Kecamatan Badas Kabupaten Kediri.

Di sisi lain belum permintaan ikan konsumsi di lokal Kabupaten Kediri maupun di luar Kediri serta berbagai keadaan seperti masalah permodalan dan sarana lain yang menyebabkan terhambatnya perkembangan usaha agribisnis ikan gurami ini. Hal yang menjadi tantangan tersendiri bagi petani ikan gurami maupun pemerintah daerah terkait bagaimana mewujudkan potensi pasar yang besar tersebut menjadi sebuah pasar yang nyata bagi produk yang memiliki produktivitas yang cukup tinggi dan ini adalah mengetahui keragaman agribisnis ikan gurami di Kabupaten Kediri; merumuskan alternatif dan prioritas strategi yang dapat diterapkan dalam mengembangkan agribisnis ikan sekitar (Abidin & Primyastanto, 2017).

## **METODE PENELITIAN**

### **Lokasi Penelitian**

Penelitian ini dilakukan di Desa Tunglur Kecamatan Badas Kabupaten Kediri sebagai sentra pembesaran gurami pada bulan Januari - Maret 2023.

### **Analisis Data**

Data yang diperoleh dari hasil identifikasi baik internal maupun eksternal di analisis dan dikelola menggunakan analisis SWOT yang telah dikembangkan oleh (Asmarani, 2010) untuk mengetahui kekuatan dan kelemahan serta peluang dan ancaman yang dapat berfungsi sebagai dasar untuk perumusan dan pengembangan kebijakan (Arikunto, 2010).

Alat analisis yang berukuran digunakan menggunakan matriks dalam sekali IFE, matriks EFE, matriks SWOT dan matriks QSP (Falatehan, 2016).

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Tataniaga Agribisnis Ikan Gurami di Desa Tunglur**

Kegiatan agribisnis ikan gurami yang dilakukan di Desa Tunglur Kecamatan Badas Kabupaten Kediri adalah awal usahatani pembesaran ikan gurami untuk dikonsumsi. Pada lokasi tersebut terdapat kelompok tani



pembudidaya ikan gurami yang cukup besar bernama “Ulam Sari”. Kelompok tani ini memfasilitasi masyarakat yang membutuhkan kolam untuk di kelola. Dilihat dari segi waktu budidaya pembesaran ikan gurami biasanya memakan waktu yang relatif cukup lama yaitu 4-6 bulan untuk panen.

Petani gurami di Desa Tunglur rata-rata berusia antara 65 tahun serta tidak mengenyam pendidikan terlalu tinggi (SD-SMP). Pada kegiatan agribisnis ikan gurami, kebanyakan masyarakat di Desa Tunglur sudah memiliki pengalaman yang cukup lama yaitu sekitar 10 tahun karena usahatani ini sudah dilakukan secara turun temurun.

Petani gurami di Desa Tunglur biasanya hanya 1-2 kolam karena keterbatasan modal dan kebanyakan profesi mereka yang hanya sebagai buruh tani. Sehingga untuk saat ini budidaya gurami hanya sebagai penghasilan tambahan saja. Kolam yang ada memiliki ukuran berbeda beda dengan rata-rata kolam 250 m<sup>2</sup>. Petani gurami dalam masa panen mampu menghasilkan 2 kali lipat dari benih yang ditebar dalam kurun waktu 4-6 bulan. Secara keseluruhan dari seluruh kolam yang ada di Desa Tunglur mampu memproduksi 8 kwintal tiap pekannya dengan dua kali panen.

Dilihat dari aspek usaha tani, dalam satu musim panen sekitar 4-6 bulan dengan benih 354 kg per dua kolam mengeluarkan biaya sebesar Rp 15.185.719,8 yang meliputi biaya untuk sarana produksi (benih, pakan, pupuk, obat, dll), tenaga kerja luar, sewa kolam, transportasi, dan sewa peralatan. Penerimaan yang diterima dengan hasil produksi sebanyak 698,17 kg per dua kolam dengan harga jual Rp 32.041/kg sebesar Rp 32.956.883,3 atau Rp 15.651.406,65 per kolamnya sehingga pendapatan yang diperoleh sebesar Rp 6.877.013,5 per dua kolam atau Rp 3.932.328,7 per kolam.

### **Analisis Faktor Internal dan Faktor Eksternal**

Perumusan strategi dimulai dengan menganalisis faktor internal dan eksternal usahatani untuk mengidentifikasi faktor-faktor strategis yang menjadi kekuatan dan kelemahan serta peluang dan ancaman dalam mengembangkan agribisnis ikan gurami di Kabupaten Kediri.

### **Analisis faktor internal dalam penelitian ini meliputi analisis terhadap keuangan, produksi, pemasaran, dan manajemen**

Berdasarkan Tabel 1 hasil identifikasi internal menunjukkan bahwa sebagian besar petani gurami memiliki masalah keuangan yaitu permodalan yang terbatas; pada proses produksi atau keberjalanan budidaya petani gurami meskipun masih ada beberapa kendala sarana prasarana dan kurang optimalnya pengelolaan namun sebagian petani gurami sudah menerapkan *Standard Operational Procedure*; daerah Tunglur merupakan daerah yang selalu menjaga keberlanjutan produksi akan kebutuhan pasar terhadap ikan gurami walaupun;

petani gurami di Desa Tunglur baik (administrasi dan penjadwalan) karena didukung dari pengalaman yang cukup lama akan pembesaran ikan gurami, hanya saja terdapat beberapa petani gurami yang tidak mau mengikuti kesepakatan bersama antar petani.

**Analisis faktor eksternal dalam penelitian ini meliputi kondisi ekonomi, sosial budaya dan lingkungan, pemerintahan, teknologi, dan persaingan.**

Berdasarkan Tabel 2 hasil identifikasi eksternal menunjukkan bahwa kondisi ekonomi yang tidak menentu sangat berpengaruh terhadap harga faktor produksi dan tenaga kerja; adanya berbagai dukungan dari berbagai pihak yang sangat membantu dan perlunya memperhatikan terkait kondisi internal petani maupun hubungan petani dengan pengepul. Kebijakan dari pemerintah yang sangat signifikan terhadap budidaya gurami baik itu dari segi kebijakan maupun bantuan berupa sarana produksi, prasarana, dan program-program serta sosialisasi yang diberikan; mesin, budidaya yang sulit dijangkau secara financial oleh masing-masing petani; dari kondisi persaingan usaha agribisnis pembesaran ikan gurami di Desa Tunglur cukup menguntungkan karena selain rendahnya tingkat persaingan, pesaing utama yakni dari daerah Tulungagung dengan ditandai permintaan akan ikan gurami yang besar.

**Tabel 1. Identifikasi Faktor-faktor Internal Pengembangan Agribisnis Ikan Gurami Di Desa Tunglur Kecamatan Badas Kabupaten Kediri**

<b>Aspek Internal</b>	<b>Kekuatan (Strength)</b>	<b>Kelemahan (Weakness)</b>
<b>Aspek Keuangan</b>	-	1. Permodalan terbatas
<b>Aspek Produksi</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Terdapat peraturan yang sudah teruji dalam budidaya gurami</li> <li>2. Campuran pakan yang memadai</li> <li>3. Hasil kualitas panen meningkat</li> <li>4. Keberlangsungan hasil produksi</li> <li>5. Timer waktu yang kuat</li> <li>6. Pengalaman yang tinggi dalam budidaya gurami</li> <li>7. Petani fokus kepada budidaya gurami</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sarana dan prasarana produksi yang belum memadai</li> <li>2. Petani belum efisienkan dan memanfaatkan waktu produksi secara optimal</li> <li>3. SDM masih rendah dan belum bisa mengendalikan resiko</li> <li>4. Pengelolaan ikan gurami kurang optimal</li> </ol>
<b>Aspek Pemasaran</b>	Kontinuitas hasil produksi kurang	-
<b>Aspek Manajemen</b>	Memiliki penjadwalan dan pencatatan administrasi yang baik Memiliki pengalaman yang	Tidak semua petani gurami mengikuti kesepakatan bersama antar petani

cukup lama dalam membudidayakan gurami Terfokus pada pembesaran gurami	Adanya petani gurami yang tidak konsisten dalam budidaya
Sumber: Analisis Data Primer, 2023	

**Tabel 2. Identifikasi Faktor-faktor Eksternal Pengembangan Budidaya Ikan Gurami di Desa Tunglur Kecamatan Badas Kabupaten Kediri Aspek Eksternal**

Aspek Eksternal	Peluang (Opportunity)	Ancaman (Threats)
<b>Kondisi Ekonomi</b>	-	Harga factor yang semakin meningkat
<b>Aspek Sosial dan lingkungan</b>	Banyak pihak yang mendukung pengembangan agribisnis ikan gurami Kondisi lingkungan yang aman dan terkendali Musim hujan yang mendukung perkembangan gurami	Kesenjangan social Adanyan complain dari pelanggan/pembeli terkait kondisi ikan gurami Musim kemarau yang menghambat perkembangan gurami Air yang kurang baik
<b>Aspek pemerintahan</b>	Perhatian pemerintah terhadap pengembangan budidaya gurami	-
<b>Aspek Teknologi</b>		Mesin budidaya yang sangat mahal
<b>Aspek persaingan</b>	Rendahnya tingkat persaingan Hilangnya pesaing utami Permintaan terhadap ikan gurami besar	

Sumber: Analisis Data Primer, 2023

### **Matrik IFE**

Matriks IFE memungkinkan untuk mengidentifikasi faktor internal dari usaha budidaya benih gurami yang selaras dengan kekuatan dan kelemahan yang dianggap penting. Nilai kumulatif matriks IFE pengembangan benih gurami yang dijelaskan dalam Tabel 3 adalah sebesar 3.760629921. Menurut David (Nugroho, Hardjomidjojo, Hartisari dan Sarma, 2017), nilai tersebut menentukan bahwa industri benih ikan gurami mempunyai kekuatan internal yang cukup kuat, sehingga dapat dikatakan bahwa para petani telah menonjolkan kelebihanannya untuk mengatasi kelemahan dalam pengembangannya. Sektor pertanian di Desa Tunglur, Kecamatan Badas, Kabupaten. Kediri. Pembangunan sektor pertanian yang berorientasi ekspansi menjadi faktor kunci pencipta kekuatan terbesar dengan skor 0,358267717. Sedangkan kelemahan terbesarnya adalah pada faktor modal yang kecil dengan skor 0.102362205.

