

**TINGKAT PEMANFAATAN UDANG KARANG (*Panulirus* spp) BERDASARKAN PENDEKATAN
MODEL PRODUKSI SURPLUS DI PERAIRAN KABUPATEN PANGKEP**

**(The Utilization Rate of Crayfish (*Panulirus* Spp) Based on the Surplus Production Model Approach
in The Waters of Pangkep Regency)**

Hasrun¹⁾, Kasmawati²⁾, Muhammad Jamal³⁾

^{1,2,3)} Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Muslim Indonesia, Makassar, Indonesia

Korespondensi Author: abdullah.hasrun@yahoo.com

Diterima: 21 Maret 2023; **Disetujui:** 03 April 2023; **Dipublikasikan:** 22 Juni 2023

Keywords:

Catch;
Maximum Sustainable
yield; Crayfish;
Overexploited;

Kata kunci:

Hasil Tangkapan
Maximum Sustainable
yield
Udang karang
overexploited

ABSTRACT:

Crayfish (*Panulirus* spp) is one type of Indonesian marine fishery resources that is very potential and has long been caught by fishermen in coral areas to find out the description of fishing gear, methods, and crayfish fishing areas (*Panulirus* spp) in the waters of Pangkep Regency and to find out the estimated utilization rate of crayfish using the MSY approach in Pangkep Regency. This research has been carried out by taking data in the form of primary data carried out from March 1, 2022 – April 30, 2022 and secondary data in the form of catch production data and fishing efforts (units) obtained from the Marine and Fisheries Service of Pangkep Regency for the 2016-2021 time period. The results of this study showed that the fishing gear used to catch crayfish (*Panulirus* spp) was a fixed gill net using a canoe boat as a tool. The process of catching crayfish includes setting, soaking and hauling. Coral fishing grounds are in rocky areas with the fishing season occurring from November to January. Based on the results of research using three surplus production models, it was concluded that the most suitable surplus production model for crayfish fisheries in Pangkep Regency is the Gulland model by showing a large (R^2) and a small standard deviation. The maximum sustainable catch is 16,783.58 kg/year and the attempted catch is 12,496 units. The Utilization Rate (TP) and Capability Rate (TPU) have exceeded (y_{JTB}) and (f_{JTB}) with overexploited status.

ABSTRAK:

Udang karang (*Panulirus* spp) merupakan salah satu jenis sumberdaya perikanan laut Indonesia yang sangat potensial dan telah lama dilakukan penangkapannya oleh nelayan pada daerah karang untuk mengetahui deskripsi alat tangkap, metode, dan daerah penangkapan udang karang (*Panulirus* spp) di Perairan Kabupaten Pangkep dan untuk mengetahui estimasi tingkat pemanfaatan udang karang dengan menggunakan pendekatan MSY di Kabupaten Pangkep. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan-bulan 1 Maret 2022 – 30 April 2022 di perairan Kabupaten Pangkep. Penelitian ini menggunakan metode survey lapang dengan fishing base di Pulau Salemo Kabupaten Pangkep Sulawesi Selatan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa alat tangkap yang digunakan untuk menangkap udang karang (*Panulirus* spp) adalah jaring insang tetap dengan menggunakan perahu sampan sebagai alat bantu. Proses penangkapan udang karang yaitu meliputi *setting*, *perendaman* dan *hauling*. Daerah penangkapan karang yaitu di daerah berkarang dengan musim penangkapan terjadi pada bulan November sampai bulan Januari. Berdasarkan hasil penelitian dengan menggunakan tiga model produksi surplus diperoleh kesimpulan bahwa model produksi surplus yang paling sesuai untuk perikanan udang karang di Kabupaten Pangkep adalah model Gulland dengan memperlihatkan (R^2) yang besar dan standar deviasi yang kecil. Jumlah tangkapan maksimum lestari sebesar 16.783,58 Kg/tahun dan upaya penangkapan 12.496 unit. Tingkat Pemanfaatan (TP) dan Tingkat Pengupayaan (T_{PU}) telah melebihi (y_{JTB}) dan (f_{JTB}) dengan status *overexploited*.

Indexing By:



PENDAHULUAN

Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan adalah salah satu kabupaten yang terletak di utara kota Makassar, dimana wilayah Kabupaten Pangkep terdiri dari 4 kecamatan kepulauan dengan 112 pulau, 94 berpenghuni dengan jumlah penduduk 51.469 jiwa (34%) serta 7 kecamatan wilayah pesisir. Luas laut Kabupaten Pangkep 11.464.44 km, luas pulau kecil 35.150 ha dan garis pantai 250 km dan luas terumbu karang 36.000 ha sehingga sangat perlu mendapat perlindungan dan pengawasan dalam mengendalikan secara berkesinambungan (DKP Pangkep, 2014).

