



# Pengaruh Perbedaan Ukuran Mata Jaring (*Mesh Size*) pada Alat Tangkap Jaring Insang (*Gill Net*) Terhadap Hasil Tangkapan Nelayan di Grajagan, Banyuwangi, Jawa Timur

Dhea Ananda<sup>1\*</sup>, Yusrudin<sup>2</sup>, Sumaryam<sup>3</sup>

<sup>1-3</sup> Program Studi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, Fakultas Teknologi Pangan Dan Perikanan, Universitas Dr. Soetomo Surabaya

\*Penulis Korespondensi: [dheaananda827867@gmail.com](mailto:dheaananda827867@gmail.com)

**Abstract.** *The fishing gear operated by fishermen along the coast of Grajagan Beach to catch fish is a bottom gill net, using different mesh sizes of 3, 4, and 6 inches. The method used in this study was the Experimental Fishing method, which involved direct observation over nine repetitions using different mesh sizes. Observations were conducted on the quantity of fish caught, and direct interviews were carried out with fishermen regarding the use of gill nets at Grajagan Beach, Banyuwangi, East Java. The composition of the catch showed that the largest proportion by weight was shovel-nosed ray, accounting for 15%, while lobster represented the highest number of individuals caught, at 12%. To determine whether there was an effect of mesh size on the catch yield, an ANOVA test was conducted and produced significant results, indicating that differences in mesh size significantly influenced the catch. In this study, a follow-up (Post Hoc) test was also performed using Tukey's Honest Significant Difference (HSD) test. The results of the post hoc test showed that the use of a 6-inch mesh size had a substantial effect on the catch yield.*

**Keywords:** *Experimental Fishing; Gill Net; Grajagan (Banyuwangi); Mesh Size; Tukey's HSD.*

**Abstrak.** Alat tangkap yang dioperasikan nelayan pantai Grajagan untuk mencari ikan adalah Gill Net Dasar dengan menggunakan ukuran mesh size yang berbeda yaitu 3,4, dan 6 inch. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode Eksperimental Fishing dengan melakukan pengamatan langsung selama 9 kali ulangan dengan mesh size yang berbeda, kemudian melakukan pengamatan terhadap jumlah ikan hasil tangkapan serta melakukan wawancara langsung dengan nelayan tentang alat tangkap gillnet di pantai grajagan, Banyuwangi Jawa Timur. Komposisi ikan hasil tangkapan paling besar yaitu ikan pari hidung sekop dengan persentase 15% untuk berat terbesar dan 12% lobster warna untuk jumlah ikan yang paling banyak tertangkap. Untuk mengetahui adanya pengaruh antara lebar mata jaring maka dilakukan uji Anova dan menunjukkan hasil significant yang artinya perbedaan ukuran mata jaring berpengaruh terhadap hasil tangkapan. Pada penelitian ini dilakukan dilakukan uji lanjut atau *Post Hoc Test*. Uji lanjut yang digunakan adalah *Uji Tukey's Honest Significant Different* (HSD). Hasil dari uji lanjut menunjukkan bahwa penggunaan jaring dengan mesh size 6 inch memiliki pengaruh besar terhadap hasil tangkap.

**Kata kunci:** Eksperimental Fishing; Grajagan (Banyuwangi); Jaring Insang (*Gill Net*); Mesh Size; Tukey's HSD.

## 1. PENDAHULUAN

Perikanan Tangkap merupakan salah satu sektor perikanan yang paling banyak berkontribusi dalam menghasilkan produk perikanan. Perikanan tangkap laut mendominasi produksi perikanan di Indonesia, dengan estimasi mencapai 93% atau 6,4 juta ton dari total produksi perikanan tangkap pada tahun 2017 (FAO, 2021). Sektor perikanan tangkap sangat bergantung pada ketersediaan sumber daya ikan di perairan, untuk itu pengelolaan sumber daya ikan yang baik sangat penting untuk menjaga kelestariannya, sehingga perikanan tangkap dapat terus berjalan secara berkelanjutan. Banyuwangi merupakan salah satu daerah penangkapan ikan yang ada di Indonesia. Jumlah pelaku perikanan ± 33.335 orang (Dinas Perikanan dan Pangan Kabupaten Banyuwangi, 2020).