**Tabel 3. Matrik Internal Factor Evaluation (IFE)**

No.	Faktor-faktor eksternal utama	Bobot	Peringkat	Skor
<b>Peluang</b>				
1.	Terdapat peraturan mengenai budidaya komoditas Ikan Gurami	0,062992126	3,5	0,310761155
2.	Campuran Pakan	0,078740157	4	0,358267717
3.	Hasil kualitas panen meningkat	0,083989501	3,7	0,201574803
4.	Keberlangsungan hasil produksi	0,083989501	3,7	0,291338583
5.	Mempunyai timer waktu yang tepat	0,089238845	3,9	0,335958005
6.	Pengalaman yang tinggi dalam budidaya gurami	0,091863517	3,1	0,330183727
7.	Fokus kepada budidaya dan pembesaran ikan gurami	0,091863517	3,1	0,358267717
<b>Kelemahan</b>				
1.	Permodalan terbatas	0,05511811	1,8	0,099212598
2.	Sarana dan prasarana terbatas	0,102362205	1	0,102362205
3.	Petani tambak belum efisien dalam produksi	0,052493438	1,9	0,099737533
4.	SDM kurang memadai	0,062992126	1,5	0,094488189
5.	Kuran efisien dalam pengelolaan budidaya gurami	0,052493438	1,6	0,083989501
6.	Tidak semua petani bisa bekerjasama dengan pihak terkait	0,047244094	1,9	0,08976378
7.	Adanya petani yang tidak konsisten dalam budidaya ikan gurami	0,060367454	1,8	0,096587927
<b>TOTAL</b>		1,000		2,760629921

Sumber: Analisis Data Primer, 2023

### **Matrik EFE**

Matriks EFE bertujuan untuk menganalisis pengaruh eksternal dari usaha agribisnis komoditas ikan gurami yang ada kaitannya dengan peluang dan ancaman yang dianggap penting. Nilai kumulatif matriks EFE pada pengembangan agribisnis ikan gurami yang disajikan pada Tabel 4 diperoleh

nilai indeks kumulatif sebesar 2,986259542. Hasil tersebut menunjukkan bahwa petani ikan gurami merespon secara baik peluang dan ancaman yang ada. Faktor peluang terbesar dalam pengembangan agribisnis ikan gurami adalah banyaknya pihak yang mendukung pengembangan agribisnis ikan gurami dengan skor 0,367430025 dan ancaman terbesar yaitu harga faktor produksi yang semakin meningkat dengan skor 0,30229.

**Tabel 4. Matrik Eksternal Factor Evaluation (EFE)**

No.	Faktor-faktor eksternal utama	Bobot	Peringkat	Skor
<b>Peluang</b>				
1.	Banyak pihak yang bekerjasama dalam budidaya ikan gurami	0,078880407	3	0,236641221
2.	Kondisi lingkungan yang baik	0,06870229	2,6	0,178625954
3.	Permintaan pasar terhadap ikan gurami besar	0,096692112	3,8	0,367430025
4.	Kebijakan pemerintah yang mendukung budidaya petani gurami	0,076335878	3,1	0,236641221
5.	Belum ada persaingan komoitas gurami	0,091603053	3,7	0,338931298
6.	Hilangnya pesaing utama	0,071246819	3,1	0,22086514
7.	Musim hujan yang mendukung pengembangan ikan gurami	0,073791349	3	0,221374046
<b>Kelemahan</b>				
1.	Harga sarana produksi yang semakin meningkat	0,038167939	1,5	0,057252
2.	Upah tenaga kerja meningkat	0,071246819	2,6	0,185242
3.	Diskrimansi sosial	0,076335878	3	0,229008
4.	Complain dari konsumen	0,073791349	2,8	0,206616
5.	Mesin budidaya yang tergolong mahal	0,053435115	2,3	0,122901
6.	Musim kemarau yang menghambat produksi	0,083969466	3,6	0,30229
7.	Kondisi air yang kurang baik	0,045801527	1,8	0,082443
<b>TOTAL</b>		1,000		2,986259542

Sumber: Analisis Data Primer, 2023

Penyusunan Strategi Alternatif di buat setelah faktor-faktor dapat diidentifikasi, baik itu faktor internal maupun faktor eksternal menjadi kekuatan dan kelemahan serta peluang dan ancaman dalam pengembangan budidaya ikan gurami di Kabupaten Kediri. Setelah diidentifikasi maka dapat direkomendasikan beberapa strategi dan dijelaskan pada Tabel 5, yaitu antara lain:Strategi S-O

Strategi S-O (Strength Opportunities) atau Strategi Kekuatan-Peluang adalah strategi yang menggunakan kekuatan internal untuk memanfaatkan peluang eksternal. Alternatif strategi S-O yang dapat dirumuskan adalah dengan meningkatkan hasil produksi dan dengan mengoptimalkan dukungan pemerintah untuk memenuhi permintaan pasar dan meningkatkan standar kualitas, kuantitas dan manajemen. Mengembangkan usaha pertanian beternak ikan gurami dengan dukungan banyak pihak.

Strategi W-O (*Weakness Opportunity*) merupakan strategi untuk menurunkan tingkat lemahnya suatu strategi yang ada serta dapat memanfaatkan peluang eksternal. Alternatif strategi W-O yang dapat dirumuskan adalah meningkatkan kemitraan dengan dinas dan kelembagaan yang terkait serta lebih dapat meningkatkan kualitas dari SDM petani supaya lebih mahir dalam mempertahankan pasar dan meningkatkan hubungan dengan sumber daya lain terkait dengan investasi untuk pengembangan budidaya gurami.

Strategi S-T (*Strength-Threat*) atau nama lain dari strategi kekuatan-ancaman merupakan strategi yang mengutamakan kekuatan internal yang berfungsi untuk menghindari ancaman. Alternatif strategi S-T dirumuskan agar dapat mempertahankan serta meningkatkan kualitas ikan gurami dan efisiensi dalam menggunakan sarana produksi dan tingkat tenaga kerja serta pengelolaan sumber daya alam dan limbah secara maksimal oleh masyarakat.

Strategi W-T Strategi W-T (*Weakness-Threat*) atau strategi kelemahan-ancaman merupakan strategi untuk meminimalkan kelemahan internal dan meminimalkan ancaman eksternal. Strategi alternatif yang dikembangkan bermanfaat dalam meningkatkan jaringan pasar dan menjalin kesepakatan antara petani dan tengkulak agar terjalin hubungan erat antar petani serta kegiatan sosialisasi dan pelatihan untuk mengoptimalkan produksi dan memaksimalkan pertumbuhan industri budidaya ikan.

**Tabel 5. Alternatif Strategi Matriks SWOT Pengembangan Agribisnis Ikan Gurami Di Kabupaten Kediri**

Kekuatan-S	Kelemahan-W
1. Terdapat peraturan yang mengikat	1. Permodalan yang kecil
2. Pakan tambahan	2. Sarana dan prasarana produksi yang belum memadai
3. Hasil kualitas panen yang meningkat	3. Petani belum
4. keberlanjutan hasil produksi	mengefisienkan dan memanfaatkan
5. Memiliki penjadwalan yang teratur	

	6. Sumberdaya manusia yang menguasai materi	waktu produksi secara optimal
	7. Terfokus pada pembesaran	3. Petani belum mampu mengendalikan resiko budidaya ikan gurami dengan baik (SDM penanganan resiko kurang)
		4. Pengelolaan ikan gurami kurang optimal
		5. Tidak semua petani mau mengikuti kesepakatan bersama antar petani
		6. Adanya petani yang tidak konsisten dalam budidaya ikan gurami
<b>Peluang-O</b>	<b>Strategi S-O</b>	<b>Strategi W-O</b>
1. Banyak pihak yang mendukung pengembangan agribisnis ikan gurami	1. Meningkatkan hasil produksi dengan mengoptimalkan bantuan yang diberikan pemerintah untuk memenuhi permintaan pasar (S1,S2,S4,,S6,O3,O4,O5 ,O6, O7)	1. Membangun kerjasama dengan dinas dan kelembagaan petani untuk lebih mengorganisir petani supaya lebih berkembang. (W1,W2,W3,W5, W6,W7,O1, O3,O4)
2. Kondisi lingkungan yang aman dan terkendali		2. Mempertahankan pasar dan lebih memperkuat hubungan dengan stakeholder terkait penanaman modal dalam pengembangan agribisnis ikan
3. Permintaan pasar terhadap ikan gurami besar	2. Meningkatkan standard kualitas, kuantitas serta manajemen untuk pengembangan usahatani pembesaran gurami dengan dukungan dari berbagai pihak (S1,S3,S4,S5,S6,S7,O1, 2,O4)	
4. Perhatian pemerintah terhadap pengembangan budidaya ikan gurami		
5. Rendahnya tingkat persaingan		

6. Hilangnya pesaing utama	gurami. (W1,W2,,O1,O2,O3,O4).
7. Musim penghujan yang mendukung pengembangan gurami	

Ancaman-T	Strategi S-T	Strategi W-T
1. Harga faktor produksi yang semakin meningkat	1. Mempertahankan dan meningkatkan kualitas ikan gurami dan	1. Meningkatkan jaringan pemasaran dan menjalin
2. Kenaikan upah tenaga kerja 3. Kesenjangan social	mengefisiensikan penggunaan sarana produksi dan tenaga kerja (S1,S2,S3,S6,S7,T1,T2,T4 , T5,T6)	kesepakatan antara petani dan pengepul terkait kegiatan pemasaran (W6,W7,T3,T4)
3. Adanya komplain dari pembeli dan pelanggan/pengepul	2. Pengelolaan limbah secara maksimal oleh masyarakat. (S1,S6,T3,T7)	2. Memperkuat ikatan intern petani melalui kegiatan sosialisasi dan pembinaan untuk mengoptimalkan produksi dan mengoptimalkan pengembangan agribisnis ikan gurami. (W5,W6,W8,T3,)
4. Teknologi budidaya yang tergolong mahal		
5. Musim kemarau yang menghambat produksi		
1. 7. Air yang kurang baik		

Sumber: Analisis Data Primer, 2023

### Penentuan Prioritas Strategi

**Tabel 6. Jumlah Total Daya Tarik (TAS) alternatif strategi pengembangan agribisnis ikan gurami di Kabupaten Kediri**

No.	Alternatif Strategi	Skor Daya Tarik Internal	Skor Daya Tarik Eksternal	Skor Total Daya Tarik
1.	Meningkatkan hasil produksi dengan kebijakan pemerintah yang menguntungkan petani	2.693701	2.249364	4,9430647



	tambak			
2.	Meningkatkan standard kualitas, kuantitas serta manajemen untuk pengembangan usahatani pembesaran gurami dengan dukungan dari berbagai pihak	3.055906	3.040712	6,096618
3.	Membangun kerjasama dengan dinas dan kelembagaan petani untuk lebih mengorganisir petani supaya lebih berkembang	3.205774278	3.062849873	6,2686242
4.	Mempertahankan pasar dan lebih memperkuat hubungan dengan stakeholder terkait penanaman modal dalam pengembangan agribisnis ikan gurami	2.072441	2.087277	4,1597183
5.	Mempertahankan dan meningkatkan kualitas ikan gurami dan mengefisiensikan penggunaan sarana produksi dan tenaga kerja	2.867979	2.629771	5,49775
6.	Pengelolaan limbah secara maksimal oleh masyarakat	3.275066	2.826972	6,1020376
7.	Meningkatkan jaringan pemasaran dan menjalin kesepakatan antara petani dan pengepul terkait kegiatan pemasaran	3.348031	3.147328	6,4953597
8.	Memperkuat hubungan internal antar petani melalui kegiatan peningkatan kesadaran dan pelatihan untuk mengoptimalkan produksi dan mengoptimalkan pengembangan industri ikan gurami.	2.719423	2.151654	4,8710765

Sumber: Analisis Data Primer, 2023

Berdasarkan hasil penilaian matriks QSP (*Quantitative Strategic Planning*), diperoleh prioritas pengembangan strategis terpilih. Prioritas strategi ini diperoleh dari nilai daya tarik maksimal (TAS/*Total Attractiveness Score*). Oleh karena itu, strategi pengembangan industri pertanian ikan gurame di Kabupaten Kediri diharapkan dapat dilaksanakan oleh para petani ikan gurame sesuai dengan kemampuannya.