Udang karang (*Panulirus* spp) merupakan salah satu jenis sumberdaya perikanan laut Indonesia yang sangat potensial dan telah lama dilakukan penangkapannya oleh nelayan pada daerah karang. Udang karang menjadi salah satu komoditas perikanan laut yang memberikan kontribusi cukup tinggi pada aktivitas perikanan pantai atau karang maupun salah satu sumber pengandaan devisa negara. Produksi sumberdaya udang karang tidak saja penting bagi konsumsi dalam negeri, tetapi juga sebagai komoditi ekspor. Harga dan permintaan udang karang yang tinggi baik untuk pasar domestik maupun tujuan ekspor terus meningkat dengan kenaikan rata-rata 7,47% (DKP, 2012). Permintaan udang karang yang tinggi dapat berdampak pada pemanfaatan stok secara tidak efisien, sehingga dapat menyebabkan kerawanan kelestarian udang karang.

Tingkat pemanfaatan sumber daya udang karang (*Panulirus* spp) yang terdapat di Perairan Kabupaten Pangkep Sulawesi Selatan belum mencapai tingkat *Maksimum Sustainable Yield* (Hasrun, 2014), tapi jika dikelola terus menerus tanpa pengawasan dan kontrol terhadap penggunaan alat tangkap yang tidak ramah lingkungan bisa mengakibatkan terjadinya kelebihan tangkap atau *over fishing*. Walaupun udang karang merupakan sumberdaya yang dapat pulih kembali, namun tanpa pengelolaan secara sungguh-sungguh dapat menyebabkan terganggunya kelestarian stok (Hasrun, 2002). Sumberdaya perikanan termasuk sumberdaya yang dapat pulih (*renewable resources*) namun harus dimanfaatkan secara hati-hati. Penangkapan berlebih atau *over fishing* sudah menjadi kenyataan pada berbagai perikanan tangkap dunia. Organisasi Pangan dan Pertanian Dunia (FAO) memperkirakan bahwa tahun 2010, 6% dari stok perikanan laut dunia *under exploited*, 20% *moderately exploited*, 50% telah mengalami *fully fished*, 15% *over fished*, 6% *depleted* dan hanya 2% saja dari sumberdaya masih berada pada kondisi *developing*. Sekitar 73% yang *fully or over exploited* membutuhkan pengelolaan dan 76% dapat mendukung tingkat produktivitas optimal (FAO, 2011)

Tingkat pemanfaatan sumberdaya perikanan yang tinggi dapat memberikan dampak terhadap keberlanjutan, khususnya pada Sumberdaya perikanan kabupaten pangkep

(udang karang). Pada pengelolaan sumberdaya udang karang maka terlebih dahulu mengetahui sejauh mana Tingkat pemanfaatan udang karang (*panulirus* spp). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat pemanfaatan udang karang (*panulirus* spp) berdasarkan pendekatan model Produksi Surplus di perairan Kabupaten Pangkep.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Perairan Kabupaten Pangkep pada bulan September 2022 sampai dengan Januari 2023 dengan *fishing base* di Pulau Salemo Kabupaten Pangkep Sulawesi Selatan (Gambar 1).



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian
Figure 1. Map of Research Location

Metode Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan metode survey lapang dengan *fishing base* di Pulau Salemo Kabupaten Pangkep Sulawesi Selatan. Data yang digunakan bersumber dari data primer dan data sekunder. Data primer berupa wawancara dengan nelayan di Pulau Salemo, dan data sekunder berupa data produksi tahunan yang diperoleh dari Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Pangkep dalam kurun waktu 6 tahun (2016-2021).

Prosedur Penelitian

Metode yang digunakan adalah gabungan antara penelitian deskriptif dan survey langsung ke lapangan. Untuk deskripsi kegiatan usaha penangkapan (alat tangkap dan metode penangkapannya) dilakukan pengumpulan data lapangan khususnya tentang deskripsi alat tangkap dan metode penangkapannya sebagai salah satu alat dominan. Penentuan alat tangkap yang dominan ditentukan dengan melihat jenis alat tangkap yang paling banyak digunakan dalam

menangkap udang karang (*Panulirus* spp). Data tentang jumlah produksi hasil tangkapan, jumlah unit alat tangkap diperoleh dari statistik perikanan Propinsi Sulawesi Selatan dari tahun 2016 – 2021 dan Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Pangkep dalam kurun waktu 6 tahun (2016-2021).

Analisis Data

▪ Standarisasi Upaya Penangkapan

Alat tangkap yang ditetapkan sebagai alat tangkap standar mempunyai faktor daya tangkap atau *fishing power indeks* (FPI) = 1 (Tampubolon dan Sutedjo 1983 in Tinungki 2005). Adapun nilai *fishing power indeks* (FPI) jenis alat tangkap lainnya dapat dihitung membagi nilai *catch per unit effort* (CPUE alat tangkap lain) dengan CPUE alat tangkap standar.