Dalam penangkapan ikan membutuhkan alat tangkap yang sesuai dengan daerah penangkapan ikan. Salah satu alat tangkap yang digunakan masyarakat Banyuwangi khususnya nelayan pantai grajagan adalah jaring insang (*gillnet*). Gillnet adalah salah satu jenis alat tangkap yang populer dioperasikan oleh nelayan di Indonesia. Hasil tangkapan pada alat tangkap gillnet di pengaruhi oleh *mesh size gill net*. *Mesh size gill net* merupakan alat yang selektif terhadap ukuran ikan yang tertangkap dimana semakin besar ukuran mata jaring maka ikan pada komposisi tertentu akan meloloskan diri (Tawari, 2013). Mesh size gill net tidak hanya berpengaruh terhadap ukuran hasil tangkapan namun juga jumlah hasil tangkapan (Fajar dan Fadilah, 2018).

Variasi ukuran mata jaring secara langsung memengaruhi selektivitas alat tangkap terhadap jenis dan ukuran ikan yang tertangkap (Nurdin & Hufiadi, 2017). Penggunaan ukuran mata jaring yang tidak tepat dapat berakibat fatal, seperti penangkapan ikan berukuran kecil yang belum mencapai umur reproduksi, yang pada gilirannya mengancam kelangsungan hidup populasi ikan di suatu daerah (Yonvitner et al., 2019; Mayunar, 2020). Alat tangkap jaring insang (*gillnet*), ada beberapa hal penting yang harus diperhatikan agar dapat memenuhi kriteria penangkapan ikan yang ramah lingkungan antara lain yaitu terdapat selektivitas terhadap ikan yang dijadikan target tangkapan atau ikan layak tangkap, pengoperasian gillnet yang dilakukan pada siang hari, dilengkapi pelampung penanda, tidak memakai mesh size yang dilarang (berdasarkan SK. Menteri Pertanian No.607/KPB/UM/9/1976 butir 3, ukuran mata jaring dibawah 25 mm dengan toleransi 5% dilarang untuk beroperasi) dan tidak melakukan pencemaran lingkungan (Martasuganda 2002).

Penelitian Raswansyah (2021), yang menggunakan gillnet dengan mesh size 3, 4, dan 5 inci menunjukkan bahwa penggunaan mesh size dengan ukuran yang berbeda menunjukkan hasil yang berbeda nyata. Penggunaan mesh size 5 inci mendapatkan berat 4.529 kg (39%) dari total hasil tangkapan. Namun dari jumlah hasil tangkapan sebanyak 15 ekor (19%) dari total hasil tangkapan. Sedangkan mesh size 3 inci mendapatkan berat 3.974 kg (34%) dengan jumlah hasil tangkapan sebanyak 40 ekor (53%). Saat ini belum ditemukan penelitian yang membandingkan hasil tangkapan menggunakan mesh size yang berbeda di grajagan, Banyuwangi. Hal ini mendorong perlunya dilakukan penelitian tentang Pengaruh Ukuran Mata Jaring (*Mesh Size*) Alat Tangkap Jaring Insang (*Gill Net*) Terhadap Hasil Tangkapan Nelayan di Grajagan, Banyuwangi, Jawa Timur, dengan harapan agar nelayan dapat menggunakan mesh size yang lebih optimal untuk mendapatkan hasil tangkapan yang maksimal.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### Alat Tangkap Gill Net

Jaring insang atau Gill net adalah satu jenis alat tangkap ikan dari bahan jaring yang bentuknya empat persegi panjang dengan ukuran mata jaring yang sama besar, jumlah mata jaring ke arah horizontal jauh lebih banyak dari pada jumlah mata jaring ke arah vertikal, pada bagian atas dilengkapi beberapa pelampung dan di bagian bawah dilengkapi beberapa pemberat sehingga memungkinkan jaring dapat dipasang di daerah penangkapan dalam keadaan tegak (Martasuganda, 2002). Hal tersebut bertujuan untuk menghadang arah renang ikan sehingga ikan target tangkapan akan terjerat atau terpuntal pada bagian tubuh jaring (Hudring, 2012).