Strategi prioritas yang dicapai dalam pengembangan sektor pertanian ketimun di kabupaten Kediri adalah alternatif strategi IV yaitu mempertahankan pasar dan lebih mempererat hubungan dengan pemangku kepentingan mengenai penanaman modal dalam pengembangan pertanian ketimun di Desa Tunlur Kecamatan Badas Kabupaten Kediri.

## **PENUTUP**

### **Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian mengenai strategi pengembangan industri pertanian gurame di kabupaten Kediri dapat disimpulkan bahwa kegiatan industri pertanian gurame di Desa Tunlur Kecamatan Badas Kabupaten Kediri merupakan sentra budidaya ikan gurame di kabupaten Kediri. Kegiatan budidaya ikan gurami ini merupakan pekerjaan sampingan/bertujuan untuk mendapatkan penghasilan tambahan. Secara teknis, masa panen ikan gurami adalah 4 hingga 6 bulan hingga siap dipanen dengan dua kali panen dalam seminggu (4 hingga 5 kuintal). Pemasaran ikan gurami dilakukan/disebarkan di Kabupaten Kediri dan di luar Kabupaten Kediri. Setelah mengidentifikasi kekuatan utama internal dan eksternal dalam pengembangan industri pertanian ikan gurami di Kabupaten Kediri, maka fokusnya adalah pada perluasan. Sedangkan kelemahan yang paling mendasar adalah modal yang kecil. Peluang utama dalam mengembangkan industri pertanian ketimun adalah banyaknya pihak-pihak yang mendukung berkembangnya industri pertanian ketimun. Pada saat yang sama, ancaman terbesar terletak pada kenaikan harga faktor-faktor produksi.

Alternatif strategi yang dapat dilakukan untuk mengembangkan sektor budidaya ikan gurami di Kabupaten Kediri antara lain meningkatkan hasil produksi dengan mengoptimalkan dukungan pemerintah untuk memenuhi permintaan pasar; meningkatkan standar kualitas, kuantitas dan manajemen untuk mengembangkan usaha pertanian penghasil benih ikan dengan dukungan semua pihak; Memperkuat kerja sama dengan lembaga dan organisasi pertanian untuk mengorganisir petani dengan lebih baik sehingga mereka dapat berkembang lebih baik; menjaga pasar dan lebih mempererat hubungan dengan pihak-pihak terkait dalam melakukan investasi pengembangan industri budidaya ikan; menjaga dan meningkatkan mutu ikan gurami, rasionalisasi penggunaan sarana produksi dan

tenaga kerja; Masyarakat memaksimalkan pengelolaan sumber daya alam dan limbah; meningkatkan jaringan pemasaran dan menjalin kesepakatan antara petani dan pengepul mengenai kegiatan pemasaran; Memperkuat hubungan internal antar petani melalui kegiatan peningkatan kesadaran dan pelatihan untuk mengoptimalkan produksi dan mengoptimalkan pengembangan industri gurami.

Strategi prioritas yang dapat diterapkan dalam upaya pengembangan industri olahan gurami di Kabupaten Kediri adalah dengan mempertahankan pasar dan lebih mempererat hubungan dengan para pemangku kepentingan untuk penanaman investasi dalam pengembangan industri pertanian budidaya gurami.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Z., & Primyastanto, M. (2017). *Analisis Sistem Pemasaran Ikan Laut dengan Pendekatan SCP (Structure, Conduct and Performance) di Sendang Biru, Malang Selatan*. Malang: Laporan Akhir Hibah Peneliti Pemula (HPP).
- Arikunto, S. (2010). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta : Rineka Cipta.
- Asmarani, A. D. (2010). *Strategi Kebijakan Pembangunan Daerah Kabupaten Klaten: Pendekatan Analisis SWOT dan AHP*. Jakarta : Universitas Indonesia.
- Badan Pusat Statistik. (2009). *Klasifikasi Buku Lapangan Usaha*. Jakarta: Statistik Indonesia Tahun 2009.
- Badan Pusat Statistik. (2022). *Kediri dalam Angka (Perikanan) 2018-2020*. Kediri: Badan Pusat Staististik. Retrieved from <https://kedirikab.bps.go.id/indicator/56/75/1/produksi-ikan.html>
- Falatehan, A. F. (2016). *Analitical Hierarchy Process (AHP)*. Yogyakarta: Indonesia Pustaka .
- I., E., H, J. B., & Widarnani. (2006). Pengaruh Padat Penebaran terhadap Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Benih Ikan Gurami(Osphronemus gouramy) Lac. Ukuran 2 cm. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 5(2), 127-135.
- Nugroho, B. D., Hardjomidjojo, Hartisari, & Sarma, M. (2017). Strategi Pengembangan Usaha Budidaya Ikan Konsumsi Air Tawar dan Ikan Hias Air Tawar pada Kelompok Mitra Posikandu Kabupaten Bogor. *Jurnal Manajemen IKM*, 12, 127-136.

- Rahayu, W. (2017). Pengembangan Usaha Budidaya Ikan pada Kelompok Ikan di desa Jatisari Kecamatan Jatisrono Kabupaten Wonogiri. *Jurnal Dianmas*, 6(2), 93.
- Verawati, Y., & Muarif, M. F. (2015). Pengaruh Perbedaan Padat Penebaran terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Gurami (*Osphronemeus gourami*) pada Sistem Resirkulasi. *J. Sains*, 1(1), 6-12.
- Virnanto, L., Rachmawati, D., & Samidjan, I. (2016). Pemanfaatan Tepung Hasil Azolla (*Azolla microphylla*) sebagai pakan buatan untuk meningkatkan pertumbuhan dan kelelulushidupan ikan gurami (*Osphronemus gouramy*). *J. Aquaculture Management and Technology*, 5(1), 1-7.

**KOMPOSISI HASIL TANGKAPAN IKAN DAN TINGKAT KERAMAHAN  
LINGKUNGAN ALAT TANGKAP JARING INSANG DI KUALLO  
SOKKAM, SUMATERA UTARA**

**Irwan Limbong<sup>1\*</sup>, Fitri Ariani<sup>2</sup>, Teguh Heriyanto<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Teknologi Penangkapan Ikan, Sekolah Tinggi Perikanan dan Kelautan  
Matauli

<sup>2</sup>Sekolah Tinggi Perikanan dan Kelautan Matauli

\*Email : [irwanlimbong45@gmail.com](mailto:irwanlimbong45@gmail.com)

**ABSTRACT**

*The development of fishing technology emphasized environmentally friendly technology in hopes of utilizing a sustainable fishery resource and knowing the type and composition of fish catches. The purpose of this research is to know the composition of fish catches and the level of environmental friendliness of the net capture equipment based on the FAO (1995). The method used in this study was a survey method with 2 objects of the Fish capture equipment unit. The composition of fish catches by type consists of 8 species. The species dominated by the type of fish is the female bloating (*Rastrellinger brachysoma*) amounting to 34%. The value of environmental friendliness of the gill net capture is 26. Based on the number of values categorized as a friendly capture tool that is a friendly environment.*

**Keywords : Catches, Gill nets, Kuallo Sokkam**

**ABSTRAK**

Pengembangan teknologi penangkapan ikan ditekankan pada teknologi yang ramah lingkungan dengan harapan dapat memanfaatkan sumberdaya perikanan yang berkelanjutan dan mengetahui jenis dan komposisi hasil tangkapan ikan. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui komposisi hasil tangkapan ikan dan mengetahui tingkat keramahan lingkungan alat tangkap jaring insang berdasarkan FAO (1995). Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei dengan 2 objek unit alat tangkap ikan. Komposisi hasil tangkapan ikan berdasarkan jenis terdiri dari 8 spesies. Spesies didominasi oleh jenis ikan adalah Kembung Perempuan (*Rastrellinger brachysoma*) sebesar 34%. Nilai tingkat keramahan lingkungan pada

ala tangkap jaring insang adalah 26. Berdasarkan angka nilai tersebut dikategorikan ssebagai alat tangkap ramah yang ramah lingkungan

**Kata kunci : Hasil tangkapan, Jaring insang, Kuallo Sokkam**

## **PENDAHULUAN**

Perikanan tangkap jaring insang telah lama digunakan oleh nelayan di Desa kuallo sokkam Kabupaten Tapanuli Tengah Sumatera Utara. Hasil Tangkapan utama dan Sampingan dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan makanan sehari hari oleh para nelayan. Hasil tangkapan sampingan yang berukuran kecil atau belum layak untuk ditangkap pada pengoperasian jaring insang merupakan keberlanjutan yang mempengaruhi keseimbangan hasil tangkapan yang layak tangkap.

Informasi tingkat keramahan alat tangkap jaring insang dalam pemanfaatan sumberdaya perikanan secara optimal dan rasional dapat menjadikan masyarakat nelayan menjadi lebih sejahtera tanpa menimbulkan kerusakan kawasan dalam pengoperasian alat tangkap dan menjaga kelestaraan yang berkelanjutan. Penggunaan alat tangkap yang ramah lingkungan merupakan ekologi penangkapan yang tidak memberikan dampak negative terhadap sumberdaya dan non sumberdaya. Tujuan penelitian ini adalah menentukan komposisi hasil tangkapan dalam pengoperasi jaring insang dan menganalisis tingkat kermahan alat tangka[ jaring insang di desa kuallo sokkam Tapanuli Tengah.

## **STUDI LITERATUR**

Jaring insang menurut Martasuganda (2008) adalah salah satu dari jenis alat penangkapan ikan dari bahan jaring *monofilamen* atau *multifilamen* yang dibentuk menjadi empat persegi panjang, pada bagian atasnya dilengkapi dengan beberapa pelampung (*floats*) dan pada bagian bawahnya dilengkapi dengan beberapa pemberat (*sinkers*) sehingga dengan adanya dua gaya yang berlawanan memungkinkan jaring insang dapat dipasang di daerah penangkapan dalam keadaan tegak menghadang biota perairan. Jumlah mata jaring ke arah horisontal atau ke arah *mesh length* (ML) jauh lebih banyak dibandingkan dengan jumlah mata jaring kearah vertikal atau ke arah *mesh depth* (MD).