$$FPI_i = \frac{CPUE_i}{CPUE_s}$$

$$\text{Upaya standar} = FPI_i \times f_i$$

$$CPUE_i = \frac{C_i}{f_i}$$

$$FPI_s = \frac{CPUE_s}{CPUE_s} = 1$$

▪ Model Produksi Surplus

Model produksi surplus bertujuan untuk menentukan tingkat pemanfaatan yang dapat menghasilkan suatu hasil tangkapan maksimum yang lestari tanpa mempengaruhi produktivitas stok secara jangka panjang. Struktur umum model produksi surplus adalah hubungan yang dinyatakan sebagai berikut:

$$Biomasa_{t+1} = Biomasa_t + produksi - kematian alamiah$$

Ketika produksi lebih besar dibandingkan kematian alamiah, maka stok akan bertambah, sedangkan stok akan berkurang bilamana kematian alami meningkat. Model surplus digunakan untuk menyatakan perbedaan antara produksi dan kematian alamiah. Tiga model yang akan digunakan dan dicobakan dalam penelitian ini adalah model *Schaefer*, *Gulland*, *Fox*. Persamaan matematik masing-masing model produksi surplus yang digunakan untuk menduga tingkat pemanfaatan udang karang (*Panulirus* spp) dengan menggunakan bantuan program *Microsoft Excel*:

a. Model Schaefer (1954)

$$CPUE_t = qK + qK + \frac{q^2 K}{r} f_t$$

$$MSY = -\frac{(qK)^2}{4\left(\frac{q^2 K}{r}\right)}$$

$$f_{opt} = -\frac{qrK}{2q^2 K}$$

b. Model Gulland (1961)

$$CPUE_t = qK + qK + \frac{q^2 K}{r} f_t$$

$$MSY = -\frac{(qK)^2}{4\left(\frac{q^2 K}{r}\right)}$$

$$f_{opt} = -\frac{qrK}{2q^2 K}$$

c. Model Fox (1970)

$$\ln CPUE = qK + \frac{q^2 K}{r} f_t$$

$$MSY = f_{opt} e^{(qK)} 1$$

$$f_{opt} = \frac{1}{\left(\frac{q^2 K}{r}\right)}$$

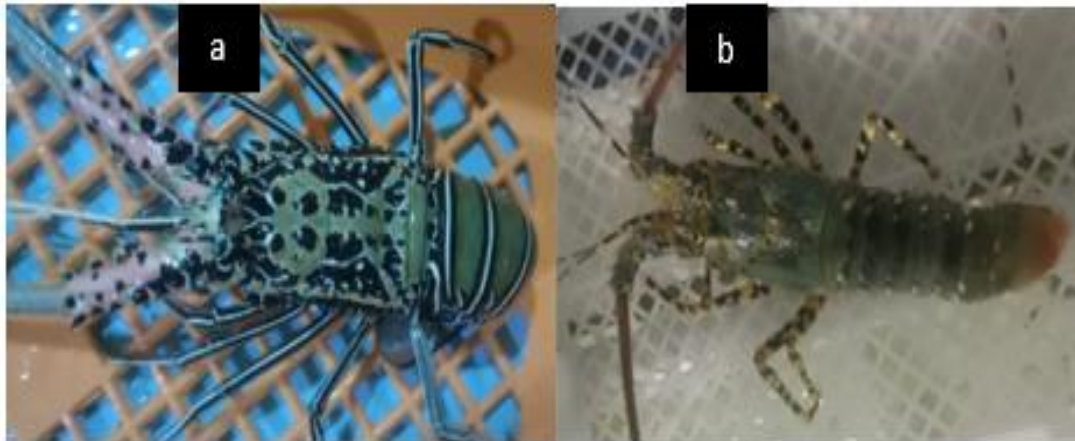
Tingkat pemanfaatan sumberdaya udang karang (*Panulirus* spp) dapat diketahui setelah didapatkan C_{MSY} . Kemudian dihitung dengan

cara mempersenkan jumlah hasil tangkapan pada tahun tertentu terhadap JTB (Jumlah Tangkapan yang dibolehkan). Dahuri (2010), JTB tersebut adalah 80% dari potensi maksimum lestari (C_{MSY}).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Tangkapan

Hasil tangkapan udang karang yang diperoleh selama penelitian di Kabupaten Pangkep yaitu udang karang mutiara (*P. ornatus*) dan udang karang bambu (*P. versicolor*), seperti pada Gambar 2.



Gambar 2. Udang Karang Bambu (*P. versicolor*) (a), Udang Karang Mutiara (*P. ornatus*) (b).

Figure 2. Bamboo Crayfish (*P. versicolor*) (a), Pearl Crayfish (*P. ornatus*) (b).