### Pengaruh ukuran mata jaring (*mesh size*) terhadap hasil tangkapan

Dalam melakukan penangkapan, nelayan harus mempertimbangkan faktor-faktor yang dapat mempengaruhi efektivitas penggunaan gillnet seperti ukuran mata jaring, kondisi lingkungan, teknik dan frekuensi penggunaan, serta kondisi cuaca dan musim. Keberhasilan penangkapan ikan tidak hanya ditentukan oleh jenis alat tangkap, tetapi juga sangat bergantung pada spesifikasi teknisnya yang optimal. Salah satu faktor krusial adalah ukuran mata jaring (mata jaring), yang tidak hanya memengaruhi tingkat kesejahteraan nelayan tetapi juga menentukan komposisi hasil tangkapan dan keberlanjutan sumber daya ikan (Afriyansih et al., 2023). Sebagai alat tangkap pasif yang beroperasi di dasar perairan, jaring insang memegang peranan penting dalam perikanan tangkap (Rahim et al., 2023). Ukuran mata jaring merupakan faktor dominan yang memengaruhi kinerja alat ini (Anggrayni & Zainuri, 2022). Sifat selektif jaring insang memungkinkan ikan kecil lolos dan dapat mengurangi tangkapan sampingan (by-catch) (Ngamel et al., 2023).

## 3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November hingga Desember 2025 di Pantai Grajagan, Banyuwangi, Jawa Timur. Penelitian menggunakan metode *experimental fishing* dengan mengamati secara langsung pengoperasian alat tangkap jaring insang (*gillnet*) dengan tiga ukuran *mesh size*, yaitu 3 inci (7,62 cm), 4 inci (10,16 cm), dan 6 inci (15,24 cm). Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi jaring *gillnet*, kamera untuk dokumentasi, alat tulis, penggaris, telepon genggam, dan kapal nelayan. Jumlah ulangan ditentukan menggunakan rumus Federer (1963) sehingga diperoleh sembilan kali ulangan atau sembilan trip penangkapan untuk setiap perlakuan. Pengumpulan data dilakukan melalui data primer yang meliputi ukuran kapal, variasi *mesh size* jaring, jenis dan berat ikan hasil tangkapan, serta proses pengoperasian alat tangkap. Pelaksanaan penelitian dilakukan pada malam hari dengan

waktu penangkapan yang sama menggunakan tiga jaring berbeda, disertai dokumentasi, pengukuran *mesh size*, pencatatan jenis dan berat ikan, serta wawancara dengan nelayan untuk mengetahui waktu penangkapan yang paling efektif, kemudian dilakukan identifikasi hasil tangkapan untuk mengetahui pengaruh perbedaan ukuran *mesh size* terhadap jenis, panjang, dan berat ikan yang tertangkap.

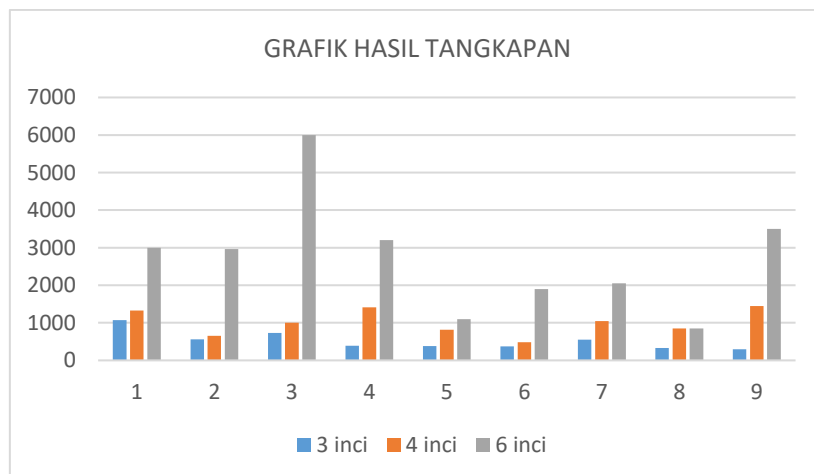
#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