Pengoperasian di permukaan Jaring Insang dibiarkan hanyut di perairan, baik itu dihanyutkan didasar perairan, kolom perairan atau dihanyutkan didasar perairan. Jaring insang yang dihanyutkan di permukaan perairan disebut jaring insang hanyut permukaan (*surface drift gillnet*), untuk jenis dihanyutkan di kolom perairan disebut

dengan jaring insang hanyut kolom perairan (*mid water/submerged drift gill net*), dan yang dihanyutkan di dasar perairan (*bottom drift gill net*) (Martasuganda, 2008).

Menurut Martasuganda (2008), konstruksi jaring insang ada terdiri dari satu lembar jaring, dua lembar jaring, dan ada juga yang terdiri dari tiga lembar jaring. Untuk jaring insang yang konstruksinya hanya terdiri dari satu lembar disebut dengan “Jaring insang satu lembar (*gill net*)”. Jaring insang satu lembar adalah jaring insang yang badan jaringnya hanya terdiri satu lembar jaring, jumlah mata jaring ke arah *mesh length* dan kearah *mesh depth* disesuaikan dengan ikan yang akan dijadikan target tangkapan, daerah penangkapan, metode pengoperasian dan kebiasaan nelayan yang mengoperasikannya. Pengoperasian dari jenis jaring ini, ada yang dioperasikan di permukaan, kolom perairan dan dasar perairan dengan cara diset atau dihanyutkan.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di kwallo Sokkam, Kabupaten Tapanuli Tengah pada bulan November 2018. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode survei. Obyek dalam penelitian ini adalah komposisi hasil tangkapan dan tingkat keramah lingkungan alat tangkap jaring insang. Jumlah unit penangkapan yang akan menjadi objek penelitian sebanyak 2 unit.

Data yang dipergunakan dalam penelitian ini terdiri dua bagian diantaranya data primer dan data sekunder. Pengambilan data primer dilaksanakan melalui obsevasi dan wawancara. Pengambilan sampel dilakukan menggunakan metode *purposive sampling*. Untuk mengamati jenis ikan yang tertangkap di perlukan buku identifikasi dan mengamati jenis ikan dan melakukan pengukuran. Responen terdiri dari bagian tokoh masyarakat, nelayan dan kelompok nelayan di desa Kuallo Sokkam. Data sekunder diperoleh dari instansi Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Tapanuli Tengah dan studi pustaka yang linier dengan penelitian ini.

Penentuan jumlah kelas dihitung dengan menggunakan persamaan

$$K = 1 + 3,3 \text{ Log } N$$

K = Jumlah kelas

N = Jumlah sampel

Selanjutnya ditentukan selang kelasnya dengan menggunakan persamaan

$$P = R/K$$

P = Selang kelas

R = Kisaran (Panjang ikan tertinggi – Panjang ikan terendah)

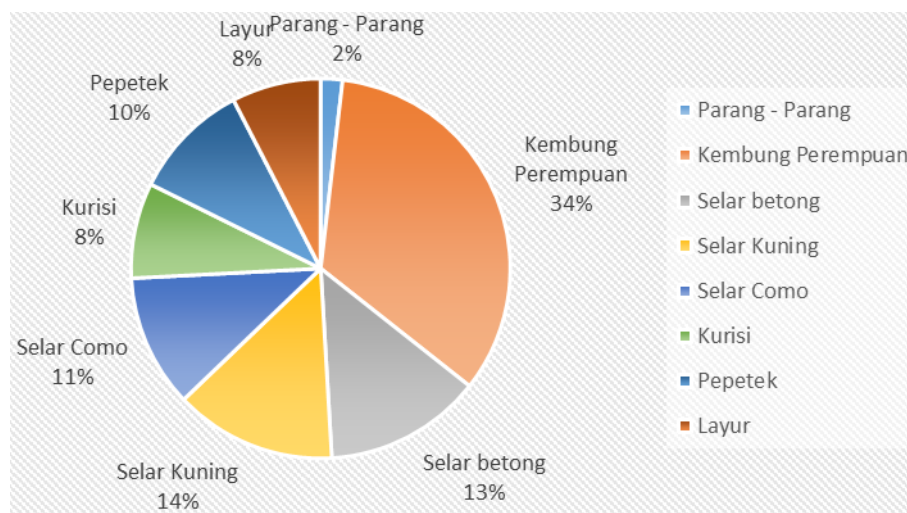
K = Jumlah kelas

Data analisis untuk tingkat keramahan lingkungan ala tangkap jaring insang dengan menggunakan Sembilan kriteria utama berdasarkan ketentuan. Tingkat keramah lingkungan alat tangkap jaring insang selanjutnya ditentukan dengan menjumlahkan secara keseluruhan skor yang diperoleh masing – masing sub kriteria. Nilai maksimum dari Sembilan kriteria dengan empat subkriteria adalah 36 poin. Kategori dengan rentang nilai sebagai berikut : 1 – 9 sangat tidak ramah lingkungan, 7 – 18 tidak ramah lingkungan, 19 -27 ramah lingkungan, 28 – 36 sangat ramah lingkungan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Komposisi Jenis Hasil Tangkapan Ikan

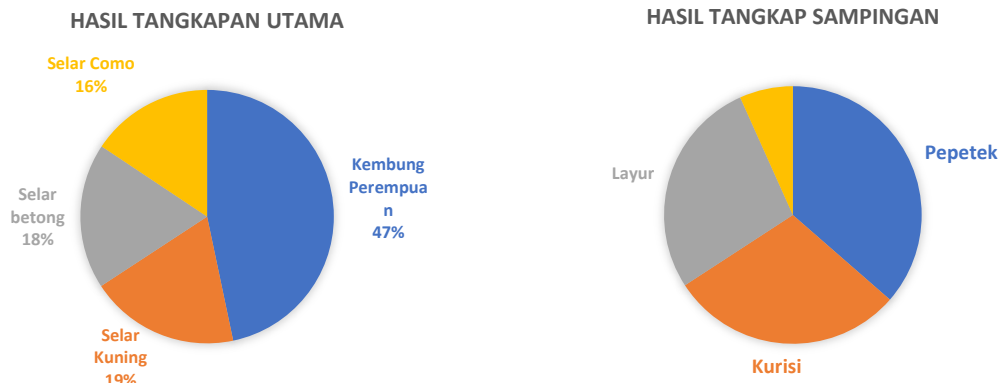
Jenis ikan yang tetangkap dengan alat tangkap jaring insang di lokasi penelitian perairan Desa Kuallo Sokkam terdiri dari 8 spesies. Presentase hasil tangkapan ikan berdasarkan hasil pembuatan selang kelas diperoleh hasil jenis tangkapan ikan yang tertinggi adalah jenis ikan kembung perempuan (*Rastrellinger brachysoma*) dengan volume 34 % dan jenis ikan parang-parang (*Chirocentrus dorab*) dengan persentase nilai terendah yaitu 2%. Komposisi jenis-jenis hasil tangkapan ikan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Komposisi jenis-jenis hasil tangkapan ikan



Berdasarkan data penelitian dari Gambar 1, terlihat bahwa ikan yang dominan tertangkap adalah ikan kembung perempuan (*Rastrellinger brachysoma*) di sebabkan mata jaring insang memiliki mata jaring 3 inchi dan di operasikan pada daerah penangkapan ikan di daerah yang dangkal pada kedalaman 30 m – 40 m. Hasil tangkapan pada alat alat tangkap jaring insang terbagai atas dua bagian yaitu hasil tangkapan utama dan hasil tangkapan sampingan. Jenis – jenis ikan tersebut disajikan pada Gambar 2. Hasil tangkapan utama terdiri dari jenis ikan Kembung Perempuan (*Rastrellinger brachysoma*), Selar betong (*Selar crumenophthalmus*), Selar Kuning (*Selaroides leptolepis*), Selar como (*Atule mate*). Hasil tangkapan sampingan terdiri dari ikan kurisi (*Nemipterus virgatus*), ikan pepetek (*Leiognathus dussumieri*), ikan Layur (*Trichiurus lepturus*), ikan Parang-parang (*Chirocentrus dorab*).



**Gambar 2. Hasil tangkapan utama dan hasil tangkapan sampingan**

Alat tangkap jaring insang merupakan alat tangkap yang dioperasikan di daerah penangkapan laut yang dangkal. Perbedaan hasil tangkapan utama dan sampingan yaitu hasil tangkapan utama adalah jenis ikan yang memiliki nilai ekonomis tinggi di perairan kullo Sokkam dalam proses penangkapan. Hasil tangkapan sampingan merupakan jenis ikan yang dimanfaatkan konsumsi kebutuhan sehari-hari dan sebagai ikan menjadi pengolahan ikan asin.

Kualitas air merupakan faktor yang sangat penting dalam kehidupan organisme dan informasi dalam memanfaatkan sumberdaya di perairan dengan spesies-spesies tertentu. Suhu perairan antara 25<sup>0</sup>C-30<sup>0</sup>C. kisaran suhu untuk layak kelangsungan hidup spesies ikan ini diantara nya adalah Kembung Perempuan (*Rastrellinger brachysoma*), Selar betong (*Selar crumenophthalmus*), Selar Kuning (*Selaroides leptolepis*), Selar como (*Atule mate*). Suhu optimal untuk kelangsungan hidup pada perairan pantai berkisar antaa 22<sup>0</sup>C- 29<sup>0</sup>C kisaran hidup pada ikan yang terdiri pada jenis ikan ikan kurisi (*Nemipterus virgatus*), ikan pepetek (*Leiognathus*

*dussumieri*), ikan Layur (*Trichiurus lepturus*), ikan Parang-parang (*Chirocentrus dorab*).

### Tingkat Keramahan Lingkungan Alat Tangkap Ikan

Sembilan kriteria tingkat keramahlingkungan pada alat tangkap jaring insang diperoleh nilai skor yaitu 26. Nilai skor tersebut adalah kategori alat tangkap yang ramah lingkungan. Nilai skor dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1. Pengukuran nilai skor tingkat keramahan lingkungan**

Skor	Bendera	Kategori
1 – 9		Sangat tidak ramah lingkungan
10 – 18		Tidak ramah lingkungan
19 – 27		Ramah lingkungan
28 - 36		Sangat ramah lingkungan

Menurut kriteria pertama pada Tabel 1 menunjukkan kriteria teknologi penangkapan jaring insang yang ramah lingkungan hal ini sesuai dengan FAO (1995) yaitu skor indikator memenuhi 19 -27 maka alat tangkap tersebut tergolong sangat ramah lingkungan. Dapat ditarik kesimpulan alat tangkap tersebut mempunyai selektivitas yang sangat baik yaitu menangkap kurang lebih dari tiga spesies dengan ukuran relative seragam, aman bagi kesehatan dan tidak merusak habitat di dalam perairan sesuai pendapat Nanlohy (2013) jaring insang merupakan alat tangkap yang sangat ramah lingkungan. Alat ini mempunyai selektifitas yang tinggi dan tidak terpengaruh oleh nelayan.