Produksi Hasil Tangkapan (Kg) Udang Karang (*Panulirus* spp) dan Jenis Alat Tangkap

Data Statistik Perikanan Kabupaten Pangkep Sulawesi Selatan periode tahun 2016-2021, alat tangkap yang dioperasikan di Perairan Kabupaten Pangkep, Sulawesi Selatan yang menangkap udang karang (*Panulirus* spp) berjumlah 11 alat tangkap. Dari jumlah alat tangkap tersebut ada 3 jenis alat tangkap yang dominan

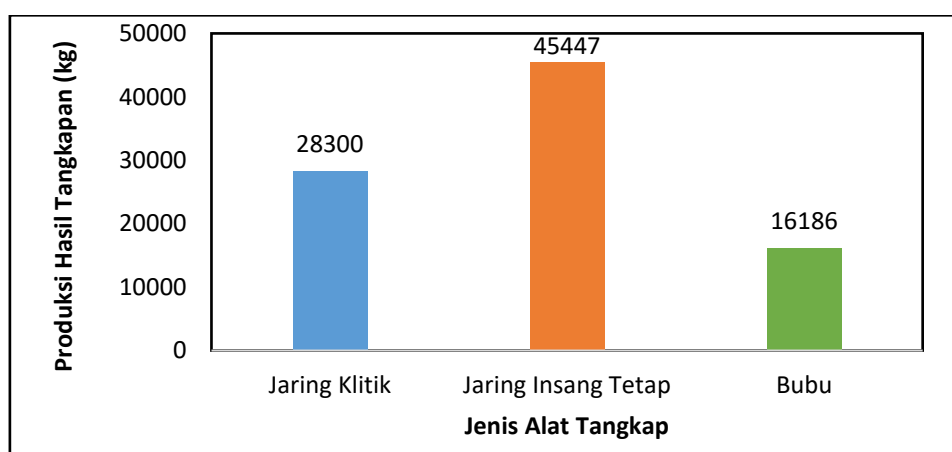
menangkap udang karang (*Panulirus* spp) mulai tahun 2016 hingga tahun 2021 yaitu jaring klitik, jaring insang tetap dan bubu (Gambar 3 dan 4). Produksi hasil tangkapan udang karang (*Panulirus* spp) terbanyak diperoleh dari alat tangkap jaring insang tetap sebanyak 45.447 Kg dan yang terendah adalah bubu sebesar 16.186 Kg. Adapun hasil tangkapan udang karang (*Panulirus* spp) (Kg) per Jenis alat Tangkap Periode Tahun 2016 - 2021

Tabel 1. Hasil Tangkapan Udang karang (*Panulirus* spp) (Kg) per Jenis alat Tangkap di Peraiaran Kabupaten Pangkep Periode Tahun 2016 - 2021.

Table 1. Crayfish (*Panulirus* spp) Catch (Kg) per Type of Fishing Equipment in Pangkep Regency for the 2016 - 2021 Period.

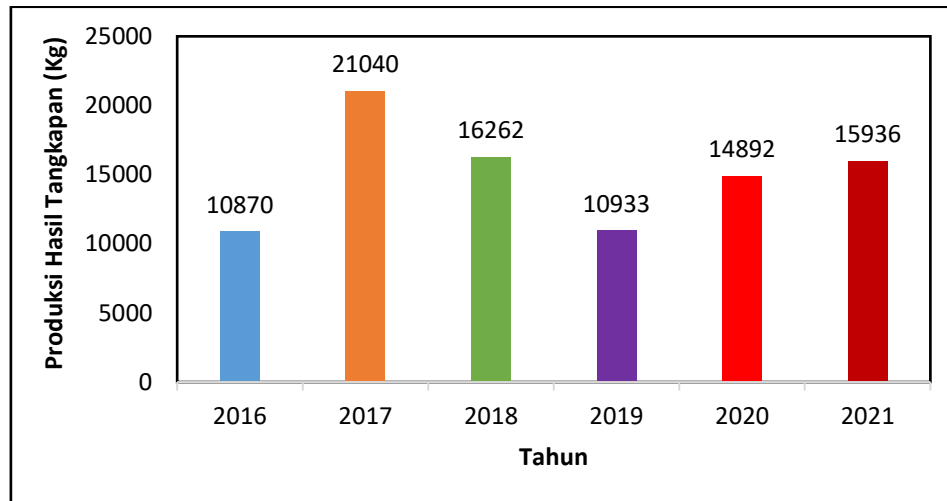
Tahun	Produksi Tahunan (Kg)			
	Jaring Klitik	Jaring Insang Tetap	Bubu	Total
2016	1.370	8.900	600	10.870
2017	5.800	8.270	6.970	21.040
2018	5.741	8.200	2.321	16.262
2019	4.386	4.000	2.547	10.933
2020	5.129	8.436	1.327	1.4892
2021	5.874	7.641	2.421	15.936
Jumlah	28.300	45.447	16.186	89.933

Produksi hasil tangkapan udang karang (*Panulirus* spp) terbanyak terjadi pada tahun 2017 sebanyak 21.040 Kg dan yang terendah terjadi pada tahun 2016 10.870 Kg, hal ini terjadi karena pada tahun 2017 mengalami kenaikan produksi hasil tangkapan yang cukup tinggi dan kemungkinan disebabkan terjadinya penambahan alat tangkap yang produktif dan kenaikan jumlah unit alat tangkap yang menghasilkan keuntungan tinggi sehingga nelayan udang karang (*Panulirus* spp) meninggalkan alat tangkap yang tidak produktif dan beralih menggunakan alat tangkap yang lebih produktif.