##### Hasil Tangkapan Ikan

**Tabel 1.** Data Hasil Tangkapan.

Perlakuan	Ulangan									Total (Gram)	Rata-Rata
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
3 Inch	950	1950	1400	1700	3200	750	1900	800	880	13530	1503
4 Inch	1000	2600	3100	1100	800	950	1600	2300	1800	15250	1694
6 Inch	4000	4350	5600	2000	6400	3400	1500	3800	2100	33150	3683
TOTAL	5950	8900	10100	4800	10400	5100	5000	6900	4780	61930	

Hasil tangkapan ikan selama 9 kali pengulangan adalah 13530 gram jaring 3 inch, 15250 gram jaring 4 inch, dan 33150 gram jaring 6 inch. Total hasil tangkapan semua ukuran mata jaring selama 9 hari adalah 61930 gram.



**Gambar 1.** Grafik Hasil Tangkapan.

Berdasarkan jumlah hasil tangkapan gill net dasar dengan 3 ukuran *mesh size* yang berbeda maka didapatkan hasil tangkapan paling banyak yaitu menggunakan ukuran *mesh size* 6 inch dengan jumlah total 33150 gram.

## Spesies Hasil Tangkapan

**Tabel 2.** Spesies Hasil Tangkapan Gillnet Dasar.

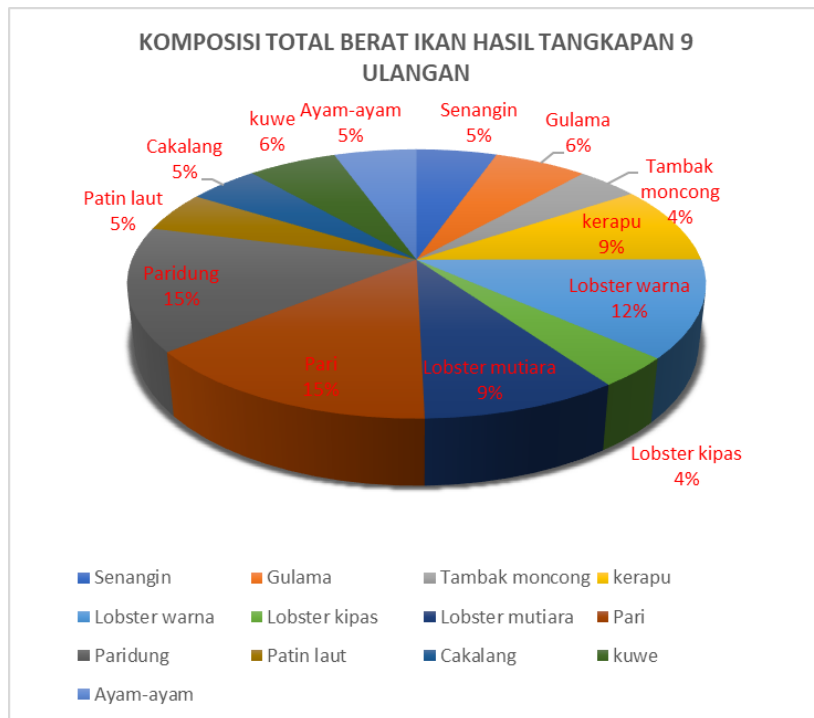
No	Nama Ikan	Nama latin
1	Senangin	<i>Eleutheronema tetradactylum</i>
2	Gulama	<i>Johnius belangerii</i>
3	Tambak moncong	<i>Sillago sihama</i>
4	kerapu	<i>Epinephelus</i> sp
5	Lobster warna	<i>Panulirus versicolor</i>
6	Lobster kipas	<i>Thenus orientalis</i>
7	Lobster mutiara	<i>Panulirus ornatus</i>
8	Pari	<i>Dasyatis</i> sp.
9	Paridung (pari hidung sekop)	<i>Glaucostegus typus</i>
10	Patin laut	<i>Pangasius polyuranodon</i>
11	Cakalang	<i>Katsuwonus pelamis</i>
12	kuwe	<i>Caranx leucurus</i>
13	Ayam-ayam	<i>Abalistes stellaris</i>