Pada kriteria kedua, alat tangkap tidak merusak habitat dan tempat biota lainnya. Menurut Lotuconsina (2010) jaring insang tergolong alat tangkap ramah lingkungan dengan bersifat menetap didasar perairan sehingga tidak merusak karang secara meluas, sedangkan perbandingan menurut Susanto (2007) alat tangkap jaring insang dasar memiliki kondisi kurang ramah lingkungan dengan nilai dibawah 60%. Menurut pada kriteria ketiga tidak membahayakan nelayan, pengoperasian alat tangkap jaring insang dikategorikan alat tangkap dan cara penggunaan yang tidak mendapat gangguan kesehatan pada kesehatan manusia. Menurut Nanlohy (2013) jaring insang alat tangkap ramah lingkungan dalam pengoperasian tidak menggunakan bahan berbahaya, seperti postasium, bahan bakar peledak. Menurut pada kriteria keempat menghasilkan ikan mutu ikan yang berkualitas baik. Sesuai hasil

dalam penelitian yang telah dilakukan pengopasian jaring insang hasil tangkapannya masih hidup dan memiliki nilai ekonomi tinggi dalam penjualan yang tinggi. Menurut kriteria ke lima produksi ikan tidak membahayakan konsumen saat di konsumsi sehingga di kategorikan aman bagi masyarakat nelayan di perairan kuallo Sokkam. Kriteria ke enam.

Hasil tangkapan terbuang terbuang minimum disebabkan oleh hasil tangkapan sampingan (*by-catch*) terdiri dari sebagian spesies yang laku dipasar, namun dapat dikategorikan alat tangkap jaring insang tidak ada yang terbuang hasil tangkapan di asinkan. Kriteria ke tujuh alat tangkap memberikan dampak yang minimum terhadap keanekaragaman sumberdaya hayati. sesuai dalam penelitian yang telah dilaksanakan alat tangkap saat operasikan tidak menyebabkan kematian beberapa spesies dan proses pengoperasiannya bersifat pasif (tidak berpindah-pindah). Kriteria ke delapan dengan ikan yang dilindungi tidak pernah tertangkap oleh nelayan jaring insang di perairan kullo sokkam di Tapanuli Tengah. Kriteria ke Sembilan dapat diterima secara sosial dengan kriteria (menguntungkan secara ekonomi, tidak bertentangan secara budaya, biaya investasi yang murah dalam melakukan investasi usaha perikanan tangkap jaring insang) dari hasil wawancara lapangan biaya investasi yang digunakan pada nelayan sekali perjalanan dan pengoperasian adalah Rp 2.000.000.

## **PENUTUP**

Komposisi hasil tangkapan ikan berdasarkan jenis terdiri dari 8 spesies. Spesies didominasi oleh jenis ikan adalah Kembung Perempuan (*Rastrellinger brachysoma*) sebesar 34%. Nilai tingkat keramahan lingkungan pada alat tangkap jaring insang adalah 26. Berdasarkan angka nilai tersebut dikategorikan sebagai alat tangkap ramah lingkungan.

Dari hasil penelitian ini dapat dilakukan penelitian lanjutan yaitu menentukan komposisi hasil tangkapan jaring insang berdasarkan waktu pengoperasian yang dilaksanakan di perairan Kuallo Sokkam, Tapanuli Tengah, Sumatera Utara.

## **UCAPAN TERIMAKASIH**

Peneliti mengucapkan terimakasih kepada Yayasan Maju Tapan Nauli yang telah memberikan Donatur dana hingga terlaksana sampai akhir penelitian ini atas kerendahan hati peneliti mengucapkan terimakasih yang sebesar – besarnya kepada :

1. Dr. Ir. Akbar Tandjung selaku Ketua Pembina Yayasan Maju Tapan Nauli
2. Dr. Syukri Batubara MH selaku ketua umum Yayasan Maju Tapan Nauli

3. Dr. Ir. Joko Samiaji M.Sc Selaku Ketua Sekolah Tinggi Perikanan dan Kelautan MATAULI

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- FAO. 1995. Code of Conduct for Responsible Fisheries. Published by Food and Agriculture Organization of The United Nations. Rome.
- Latuconsina, H. 2007. Identifikasi Alat Penangkapan Ikan Ramah Lingkungan di Kawasan Konservasi Laut Pulau Pombo Provinsi Maluku.
- Martasuganda, S. 2008. Jaring Insang (Gillnet). Edisi Revisi. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Nanlohy AC. 2013. Evaluasi alat tangkap ikan pelagis yang ramah lingkungan di Perairan Maluku dengan menggunakan prinsip CCRF (Code of Conduct for Responsible Fisheries). *Jurnal Ilmu Hewan Tropika*. 2(1): 1–11.
- Susanto. 2007. Studi Alat Tangkap Kepiting Rajungan Ramah Lingkungan di Wilayah Perairan Kabupaten Pangkep. *Jurnal Agrisistem*. Vol.3 No. 2

**TINGKAT KEPADATAN *Vibrio* sp. DAN KELIMPAHAN  
PLANKTON PADA PERTUMBUHAN UDANG VANNAMEI  
(*Litopenaeus vannamei*) DI CV REJO ROYAL BANYUWANGI  
JAWA TIMUR**

**Atika Marisa Halim<sup>1\*</sup>, Anna Fauziah<sup>1</sup>, Lusiana BR Ritonga<sup>1</sup>, Moh Zainal  
Arifin<sup>1</sup>, Ajeng Wulandari<sup>1</sup>**

1. Program Studi Teknik Budidaya Perikanan, Politeknik Kelautan dan Perikanan Sidoarjo

atikamarisa@gmail.com

**ABSTRACT**

CV. Rejo Royal is a company that is active in producing and developing vannamei shrimp culture that has implemented an intensive technology system. Calculation of vibrio and plankton is very necessary in vannamei shrimp farming activities, it affects in productivity. Therefore, it is necessary to calculate the density of vibrio and abundance of plankton to support the productivity of vannamei shrimp farming. The purpose of this study was to find out how to check vibrio density and plankton abundance on the productivity of vannamei shrimp culture. TBC and TVC calculations were carried out in ponds A4 and A6 using a hand counter once every 10 days. Calculation of plankton abundance using a haemocytometer is done every 5 days. The abundance of plankton in the waters is very beneficial, to suppress the development of *Vibrio* sp. Pond C4 in DOC 20 with an abundance of  $9.0 \times 10^3$  cells/ml plankton was able to suppress TVC  $2.9 \times 10^3$  CFU/ml. Whereas, pond C6 in DOC 20 with an abundance of plankton  $6.8 \times 10^3$  cells/ml was able to suppress TVC  $3.8 \times 10^3$  CFU/ml. The abundance of vibrio affects the productivity of shrimp, whereas the higher TVC affects the decrease in Average Daily Growth. TVC in Pond C4 at DOC 90 with an abundance  $2.2 \times 10^3$  CFU/ml affected decreament of ADG by 0.45 gr. Likewise, the lower the TVC affects increament of ADG. TVC in Pond C6 with abundance  $2.4 \times 10^3$  CFU/ml affected increament of ADG by 0.57 gr.

**Keywords:** Average Daily Growth, *Litopenaeus monodon*, TBC, TVC

**ABSTRAK**

CV. Rejo royal merupakan salah satu perusahaan yang aktif dalam memproduksi dan pengembangan budidaya udang vannamei yang telah menerapkan sistem teknologi intensif. Perhitungan kepadatan vibrio dan kelimpahan plankton sangat diperlukan dalam kegiatan budidaya udang vannamei, karena dapat mempengaruhi produktifitas udang. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui total kepadatan vibrio dan kelimpahan plankton terhadap produktivitas budidaya udang vannamei di CV Rejo Royal. Perhitungan TBC dan TVC dilakukan pada dua petakan tambak (C4 dan C6), menggunakan alat *hand counter* dilakukan setiap 10

hari sekali. Perhitungan kelimpahan plankton menggunakan alat *haemocytometer* dilakukan setiap 5 hari sekali. Kelimpahan plankton pada perairan sangat memberikan manfaat yaitu mampu menekan perkembangan *Vibrio* sp. pada tambak. Petak C4 pada DOC 20 dengan kelimpahan plankton sebesar  $9,0 \times 10^3$  sel/ml mampu menekan TVC dengan jumlah  $2,9 \times 10^3$  CFU/ml. Sedangkan pada petak C6 dengan DOC 20, kelimpahan plankton sebesar  $6,8 \times 10^3$  sel/ml mampu menekan TVC dengan jumlah  $3,8 \times 10^3$  CFU/ml. Kelimpahan vibrio berpengaruh pada produktivitas udang, yang mana semakin tinggi TVC akan mempengaruhi penurunan ADG. Petak C4 pada DOC 90 diperoleh TVC sejumlah  $2,2 \times 10^3$  CFU/ml mempengaruhi ADG yang menurun hingga 0,45 gr. Sebaliknya, semakin rendah TVC akan mempengaruhi peningkatan ADG. Petak C6 pada DOC 90 diperoleh TVC sejumlah  $2,4 \times 10^3$  CFU/ml dan mempengaruhi kenaikan ADG sejumlah 0,57 gr.

**Kata Kunci:** ADG, *Litopenaues vannamei*, TBC, TVC

## PENDAHULUAN

Udang merupakan salah satu komoditas perikanan andalan Indonesia yang sangat potensial untuk diekspor. Ditjen PDSPKP (2021) menyebutkan bahwa data nilai ekspor udang yang tercatat pada periode 2016-2020 mengalami peningkatan sebesar 7,12%. Tingginya nilai ekspor udang tentu tidak lepas dari kegiatan produksi atau budidaya udang oleh masyarakat. Hal ini sejalan dengan maraknya tren budidaya udang. Semakin berkembangnya teknologi tentu mendorong masyarakat untuk berkompetisi dalam kegiatan budidaya dengan metode dan sistem budidaya udang yang beranekaragam untuk mendapatkan hasil panen sesuai dengan yang diharapkan. Masyarakat perlahan mulai beralih dari budidaya dengan sistem konvensional menuju budidaya intensif, yaitu dengan padat tebar tinggi dan pemanfaatan kincir air sebagai bentuk adopsi teknologi pada tambak.