Gambar 3. Grafik Hubungan Antara Produksi Hasil Tangkapan Udang Karang (*Panulirus* spp) (Kg) Terhadap Jenis Alat Tangkap Periode Tahun 2016 – 2021.

Figure 3. Graph of the relationship between the production of crayfish catches (*Panulirus* spp) (kg) against the type of fishing gear for the period 2016 – 2021.



Gambar 4. Grafik Produksi Hasil Tangkapan Udang Karang (*Panulirus spp*) (Kg) di Perairan Pangkep Sulawesi Selatan Periode Tahun 2016 – 2021.

Figure 4. Production Graph of Crayfish (*Panulirus spp*) (Kg) Catch in Pangkep Waters, South Sulawesi for the 2016 – 2021 Period.

Upaya penangkapan (unit) udang karang (*Panulirus spp*) di Perairan Pangkep Sulawesi Selatan setiap tahunnya berdasarkan data statistik Dinas Perikanan Pangkep Sulawesi Selatan mulai periode tahun 2016-2021, memperlihatkan adanya penurunan dan kenaikan upaya penangkapan (unit) (Tabel 3). Upaya penangkapan (unit) udang

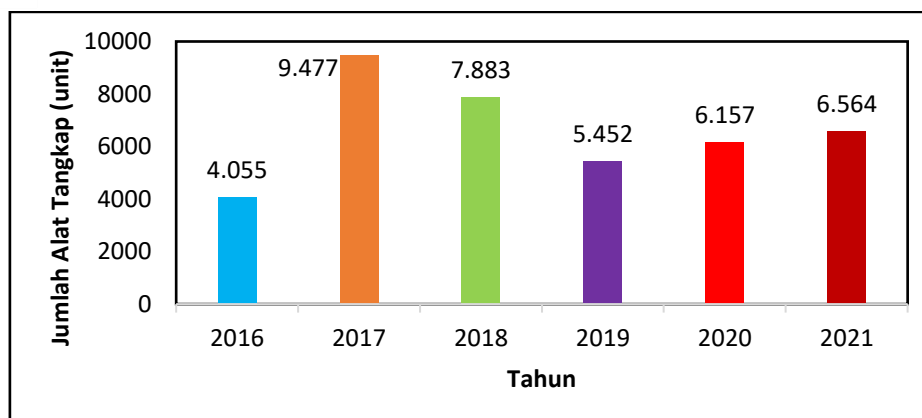
karang (*Panulirus spp*) tertinggi terjadi pada tahun

2017 dengan jumlah 9.477 unit dan yang terendah terjadi pada tahun 2016 dengan jumlah 4.055, sedangkan berdasarkan upaya penangkapan (unit) per jenis alat tangkap yang beroperasi adalah jaring insang tetap 19.690 unit, jaring klitik sebanyak 12.560 unit, dan bubu 7.338 unit, (Gambar 5).

Tabel 1. Upaya per Jenis Alat Tangkap Udang karang (*Panulirus spp*) (Unit) di Kabupaten Pangkep Periode Tahun 2016 – 2021.

Table 3. Efforts per Type of Crayfish Fishing Equipment (*Panulirus spp*) (Unit) in Pangkep Regency for the 2016 – 2021 Period.

Tahun	Jumlah Alat Tangkap (Unit)			
	Jaring Klitik	Jaring Insang Tetap	Bubu	Total
2016	1.432	1.987	636	4.055
2017	3.025	4.681	1.771	9.477
2018	2.875	3.765	1.243	7.883
2019	2.689	1.432	1.331	5.452
2020	1.515	3.514	1.128	6.157
2021	1.024	4.311	1.229	6.564
Jumlah	12.560	19.690	7.338	39.588



Gambar 1. Grafik Upaya Penangkapan (Unit) di Perairan Kabupaten Pangkep Periode Tahun 2016 – 2021.

Figure 5. Graph of Fishing Efforts (Units) in the Waters of Pangkep Regency for the 2016 – 2021 Period.

Konversi Alat Tangkap

Konversi alat tangkap yang digunakan untuk menyatukan satuan *effort* (unit per alat tangkap) dalam bentuk satuan yang dianggap standar sehingga dapat digunakan sebagai data untuk menganalisis pendugaan stok dan status

perikanan tangkap udang karang (*Panulirus* spp).

Berdasarkan data statistik Dinas Perikanan periode tahun 2016-2021, ada 3 jenis alat tangkap dominan yang menangkap udang karang (*Panulirus* spp) dengan upaya penangkapan (unit) udang karang (*Panulirus* spp) sebelum konversi (Lampiran 2).

Tabel 2. Rerata Produktivitas (Kg/Unit) dan RFP Udang karang (*Panulirus* spp) di Perairan Kabupaten Pangkep Periode Tahun 2016 – 2021.

Table 4. Average Productivity (Kg/Unit) and RFP of Crayfish (*Panulirus* spp) in the waters of Pangkep Regency for the period 2016 – 2021.