## Komposisi Berat Ikan Hasil Tangkapan

**Tabel 3.** Komposisi Berat Ikan Hasil Tangkapan.

No	Nama Ikan	Berat (gram)	Komposisi berat Ikan (%)
1	Senangin	3310	5%
2	Gulama	3830	6%
3	Tambak moncong	2520	4%
4	kerapu	5800	9%
5	Lobster warna	7220	12%
6	Lobster kipas	2250	4%
7	Lobster mutiara	5800	9%
8	Pari	9000	15%
9	Paridung	9200	15%
10	Patin laut	3030	5%
11	Cakalang	2900	5%
12	kuwe	3670	6%
13	Ayam-ayam	3400	5%
	Total	61930	

Berdasarkan komposisi berat ikan hasil tangkapan gill net dasar selama 9 ulangan dengan menggunakan 3 ukuran mata jaring yang berbeda maka didapatkan persentase tangkapan berat ikan paling besar yaitu ikan pari 15% dan paling kecil lobster kipas yaitu 4%. Diagram jenis ikan yang tertangkap selama 9 ulangan sebagai berikut:



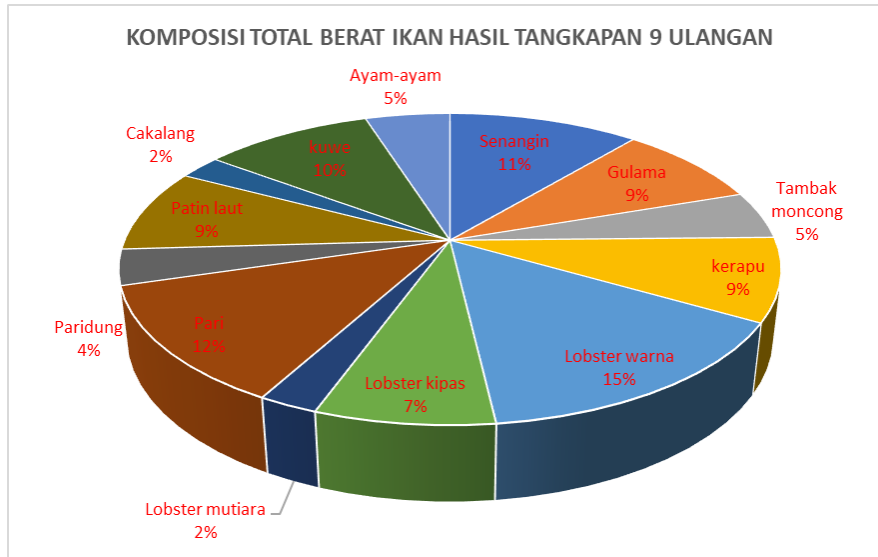
**Gambar 2.** Diagram Komposisi Berat Ikan.

### Komposisi Berat Ikan Hasil Tangkapan

**Tabel 4.** Komposisi Berat Ikan Hasil Tangkapan.

No	Nama Ikan	Jumlah (Ekor)	Komposisi ekor Ikan (%)
1	Senangin	9	11%
2	Gulama	7	9%
3	Tambak moncong	4	5%
4	kerapu	7	9%
5	Lobster warna	12	15%
6	Lobster kipas	6	7%
7	Lobster mutiara	2	2%
8	Pari	10	12%
9	Paridung	3	4%
10	Patin laut	7	9%
11	Cakalang	2	2%
12	kuwe	8	10%
13	Ayam-ayam	4	5%
	Total	81	

Berdasarkan komposisi jumlah ikan hasil tangkapan gill net dasar selama 9 ulangan dengan menggunakan 3 ukuran mata jaring yang berbeda maka didapatkan persentase tangkapan berat ikan paling besar yaitu lobster warna 15% dan paling kecil cakalang yaitu 2%. Diagram jenis ikan yang tertangkap selama 9 ulangan sebagai berikut:



**Gambar 3.** Diagram Komposisi Jumlah Ikan.

### Uji Normalitas

**Tabel 5.** Hasil Uji Normalitas Jumlah Total Hasil Tangkapan.

	Matajaring	Tests of Normality					
		Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Hasiltangka	3	.202	9	.200*	.865	9	.109
p	4	.210	9	.200*	.912	9	.328
	6	.165	9	.200*	.952	9	.708

\*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Berdasarkan tabel di atas terlihat bahwa nilai signifikansi hasil pengujian data jumlah total hasil tangkapan pada masing-masing umpan lebih besar dari 0,05 sehingga disimpulkan data hasil tangkapan berdistribusi normal.