Padat tebar yang tinggi dengan input pakan 100% pellet tentu akan menghasilkan bahan organik yang tinggi selama proses budidaya. Hal ini bisa berdampak buruk bagi udang, karena limbah yang berasal dari feses maupun sisa pakan akan menyebabkan kualitas air menurun hingga batas minimal bagi pertumbuhan udang. Disisi lain kelimpahan bahan organik ini juga akan meningkatkan kelimpahan plankton. Plankton merupakan kelompok organisme baik hewan maupun tumbuhan yang terapung di dalam air. Kelimpahan plankton diperairan sangat dipengaruhi oleh kualitas air. Bila kualitas air di dalam tambak tidak baik maka akan menyebabkan terjadinya penyakit pada biota budidaya (Kharisma dan Manan, 2012). Salah satu penyakit yang sering menyerang budidaya udang disebabkan oleh mikroorganisme patogen seperti bakteri. Bakteri sebagai salah satu mikroorganisme keberadaannya dalam suatu lingkungan dapat menjadi penyebab terjadinya penyakit pada budidaya udang vaname. Species *vibrio* sudah dikenal sebagai penyebab penyakit vibriosis pada udang penaeid dan dikenal sebagai agen penyakit *AHPND/EMS* (Tompo, 2016). *Vibrio* sp. akan bersifat patogen apabila kelimpahannya dalam air pemeliharaan telah mencapai  $8,35 \times 10^4$  cfu/ml atau lebih. Namun hal tersebut dapat diatasi dengan kelimpahan fitoplankton di media budidaya. Fitoplankton merupakan organisme bersifat autotrof dan

merupakan penyumbang makanan alami serta mampu menekan bakteri *Vibrio* sp.. Kelimpahan fitoplankton pada perairan dapat memberikan manfaat karena mampu menekan bakteri *Vibrio* sp. karena fitoplankton bersifat antagonistik (Idami & Nasution, 2020). Oleh karena itu, dalam upaya penanggulangannya tidak perlu dibasmi habis, hanya perlu dikendalikan sampai batas yang aman yaitu  $< 10^4$  cfu/ml (Roza & Zafran, 2017).

Penerapan manajemen kesehatan pada budidaya udang menjadi keharusan terutama semakin intensifnya dan bervariasinya metode budidaya yang digunakan, yang nantinya berdampak terhadap produktivitas budidaya. Pengecekan kepadatan *Vibrio* sp. dan plankton dalam perairan merupakan hal yang wajib dilakukan sebagai penunjang penerapan kesehatan udang. Kepadatan *Vibrio* dan kelimpahan plankton merupakan salah satu faktor kualitas air yang sangat penting untuk menunjang hasil budidaya udang. Oleh karena itu diperlukan penelitian dengan tujuan mengetahui pengaruh kepadatan *Vibrio* sp. dan kelimpahan plankton untuk mendukung produktivitas budidaya udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*).

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada tanggal 20 Maret sampai 20 Juni 2023, dilakukan pada tambak milik CV. Rejo Royal Jl. Pantai Cemara Lingkungan Rawa, Ds. Pakis, Kec. Pakis, Kab. Pakis Prov. Jawa Timur. Penelitian dilakukan pada petak C4 dengan luasan petakan 2445 m<sup>2</sup> dan petak C6 dengan luasan 2450 m<sup>2</sup>.

Air yang digunakan selama proses budidaya berasal dari laut yang berada di dekat tambak yaitu diambil dari laut Banyuwangi. Pengisian dilakukan dengan memompa air laut ke petakan tandon yang berukuran 3.600 m<sup>3</sup>. Pengambilan air laut yaitu pada saat pasang. Setelah itu, dilakukan penambahan TCCA dengan dosis 10,8 kg dan penebaran CaCO<sub>3</sub> *Omycrab* dengan berat 40 kg. Selanjutnya, kincir dihidupkan selama 3 jam, dan kincir dimatikan dengan tujuan untuk mengendapkan kotoran dan bahan organik yang ikut teraduk selama 24 jam. Persiapan air dilakukan pada hari ke 14 sebelum penebaran udang, urutan persiapan air terdapat pada Tabel 1.

**Tabel 1. Persiapan Air Budidaya**

Hari Sebelum Tebar	Kegiatan Persiapan Air Media Budidaya
H-14	Pengisian air ke petakan pemeliharaan dengan tinggi air 100 cm.
H-13	Aplikasi TCCA dengan dosis 30 ppm
H-11	Aplikasi KMnO <sub>4</sub> dengan dosis 2 ppm
H-7 dan H-6	Aplikasi pupuk silikat dengan dosis 5 ppm
H-5	Fermentasi
H-4	CaO (10 ppm)
H-3	Fermentasi
H-2	CaO (10 ppm)
H-1	Penebaran Biomin (0.18 ppm)

Hewan uji pada penelitian ini adalah benur yang berasal dari *Hatchery Praumas PL 9 – 10* dengan padat tebar 120 ekor/m<sup>2</sup>. Jumlah tebar pada petak C4

adalah 299664 ekor, sedangkan pada petak C6 jumlah tebarnya adalah 284384 ekor. Pengambilan sample air di CV Rejo Royal dilakukan pada pagi dan siang hari. Sample air diambil dari dekat kincir dengan botol sample berukuran 300 ml.

Perhitungan total bakteri dilakukan dengan menggunakan *alat hand counter* yang kemudian dicatat dan dikalikan dengan besaran pengecekan yang telah dilakukan (Riandi *et al.*, 2021). Media yang digunakan untuk kultur bakteri di CV. Rejo Royal yaitu media TSA (*Triptic Soy Agar*). Kegiatan penanaman bakteri ini dilakukan setiap 10 hari sekali, dengan metode kultur yang dilakukan yaitu metode *spread plate method*. Sedangkan, media yang digunakan untuk kultur bakteri di CV. Rejo Royal yaitu media TCBS (*Tiosulfat Citrate Bile Sucrose*). TCBS merupakan media selektif pertumbuhan bakteri *Vibrio sp*, media ini memiliki karakteristik koloni berwarna hijau dan kuning. Kegiatan penanaman bakteri ini dilakukan setiap 10 hari sekali, dengan metode kultur yang dilakukan yaitu metode *spread plate method*.

Perhitungan kelimpahan plankton di CV. Rejo Royal dilakukan setiap 5 hari sekali dengan metode modifikasi sederhana berdasarkan penelitian yang dilakukan Arifin *et al.*, (2018) menggunakan alat *haemocytometer* dengan mikroskop yang digunakan pembesaran 400 x. Natural unit (sel tunggal dan koloni) dihitung pada lima bidang pandang yang dipilih secara acak pada obyek *haemocytometer*. Perhitungan kepadatan fitoplankton dilakukan dengan menggunakan persamaan menurut APHA (1989) sebagai berikut :

$$N = O_i/O_p \times V_r/V_o \times 1/V_s \times n/p$$

Keterangan :

N = Jumlah individu per liter

O<sub>i</sub> = Luas gelas penutup preparat (mm<sup>2</sup>) 1000 mm<sup>2</sup>

O<sub>p</sub> = Luas satu lapangan pandang (mm<sup>2</sup>) 1 mm<sup>2</sup>

V<sub>r</sub> = Volume air tersaring (mL) 10 mL

V<sub>o</sub> = Volume air yang diamati (mL) 1mL

V<sub>s</sub> = Volume air yang disaring (L) 6 L

n = Jumlah plankton pada seluruh lapangan pandang

p = Jumlah lapangan pandang yang teramati

Laju pertumbuhan udang vannamei pada setiap masa pemeliharaan dilakukan pengukuran *Average Body Weight (ABW)*, *Average Daily Growth (ADG)*, perhitungan populasi, biomasa dan derajat kelangsungan hidup/*survival rate (SR)* dengan rumus mengacu pada (Pratama *et al.*, 2017) sebagai berikut:

ABW = Berat Udang Hasil Sampling / Jumlah Udang Hasil Sampling

ADG = (ABW 2 – ABW 1) / Selisih waktu sampling

SR = (Jumlah Populasi / Jumlah Tebar) x 100%

Populasi = SR x Jumlah Udang yang Ditebar

Biomasa = Berat Rata-rata Udang (ABW) x Populasi Udang

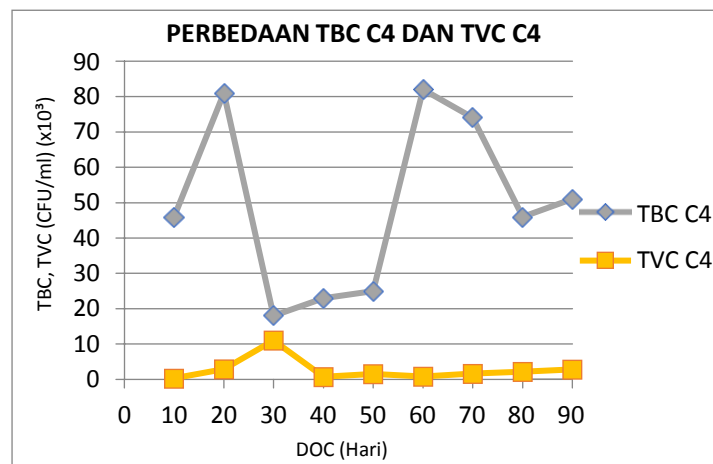
Kepadatan vibrio dan kelimpahan fitoplankton diungkapkan dalam satuan individu per ml (CFU/ml), sedangkan hasil produksi budidaya udang yaitu survival rate (SR) dan ABW dan ADG secara berturut-turut diungkapkan dalam satuan persen (%) dan gram dengan Analisa secara deskriptif.



## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Pengaruh Total Bakteri Terhadap Total Vibrio

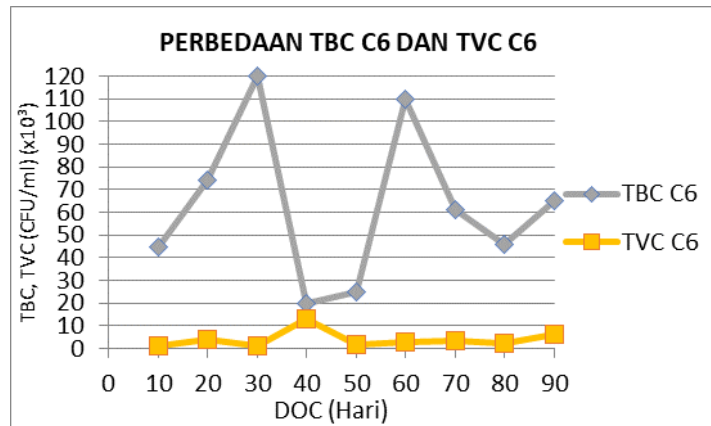
Monitoring akan perbandingan TBC dan TVC perlu dilakukan guna mengetahui pengaruh pada produktivitas budidaya udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*). Perbandingan TBC C4 dan TVC C4 dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Hasil TBC dan TVC pada Petak C4