Periode	Jaring Klitik	Jaring Insang Tetap	Bubu
Rerata Produktivitas	2,25	2,31	2,21
RFP	0,98	1,00	0,96
Rasio	0,98	1,00	0,96

Acuan satuan standarisasi alat tangkap adalah alat yang memiliki nilai *Relatif Fishing Power* (RFP) atau kemampuan penangkapan relatif tertinggi sebesar 1. Nilai RFP dihitung dengan menggunakan cara membandingkan rerata hasil perhitungan rerata produktivitas (Kg/Unit) dan RFP udang karang (*Panulirus* spp) di

perairan Pangkep Sulawesi Selatan menunjukkan bahwa alat tangkap yang memiliki nilai RFP tertinggi adalah Jaring Insang Tetap yang berarti bahwa alat tangkap jaring insang tetap merupakan alat tangkap standarisasi yang mampu menangkap udang karang (*Panulirus* spp) di perairan Pangkep Sulawesi Selatan. Nilai RFP 1 pada alat tangkap

jaring insang artinya 1 alat tangkap jaring insang setara dengan 0,98 jaring klitik dan 0,96 bubu (Tabel 5).

Tabel 3. Standarisasi Upaya Penangkapan Jaring Insang Tetap di Perairan Pangkep Periode Tahun 2016 – 2021.

Table 5. Standardization of Fixed Gill Net Fishing Efforts in Pangkep Waters for the 2016 – 2021 Period.

Tahun	Upaya Penangkapan (Unit) tiap Alat Tangkap			Upaya Penangkapan Sd. Jaring Insang Tetap (Unit)
	Jaring Klitik	Jaring Insang Tetap	Bubu	
2016	1.343	1.900	576	3.819
2017	5.684	8.270	6.691	20.645
2018	5.626	8.200	6.068	19.894
2019	4.298	4.000	6.285	14.583
2020	5.026	6.436	5.114	16.576
2021	5.757	5.641	3.284	14.682

Alat tangkap standarisasi jaring insang tetap yang diperoleh berasal dari data upaya penangkapan (unit) tiap alat tangkap (Lampiran 2) dikalikan dengan nilai RFP masing-masing alat tangkap (Tabel 5) menghasilkan upaya penangkapan standarisasi jaring insang tetap (Unit), (Tabel 6 dan Gambar 6). Hasil perhitungan standarisasi upaya penangkapan (Unit) udang karang (*Panulirus* spp) maka diperoleh hasil data *time series* waktu total tangkapan udang karang (*Panulirus* spp) dengan upaya penangkapan (Unit) dari 3 jenis alat tangkap.

Model Surplus Yield

Model Gulland

Penentuan parameter-parameter regresi pada model *Gulland* menggunakan regresi linear sederhana. Regresi linear sederhana ini membutuhkan data tangkapan per satuan upaya CPUE yang diperoleh dari tangkapan C dibagi dengan upaya F. Adapun rata-rata upaya penangkapan F diperoleh dari rata-rata bergerak upaya penangkapan setiap tahun. Koefisien regresi a dan b diperoleh dengan meregresikan CPUE dengan upaya rata-rata (Tabel 7). Persamaan regresi antara CPUE dan upaya rata-rata adalah sebagai berikut:

$$CPUE_t = 2,6862 - (-0,00011)$$

Tabel 4. Jumlah Hasil Tangkapan Udang karang (*Panulirus spp*) serta Upaya Rata – Rata Periode Tahun 2016 - 2021Table 7. Number of Crayfish Catches (*Panulirus spp*) and Average Efforts for the 2016 - 2021 Period

Tahun	C (Ton)	F (unit)	CPUE	Effort
2016	10.870	3.819	2,85	0
2017	21.040	20.645	1,02	12.231,90
2018	16.262	19.894	0,82	20.269,77
2019	10.933	14.583	0,75	17.238,87
2020	14.892	16.576	0,90	15.579,87
2021	15.936	14.682	1,09	15.629,01

MSY model *Gulland* dapat diperoleh dengan mensubstitusikan nilai koefisien regresi $a = 2,6862$ $b = -0,00011$ pada formula berikut, sehingga diperoleh :

$$MSY = -\frac{a^2}{4b} = -\frac{2,68625^2}{4(-0,00011)} = 16.783,58 \text{ Kg/tahun}$$