### Uji Homogenitas Varian

**Tabel 6.** Hasil Uji Homogenitas Hasil Tangkapan.

		Test of Homogeneity of Variances			
		Levene	df1	df2	Sig.
		Statistic			
Hasiltangkap	Based on Mean	2.856	2	24	.077
	Based on Median	2.622	2	24	.093
	Based on Median and with adjusted df	2.622	2	15.309	.105
	Based on trimmed mean	2.909	2	24	.074

Berdasarkan hasil uji homogenitas pada tabel diatas terlihat bahwa data jumlah total hasil tangkapan pada ukuran mesh size memiliki ragam yang homogen karena nilai signifikansi hasil analisis menunjukkan lebih besar dari taraf nyata 0,05 karena pada hasil uji homogenitas tersebut memiliki nilai signifikansi 0,074

**Analisis Varians (ANOVA)**

**Tabel 7.** Hasil Uji Anova.

ANOVA					
Hasiltangkap	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	26233807.40	2	13116903.70	9.772	.001
Within Groups	32214022.22	24	1342250.926		
Total	58447829.63	26			

Berdasarkan hasil uji One-Way ANOVA pada tabel diatas menunjukkan bahwa lebar mata jaring mempengaruhi hasil tangkapan. Hal ini dikarenakan hasil signifikansi lebih kecil dari 0,05. Hasil uji Anova tersebut memiliki nilai signifikansi 0,01.

**Uji Lanjut (Post Hoc Test)**

**Tabel 8.** Hasil Uji Lanjut (Tukey HSD).

Multiple Comparisons						
Dependent Variable: Hasiltangkap						
Tukey HSD						
(I) Matajaring	(J) Matajaring	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval Lower Bound	Upper Bound
3	4	-191.111	546.148	.935	-1555.00	1172.78
	6	-2180.000*	546.148	.002	-3543.89	-816.11
4	3	191.111	546.148	.935	-1172.78	1555.00
	6	-1988.889*	546.148	.004	-3352.78	-625.00
6	3	2180.000*	546.148	.002	816.11	3543.89
	4	1988.889*	546.148	.004	625.00	3352.78

\*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Hasiltangkap			
Tukey HSD <sup>a</sup>			
Matajaring	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
3	9	1503.33	
4	9	1694.44	
6	9		3683.33
Sig.		.935	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 9,000.

Hasil Uji Lanjut (Tukey HSD) menunjukkan adanya perbedaan significant antara lebar mata jaring 6 inch dengan lebar mata jaring 3 dan 4 inch. Untuk lebar mata jaring 3 inch dan 4 inch tidak menunjukkan adanya perbedaan significant. Sehingga pada perlakuan ini lebar mata jaring yang paling baik digunakan adalah perlakuan 6 inch.