Petak C4 tersebut terdapat perbedaan antara kelimpahan bakteri (TBC) yang mana nilainya lebih tinggi dari pada kelimpahan vibrio (TVC). TBC tertinggi pada DOC 20 dengan hasil  $8,1 \times 10^4$  CFU/ml. Sedangkan TBC terendah pada DOC 40 dengan hasil  $2,3 \times 10^4$  CFU/ml, Pada Gambar 4 menunjukkan fenomena bahwa ketika TBC pada DOC 20 mengalami kenaikan maka TVC mengalami penurunan, sebaliknya pada DOC 40 ketika TBC mengalami penurunan maka TVCnya akan naik. Kenaikan total vibrio pada petak C4 di DOC 30 dan petak C6 di DOC 40 terjadi karena diduga adanya kontaminasi dalam proses pembuatan probiotik fermentasi saat persiapan air media, disisi lain karena nilai bahan organik pada media air pemeliharaan / TOM pada DOC tersebut tinggi yaitu pada petak C4 sejumlah 125,1 mg/l dan C6 sejumlah 111,5 mg/l. Sedangkan pada DOC 50 dan seterusnya nilai TVC tidak terlalu mengalami peningkatan drastis, hal tersebut karena proses pemberian probiotik menggunakan cara aktivasi, tidak lagi dilakukan, selain itu didukung dengan hasil TBC pada DOC 50 ke atas semakin meningkat, menandakan bahwa aktivasi bakteri dari probiotik dapat menekan pertumbuhan *Vibrio* sp. dalam media pemeliharaan. Hal tersebut sejalan dengan pendapat Supito *et al.* (2008) dalam (Anjasmara *et al.*, 2018) yang mengemukakan bahwa dominansi dan kelimpahan bakteri *Vibrio* yang tidak stabil pada tambak menunjukkan kondisi yang beresiko terhadap masalah kesehatan udang. Keberadaan probiotik (*Bacillus megaterium*) juga berperan dalam menekan jumlah kelimpahan *Vibrio* pada air budidaya. Selain itu, Mustafa *et al.* (2019) menyatakan bahwa kemampuan probiotik dalam menekan jumlah bakteri *Vibrio* sp. ini juga dipengaruhi oleh kombinasi bakteri yang terkandung dalam probiotik yang digunakan seperti *Bacillus* sp., *Pseudomonas* sp., *Nitrosomonas* sp., *Aerobacter* sp. dan *Nitrobacter* sp..

Kombinasi tersebut menghasilkan interaksi yang menghasilkan berbagai jenis enzim yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri lain seperti bakteri *Vibrio* sp. Sedangkan perbandingan TBC C6 dan TVC C6 dapat dilihat pada Gambar 2.



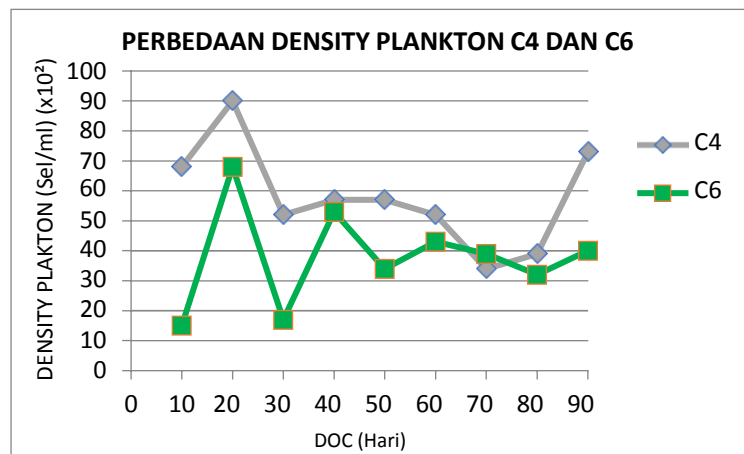
**Gambar 2.** Hasil TBC C6 dan TVC C6  
Sumber : Data Primer (2023)

Berdasarkan gambar 1 dan 2, TBC mampu menekan TVC, hal tersebut sejalan dengan pendapat (Suwoyo & Mangampa, 2010), kelimpahan TBC akan terus meningkat yang berpengaruh pada kelimpahan TVC yang semakin menurun. Begitu sebaliknya bila keberadaan TBC rendah maka TVC akan meningkat. TBC mampu menekan TVC hal tersebut disebabkan adanya penebaran probiotik, karena bakteri probiotik termasuk bakteri antagonistik terhadap *Vibrio* sp. pada media pemeliharaan. Probiotik memiliki cara kerja yang antagonistik mempunyai asam organik seperti asam laktat dan asam asetat yang mampu menghambat bakteri patogen (Vazquez *et al.*, 2005). Probiotik yang digunakan pada tambak yaitu *biomin* 0,1 ppm, *molase* 0,5 ppm dan *aquazime* 0,1 ppm. Dari ketiganya kandungan bakteri didalamnya yaitu golongan *Bacillus* sp. dan *Lactobacillus* sp.. *Bacillus* sp. mampu menurunkan kandungan ammonia perairan, mampu menekan jumlah kelimpahan *Vibrio* pada air budidaya. Hal tersebut sejalan dengan pendapat (Widanarni *et al.*, 2012), keberadaan probiotik (*Bacillus* sp.) berperan dalam menekan jumlah kelimpahan *Vibrio* sp. Sedangkan pada tubuh udang, bakteri probiotik diduga melakukan kompetisi ruang pada eksoskeleton dan saluran pencernaan udang. Sedangkan bakteri *Lactobacillus* sp. dapat meningkatkan nafsu makan udang vannamei akibat produksi atraktan melalui proses fermentasi *anaerob*, sehingga pertumbuhan udang akan semakin cepat.

### 3.2 Total Kelimpahan Plankton

Total kelimpahan plankton tertinggi pada petak C4 dan C6 adalah pada DOC 20, dengan nilai C4  $9,0 \times 10^3$  sel/ml, C6  $8,0 \times 10^3$  sel/ml. Sedangkan yang terendah terdapat pada petak C4 pada DOC 10 dengan nilai  $2,1 \times 10^3$  sel/ml dan C6 pada DOC 60 dengan nilai  $1,3 \times 10^3$  sel/ml. Kelimpahan plankton tinggi tersebut dipengaruhi oleh pertumbuhan plankton pada fase *eksponensial*, fase ini dapat terjadi bila sumber nutrisi pada perairan tercukupi dan plankton mampu memanfaatkan nutrisi tersebut, nutrisi tersebut didapatkan dari hasil dekomposisi sisa organisme selain itu perlakuan di lapangan juga dilakukan pemupukan dengan pupuk silikat dengan dosis 1 ppm. Hal ini didukung oleh pendapat (Suwoyo & Mangampa,

2010), yang mengemukakan bahwa baik buruknya pertumbuhan fitoplankton di dalam tambak pembesaran ditentukan oleh kondisi persiapan tambak tersebut. Pemupukan akan menyebabkan dasar tambak menjadi subur sehingga tanaman air khususnya alga biru dapat tumbuh dengan baik. Kesuburan akan menurun seiring dengan bertambahnya masa pemeliharaan. Disisi lain kelimpahan plankton tertinggi pada DOC 20 yang dapat dilihat pada petak C4 dan C6 dengan dominasi planktonnya adalah *Green Algae* (GA) dan Diatom. Aplikasi pupuk silikat yang dilakukan mulai dari persiapan media dan penumpukan bahan organik pada media pemeliharaan ini mendukung pertumbuhan plankton jenis diatom. Hal ini juga dijelaskan oleh Umiatun *et al.*, (2017), bahwa silikat merupakan elemen yang dibutuhkan oleh plankton, salah satunya diatom untuk pertumbuhan sel dan pembentukan dinding sel. Silikat memiliki ukuran partikel yang kecil, sehingga memudahkan penyerapan nutrisi yang tersedia oleh sel-sel plankton. Selain itu, hasil pengukuran kadar  $\text{NO}_3$  pada media pemeliharaan pada petak C4 sejumlah 0.25 mg/l dan pada petak C6 sejumlah 0.2 mg/l, kandungan unsur N dimanfaatkan oleh plankton jenis GA, sedangkan pengukuran  $\text{PO}_4$  diperoleh hasil pada petak C4 sejumlah 0.025 dan pada petak C6 sejumlah 0.03. Sehingga unsur P dimanfaatkan oleh Diatom pada media pemeliharaan. Hal tersebut sejalan dengan pendapat Nasuki *et al.*, (2022), nutrisi jenis N dan P merupakan salah satu parameter utama yang diperlukan pada proses yang berlangsung di dalam tubuh fitoplankton (proses *fisiologis*). Aktivitas fitoplankton seperti proses metabolisme dan pertumbuhan dapat berlangsung optimal jika ketersediaan parameter-parameter tersebut terpenuhi, selain itu nitrat dan fosfat akan diserap oleh fitoplankton dalam melaksanakan fotosintesis. Sedangkan kelimpahan plankton terendah terjadi karena plankton mengalami fase *lisis* yang mana kebutuhan akan nutrisi belum terpenuhi karena pengaruh dari proses sirkulasi air. Hasil pengamatan kelimpahan plankton yang diperoleh antara petak C4 dan C6 dapat dilihat pada Gambar 3.

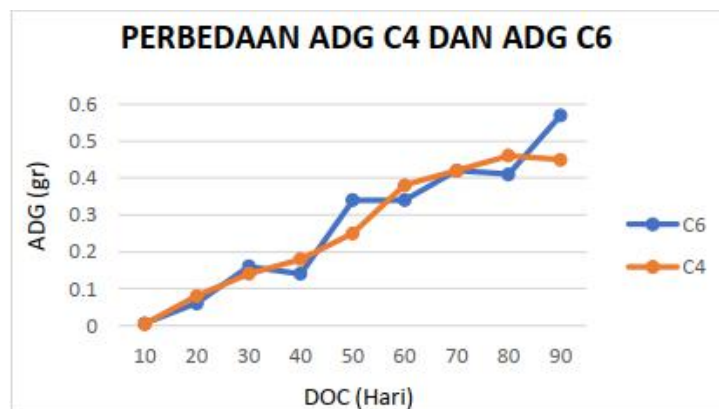


Gambar 3. Total Kelimpahan Plankton pada Petak C4 dan C6

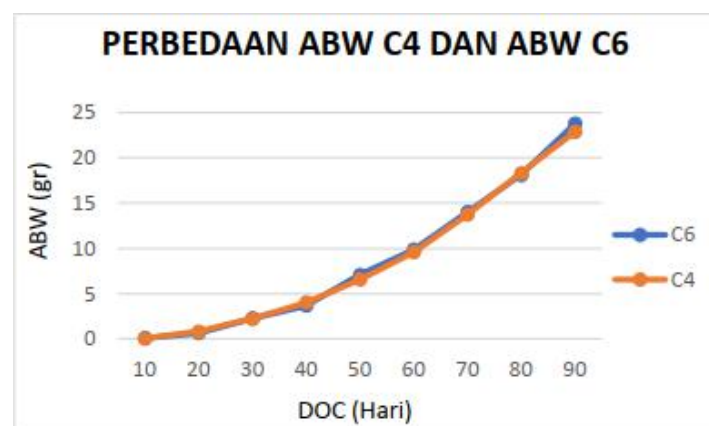
### 3.3 Pengaruh *Vibrio* sp. Terhadap Pertumbuhan Udang

Perhitungan bakteri *Vibrio* sp. di tambak CV. Rejo Royal hasil tertinggi yang diperoleh yaitu  $10^4$  CFU/ml, hasil tersebut masih dikategorikan aman, tingkat ketidakamanan kepadatan *Vibrio* sp. di perairan bila melebihi dari

batas *Quorum sensing* tersebut. Hal tersebut sejalan dengan pendapat Lestari *et al.*, (2018) yang menyatakan bahwa beberapa isolat bakteri akan bersifat pathogen terhadap udang bila konsentrasinya sebesar  $10^5 - 10^7$  CFU/ml dan akan mempengaruhi sintasan benur setelah 24 – 48 jam. Selain itu, Feliatra *et al.*, (2014) menjelaskan bahwa dengan menggunakan pasca larva udang (windu) hasil produksi BBPBAP Jepara yang diuji patogen dengan metode perendaman selama 96 jam menggunakan bakteri *Vibrio harveyi*. mengakibatkan kematian benur sebesar 36,7% pada konsentrasi  $10^5$  CFU/mL, 73,3% pada konsentrasi  $10^6$  CFU/mL, 100% pada konsentrasi  $10^7$  CFU/mL. Hasil pengukuran pertumbuhan udang berupa ABW dan ADG terdapat pada Gambar 4 dan 5.