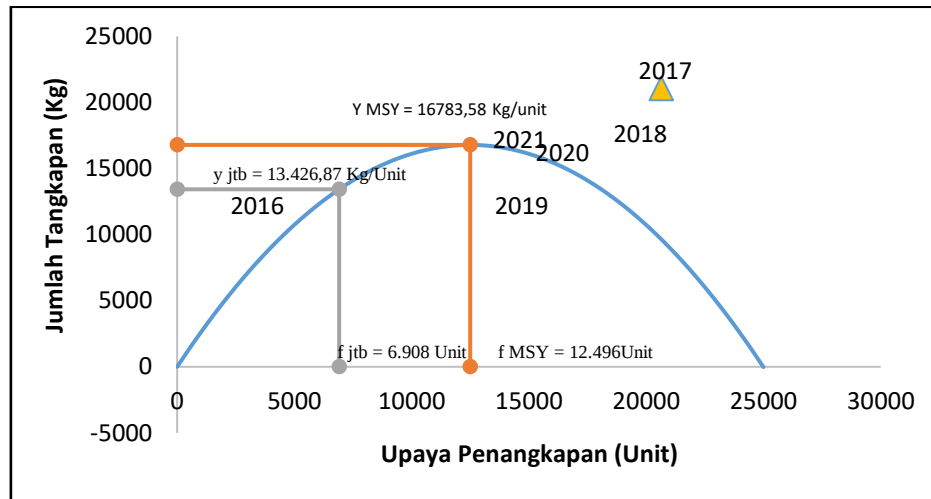
Upaya penangkapan optimum yang dapat memproduksi rajungan sebesar MSY tersebut dapat diduga sebagai berikut:

$$F_{opt} = -\frac{a}{2b} = -\frac{2,68625}{2(-0,00011)} = 12.496 \text{ Unit/tahun}$$

Berdasarkan metode *Gulland* dapat diperoleh bahwa dugaan tangkapan maksimum lestari udang karang (*Panulirus spp*) di Perairan Kabupaten Pangkep sebesar 16.783,58 Kg/tahun. Jumlah tangkapan ini dapat dicapai dengan upaya penangkapan optimum setahun sebesar 12.496 unit. Artinya, dalam setahun upaya penangkapan

udang karang (*Panulirus spp*) di Kabupaten Pangkep tidak boleh melebihi 12.496 unit.

Hubungan antara upaya penangkapan rata-rata dengan hasil tangkapan adalah kuadratik. Sebagaimana terlihat pada persamaan matematik yang dikemukakan oleh *Gulland*. Gambar plot antara hasil tangkapan dengan upaya tangkapan rata-rata bergerak sumberdaya udang karang (*Panulirus spp*). Hasil tangkapan oleh nelayan di Kabupaten Pangkep meningkat sejalan dengan peningkatan upaya penangkapan, kemudian mencapai titik maksimum pada $MSY = 16.783,58$ Kg. Setelah itu menurun dengan terjadinya peningkatan upaya penangkapan yang sangat besar. Sebagaimana terlihat pada (Gambar 7), dimana MSY dapat dicapai dengan upaya optimum 12.496 unit.



Gambar 6. Kurva Hubungan Jumlah Tangkapan (C) dan Jumlah Upaya Penangkapan Rata – Rata (F) Udang karang (*Panulirus spp*) di Perairan Kabupaten Pangkep Berdasarkan Model Gulland.
 Figure 6. Relationship Curve of Number of Catches (C) and Number of Average Fishing Attempts (F) of Crayfish (*Panulirus spp*) in the Waters of Pangkep Regency Based on the Gulland Model.

Berdasarkan analisis statistika model produksi surplus maka dapat dilihat bahwa tampilan visual menunjukkan bahwa koefisien determinasi dari nilai R^2 paling besar terdapat pada model *Gulland*. Tangkapan maksimum lestari berdasarkan model sebesar 16783,58 Kg melalui upaya tangkapan optimum 12.496 unit selama satu tahun. Jika dilihat dari nilai tangkapan dan upaya tangkapan aktual udang karang (*Panulirus spp*) di Perairan Pangkep oleh nelayan menggunakan model *Gulland*, kondisi perikanan udang karang (*Panulirus spp*) telah mengalami lebih tangkap atau melebihi jumlah tangkapan lestari dan juga lebih upaya penangkapan optimum. Pengendalian input melalui pengaturan upaya dalam satuan unit penangkapan nelayan selama satu tahun. Pengaturan output dapat dilakukan dengan mengatur hasil tangkapan oleh nelayan selama satu tahun. Artinya nelayan hanya boleh menangkap udang karang (*Panulirus spp*) di

Perairan Pangkep maksimal 16.783,58 Kg. Untuk menanggulangi terjadinya kondisi overfishing yang melewati daya dukung lingkungan maka pendekatan kehati-hatian melalui *Total Allowable Catch* (TAC) atau dikenal dengan istilah jumlah tangkapan yang diperbolehkan (JTB) dapat diterapkan. JTB atau TAC 80% dari tangkapan maksimum lestari. Maka Y_{jtb} untuk perikanan udang karang (*Panulirus spp*) di Perairan Pangkep adalah sebesar 13.426,87 Kg dengan F_{JTB} sebesar 6.908 unit. Melalui JTB ini maka akan cukup untuk mencegah estimasi yang berlebihan (*over estimate*). Hal ini diharapkan dapat menjamin kelestarian dan ketersediaan sumberdaya udang karang (*Panulirus spp*) sepanjang tahun.