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai pengaruh perbedaan lebar mata jaring terhadap hasil tangkapan *gill net* dasar di Grajagan, Banyuwangi, dapat disimpulkan bahwa alat tangkap jaring insang yang digunakan nelayan di Grajagan setelah dilakukan uji ANOVA menunjukkan hasil yang signifikan, sehingga perbedaan ukuran *mesh size* berpengaruh terhadap hasil tangkapan ikan. Dari tiga ukuran yang diuji, ukuran *mesh size* 6 inci memberikan hasil tangkapan yang relatif lebih banyak dibandingkan ukuran lainnya. Komposisi hasil tangkapan selama sembilan kali ulangan menunjukkan bahwa ikan dengan berat tangkapan terbesar adalah ikan pari hidung sekop sebesar 15%, sedangkan jumlah tangkapan terbanyak adalah lobster warna sebesar 15%. Berdasarkan hasil penelitian tersebut, disarankan agar nelayan di Pantai Grajagan, Banyuwangi, khususnya pada bulan Desember, menggunakan jaring dengan ukuran *mesh size* 6 inci karena terbukti memberikan hasil tangkapan yang lebih banyak dan lebih efektif dalam kegiatan penangkapan ikan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afriyansih, S. et al. (2023) 'The Effectiveness of Traditional Traps Fishing Gear (Bubu) at Nusantara Fishing Port of Tanjungpandan (NFPT), Belitung Regency', Coastal and Marine Journal [Preprint]. Available at: <https://doi.org/10.61548/cmj.v1i1.4>.
- Anggrayni, F. D., & Zainuri, M. (2022). Pengaruh Perbedaan Ukuran Mata Jaring (Mata jaring) Terhadap Hasil Tangkapan Pada Perikanan Tangkap Jaring Insang (Gill Net) Di Perairan Desa Sedayulawas, Kabupaten Lamongan. *Juvenil Jurnal Ilmiah Kelautan Dan Perikanan*, 3(3), 85. <https://doi.org/10.21107/juvenil.v3i3.17073>
- Dinas Perikanan Dan Pangan Kabupaten Banyuwangi, 2020. <https://Banyuwangikab.Bps.Go.Id/Pressrelease/2021/01/22/93/HasilSensus-Penduduk-KabupatenBanyuwangi-2020.Html>
- FAO. 2021. Bergabung membentuk sektor perikanan masa depan Mempromosikan keselamatan dan pekerjaan yang layak di sektor perikanan melalui penerapan standar internasional
- Hudring, B.S. 2012. Identifikasi Jaring Insang (Gill Net) : Petunjuk Teknis Perikanan Tangkap. Semarang: Direktorat Jendral Perikanan Tangkap Kementerian Kelautan dan Perikanan.

- Martasuganda, S. 2002. Jaring Insang (Gillnet). Serial Teknologi Penangkapan Ikan Berwawasan Lingkungan. Bogor: Departemen Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.
- Martasuganda, S. 2002. Jaring Insang (Gillnet). Serial Teknologi Penangkapan Ikan Berwawasan Lingkungan. Jurnal Perikanan dan Kelautan FPIK IPB. Bogor : Departemen Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan, IPB.
- Mayunar, M. (2020). Optimalisasi Ukuran Mata Jaring untuk Penangkapan Ikan Berkelanjutan. Jurnal Teknologi Perikanan, 11(1), 23-34.
- Ngamel, Y.A. et al. (2023) 'Pengaruh Ukuran Mata Jaring Bottom Gill Net Di Perairan Ohoi Namar Kabupaten Maluku Tenggara', Jurnal Sumberdaya Akuatik Indopasifik, 7(3), pp. 253–264. Available at: <https://doi.org/10.46252/jsai-fpik-unipa.2023.vol.7.no.3.306>.
- Nuridin, E., & Hufiadi, H. (2017). Selektivitas Alat Tangkap Ikan Pari Di Perairan Laut Jawa. Bawal Widya Riset Perikanan Tangkap, 1(1), 25. <https://doi.org/10.15578/bawal.1.1.2006.25-30>
- Rahim, A., Brown, A., Nasution, P. 2023. Komposisi Hasil Tangkapan Jaring Insang (Gillnet) Berdasarkan Ukuran Mata Jaring di Danau Singkarak Provinsi Sumatera Barat. South East Asian Water Resources Management, 1(1).
- Raswansyah M. (2021). Pengaruh Perbedaan Ukuran Mata Jaring (mesh size) Terhadap Hasil Tangkapan pada Perikanan Tangkap Jaring Insang (Gillnet) di Perairan Kota Tarakan. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Borneo Tarakan. Tarakan.
- Sugiyono. (2019). Metode Penelitian Dan Pengembangan Research Dan Development. Bandung : Alfabeta
- Tawari, RHS. 2013. Efisiensi Jaring Insang Permukaan Terhadap Hasil Tangkapan Ikan Layang (*Decapterus Macarellus*) Di Teluk Kayeli. Amanisal. 2(2): 32– 39.
- Yonvitner, Y., Tamanyira, M., Ridwan, W., Habibi, A., Destilawati, D., & Akmal, S. G. (2019). Kerentanan Perikanan Bycatch Tuna dari Samudera Hindia: Evidance dari Pelabuhan Perikanan Pelabuhanratu. Tropical <https://doi.org/10.29244/jppt.v2i1.25309>