**Gambar 4.** Hasil Pengukuran *Average Daily Growth* (ADG) Udang pada Petak C4 dan C6



**Gambar 5.** Hasil Pengukuran *Average Body Weight* (ABW) Udang pada Petak C4 dan C6

Berdasarkan gambar 4 dan 5, pada akhir masa pemeliharaan (DOC 90) ADG pada petak C4 sebesar 0,45 gr, sedangkan petak C6 sebesar 0,57 gr. ADG pada petak C4 lebih rendah dibandingkan petak C6, disebabkan oleh adanya perbedaan padat tebar pada masing-masing petakan. Hal tersebut disebabkan oleh padat penebaran yang dilakukan pada petak C4 lebih tinggi dibandingkan petak C6. Padat tebar yang lebih rendah dapat meningkatkan pertumbuhan udang karena daya persaingan pakan dan ruang hidup yang rendah. Hal tersebut didukung dengan hasil

penelitian Lama (2019) bahwa dengan kepadatan 1500 ekor dapat menghasilkan pertumbuhan harian yang lebih tinggi disebabkan oleh padat tebar yang rendah juga tidak terjadi persaingan makanan sehingga energi yang diperoleh dari pakan yang diberikan dimanfaatkan oleh organisme budidaya untuk pertumbuhan.

Persentase kelangsungan hidup udang vannamei pada petak C4 lebih tinggi (83.92%) dibandingkan dengan petak C6 (59.29%). Hal tersebut dapat disebabkan karena hasil parameter kualitas air pada petak C4 lebih optimum untuk pertahanan hidup udang dibandingkan petak C6. Data *Total Organic Matter* (TOM) pada petak C4 lebih rendah (125.1 mg/l) dibandingkan dengan petak C6 (137.5 mg/l). Bahan organik tersebut sudah melebihi batas persyaratan kualitas air pemeliharaan udang vannamei sesuai dengan SNI 7246:2006, bahan organik pada media pemeliharaan maksimal 55 mg/l. Selain itu, *Total Vibrio Count* (TVC) pada petak C6 juga lebih tinggi mencapai  $6.1 \times 10^3$  dibandingkan dengan petak C4 mencapai  $2.8 \times 10^3$ . TVC yang tinggi menandakan kualitas air tidak terjaga dengan baik berpengaruh pada nafsu makan udang dan berimbas pada tingkat kelangsungan dan laju pertumbuhan udang (Wafi *et al.*, 2021).

## PENUTUP

Semakin tinggi TBC ( $10^4$  CFU/ml) mampu menekan TVC ( $10^3$  CFU/ml), begitupun saat TBC turun menyebabkan TVC naik. Kelimpahan plankton ( $10^3$  CFU/ml) pada perairan sangat memberikan manfaat yaitu mampu menekan perkembangan *Vibrio* sp. Semakin tinggi TVC akan mempengaruhi penurunan ADG. Begitupun semakin rendah TVC mempengaruhi peningkatan ADG dan Kelangsungan Hidup (SR) udang vannamei. Penelitian ini membuktikan dan merekomendasikan bahwa untuk meningkatkan pertumbuhan dan kelangsungan hidup udang vannamei TVC pada media pemeliharaan tidak melebihi  $10^4$  CFU/ml.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anjasmara, B., Julyantoro, P. G. S., & Suryaningtyas, E. W. (2018). Total Bakteri dan Kelimpahan *Vibrio* pada Budidaya Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*) Sistem Resirkulasi Tertutup dengan Padat Tebar Berbeda. *Current Trends in Aquatic Science*, 1(1), 1. <https://doi.org/10.24843/ctas.2018.v01.i01.p01>
- Arifin, N. B., Fakhri, M., Fakhri, M., Yuniarti, A., Yuniarti, A., Hariati, A. M., & Hariati, A. M. (2018). Komunitas Fitoplankton Pada Sistem Budidaya Intensif Udang Vaname, *Litopenaeus vannamei* di Probolinggo, Jawa Timur  
<br><i>[Phytoplankton Community at Intensive Cultivation System of White Shrimp, *Litopenaeus vannamei* in Pr. *Jurnal Ilmiah Perikanan Dan Kelautan*, 10(1), 46. <https://doi.org/10.20473/jipk.v10i1.8542>
- Direktorat Jenderal Penguatan Daya Saing Produk Kelautan dan Perikanan (Ditjen PDSPKP). (2021). Hasil Perikanan Tahun 2016-2020. *Statistik Ekspor Hasil Perikanan Tahun 2016 – 2020*. [https://kkp.go.id/an-component/media/upload-gambar-pendukung/A\\_PDS2/Tahun\\_2021/Buku/Buku\\_Statistik\\_Ekspor\\_Perikanan\\_Tahun\\_2016-2020.pdf](https://kkp.go.id/an-component/media/upload-gambar-pendukung/A_PDS2/Tahun_2021/Buku/Buku_Statistik_Ekspor_Perikanan_Tahun_2016-2020.pdf)
- Feliatra, Zainuri, & Yoswaty, D. (2014). Pathogenitas Bakteri *Vibrio* sp terhadap Udang Windu (*Penaeus monodon*). *Jurnal Sungkai*, Vol. 2 No.(1), 23–36.
- Idami, Z., & Nasution, R. A. (2020). Kelimpahan Koloni Bakteri *Vibrio* Sp. Berdasarkan Lokasi Budidaya Tambak Udang Di Kabupaten Pidie. *Bioma* :

- Jurnal Biologi Dan Pembelajaran Biologi*, 5(2), 121–134.  
<https://doi.org/10.32528/bioma.v5i2.4012>
- Lama. (2019). Optimasi Padat Tebar Terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Udang Vaname (*Litopenaeus Vannamei*) dengan Sistem Resirkulasi. *Jurnal Ilmu Perikanan*, 9(1), 48–52.
- Lestari, N. P. T., Julyantoro, P. G. S., & Suryaningtyas, E. W. (2018). Uji Tantang Bakteri *Vibrio harveyi* Pada Pasca Larva Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*). *Current Trends in Aquatic Science*, 1(1), 114.  
<https://doi.org/10.24843/ctas.2018.v01.i01.p15>
- Mustafa, M. F., Bunga, M., & Achmad, M. (2019). Use of Probiotics to Fight Bacterial Populations of *Vibrio* sp. on Vaname Shrimp Cultivation (*Litopenaeus vannamei*). *TORANI: Journal of Fisheries and Marine Science*, 2(2), 69–76. <https://doi.org/10.35911/torani.v2i2.7056>
- Nasuki, N., Edi, M. H., Alauddin, M. H. R., Abrori, M., Ritonga, L. B., Primasari, K., & Rizky, P. N. (2022). Penggunaan Silikat Terhadap Pertumbuhan Udang Vanname Skala Rumah Tangga. *Chanos Chanos*, 20(2), 117.  
<https://doi.org/10.15578/chanos.v20i2.11222>
- Pratama, et al, Wardiyanto, & Supono. (2017). © e-JRTBP Volume 6 No 1 Oktober 2017. *Jurnal Dunia Kesehatan*, VI(1), 3.
- Riandi, M. I., Joko, R., Susilo, K., Maharani, A. Y., & Soegianto, A. (2021). Surveillance Of *Vibrio* And Blue-Green Algae In Intensive System Of Pacific White Shrimp (*Litopenaeus vannamei*) In Situbondo Regency, East Java, Indonesia. *Poll Res*, 2(40), 611–616.  
<https://www.researchgate.net/publication/352990947>
- Roza, D., & Zafran, Z. (2017). Pengendalian *Vibrio Harveyi* Secara Biologis Pada Larva Udang Windu (*Penaeus Monodon*): Aplikasi Bakteri Penghambat. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, 4(2), 24.  
<https://doi.org/10.15578/jppi.4.2.1998.24-30>
- Suwoyo, H. S., & Mangampa, M. (2010). Aplikasi probiotik dengan konsentrasi berbeda pada pemeliharaan udang vaname (*Litopenaeus vannamei*). *Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur*, 239–247.
- Tompo, A. (2016). Kajian Populasi Bakteri *Vibrio* sp. Pada Tambak Budidaya Udang Vannamei (*Lithopenaeus vannamei*) Sistem Semi Intensif dengan Presentase Pemberian Pakan yang Berbeda. *Octopus Jurnal Ilmu Perikanan*, 5(1), 470–475.
- Umiatun, S., Carmudi, C., & Christiani, C. (2017). Hubungan Antara Kandungan Silika Dengan Kelimpahan Diatom Benthik Di Sepanjang Sungai Pelus Kabupaten Banyumas. *Scripta Biologica*, 4(1), 61.  
<https://doi.org/10.20884/1.sb.2017.4.1.387>
- Wafi, A., Ariadi, H., Muqsith, A., Mahmudi, M., & Fadjar, M. (2021). Oxygen Consumption of *Litopenaeus vannamei* in Intensive Ponds Based on the Dynamic Modeling System. *Journal of Aquaculture and Fish Health*, 10(1), 17. <https://doi.org/10.20473/jafh.v10i1.18102>
- Widanarni, W., Wahjuningrum, D., & Puspita, F. (1970). Aplikasi Bakteri Probiotik melalui Pakan Buatan untuk Meningkatkan Kinerja Pertumbuhan Udang Windu (*Penaeus monodon*). *Jurnal Sains Terapan*, 2(1), 19–29.  
<https://doi.org/10.29244/jstsv.2.1.19-29>