Tingkat Pemanfaatan Udang karang (*Panulirus spp*)

Tingkat Pemanfaatan (TP) dan tingkat pengupayaan (TPu) udang karang (*Panulirus spp*) di Perairan Kabupaten Pangkep menurut model

Gulland, (Tabel 8). Tingkat Pemanfaatan (TP) udang karang (*Panulirus* spp) selama 4 tahun terakhir telah melebihi tingkat pemanfaatan yang diperbolehkan (JTB) yaitu pada tahun 2017, tahun 2018, tahun 2020 dan 2021 dalam kondisi *overexploited*. Tingkat Pemanfaatan (TP) udang karang (*Panulirus* spp) pada tahun 2017 telah melebihi 57%, dari JTB, Tingkat Pemanfaatan (TP) udang karang (*Panulirus* spp) pada tahun 2018 telah melebihi 21%, dari JTB, Tingkat Pemanfaatan (TP) udang karang (*Panulirus* spp) pada tahun 2020 telah melebihi 11%, dari JTB, Tingkat Pemanfaatan (TP) udang karang (*Panulirus* spp)

Tabel 5. Pemanfaatan (TP) dan Tingkat Pengupayaan (Tpu) Udang karang (*Panulirus* spp) Model *Gulland* di Perairan Kabupaten Pangkep Periode Tahun 2016 – 2021.

Table 8. Utilization (TP) and Utilization Rate (Tpu) of Crayfish (*Panulirus* spp) *Gulland* Model in the Waters of Pangkep Regency for the 2016 – 2021 Period.

Tahun	Produksi Hasil Tangkapan	Upaya (Trip)	CpUE (U) (Kg/Trip)	F _{YTB} (Unit)	Y _{JTB} (Kg)	Tingkat Pemanfaatan (TP)%	Tingkat Pengupayaan (TPU) %
2016	10870	3819	0.35	9996.74	13426.87	81	38
2017	21040	20645	0.98	9996.74	13426.87	157	207
2018	16262	19894	1.22	9996.74	13426.87	121	199
2019	10933	14583	1.33	9996.74	13426.87	81	146
2020	14892	16576	1.11	9996.74	13426.87	111	166
2021	15936	14682	0.92	9996.74	13426.87	119	147

KESIMPULAN

Model produksi surplus yang paling sesuai untuk perikanan udang karang (*Panulirus* spp) adalah model *Gulland*, dengan jumlah tangkapan maksimum lestari sebesar 16.783,58 Kg/tahun dan upaya penangkapan 12.496 unit. Tingkat Pemanfaatan (TP) dan Tingkat Pengupayaan (T_{PU}) telah melebihi (Y_{JTB}) dan (f_{JTB}) dengan status *overexploited*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kegiatan pelaksanaan penelitian internal UMI ini dapat terlaksana berkat bantuan dana dari LP2S Internal UMI. Olehnya itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada Bapak Rektor Universitas Muslim Indonesia dan Bapak Ketua LP2S. Ucapan terima kasih ini penulis tujuan kepada Pemerintah Desa Liukang Tupabiring Utara dan dinas perikanan dan kelautan

Kabupaten Pangkep beserta staf yang telah memberikan izin pada pelaksanaan kegiatan penelitian internal UMI.

DAFTAR PUSTAKA

- [FAO] Food Agriculture Organization. 2011. The FAO Fish and Aquaculture Organisation - <http://www.fao.org/fi/default.asp>
- Dahuri, R., Rais, J., Ginting, Ps., dan M. Sitepu. 2010. Pengelolaan Sumberdaya Pesisir dan Lautan Secara Terpadu. PT Pradaya Paramita. Jakarta. 305 Halaman.
- Dinas Perikanan dan Kelautan Kota Makassar. 2012. Laporan Tahunan Dinas Perikanan Kota Makassar. Dinas Perikanan Kota Makassar Sulawesi Selatan.
- Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Pangkep. 2021. Laporan Tahunan Dinas Perikanan Kabupaten Pangkep (2016 – 2021).
- Fridman, A.L. 1988. *Perhitungan Merancang Alat Penangkapan Ikan*. Kopersi Serba Usaha Perikanan Balai Pengembangan Penangkapan Ikan. Semarang
- Hasrun. 2002. Kajian Beberapa Parameter Udang Karang (*Panulirus homarus* L) Berdasarkan Hasil Tangkapan Jaring Insang Dasar Di Perairan Pantai Pangandaran Jawa Barat. Jurnal Mutiara Vol.I/VI/2002. ISSN : 1412-5412
- Hasrun. 2014. Analisis Dinamika Populasi dan Tingkat Eksploitasi Udang Karang Bambu (*Panulirus versicolor*) di Sekitar Perairan Makassar. Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan Phinisi Vol.9 No.3 Hal.204-214/XII/2014. ISSN : 1907 – 6908
- Tinungku GM. 2005. Evaluasi model produksi dalam menduga hasil tangkapan maksimum lestari untuk menunjang kebijakan pengelolaan perikanan lemuru di Selat Bali [*Disertasi*]. Bogor : institut Pertanian Bogor.