

**HUBUNGAN PANJANG BERAT DAN NISBAH KELAMIN UDANG
KARANG MUTIARA (*Panulirus ornatus*) DI SEKITAR PULAU SALEMO
KABUPATEN PANGKEP**

(Long Relationship of Weight and Sex Ratio of Pearl Crayfish (*Panulirus ornatus*) Around Salemo Island Pangkep Regency)

Hasrun¹⁾, dan Kasmawati²⁾

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

Korespondensi: abdullah.hasrun@yahoo.com

Diterima: Tanggal 27 April 2022; Disetujui 27 Juni 2022

ABSTRACT

The purpose of this study is 1) The composition of the type of catch of crayfish caught in the water around the island of Salemo. 2) Long-weight crayfish pearl (*P. ornatus*) and Sex ratio. This research will be conducted on October 1, 2021 to February 28, 2022 in the Salemo Island Waters in the Kabupaten Pangkep area. The research method used to identify the type of crayfish was carried out visually by looking at the color patterns found in the body segments based on the book Moosa and Aswandy (1984), identification of crayfish types was carried out using the identification key from William. The results of this study showed that there were 3 types of crayfish or lobsters, namely pearl crayfish (*P. ornatus*) as many as 38.23 heads or 38.23%, pearl crayfish (*P. versicolor*) as many as 218 heads or 41.05%, and batik crayfish (*P. longipes*) as many as 110 heads or 20.72%. With the largest size is pearl crayfish (*P. ornatus*). The sex ratio of male and female crayfish pearl (*P. ornatus*) is 0.45 : 0.55 or a ratio of 1 : 1. The relationship between the length and weight of pearl crayfish is classified as a minor allometric growth pattern.

Keywords : Crayfish, Population Dynamics, and P. Salemo, *Panulirus Ornatus*

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini yaitu 1) Komposisi jenis hasil tangkapan udang karang yang tertangkap diperaian sekitar pulau Salemo. 2) Hubungan panjang berat udang karang mutiara (*P. ornatus*) dan Nisbah kelamin. Penelitian ini akan dilakukan pada tanggal 1 Oktober 2021 sampai tanggal 28 Februari 2022 di Perairan Pulau Salemo daerah Kabupaten Pangkep. Metode penelitian yang digunakan mengidentifikasi jenis udang karang dilakukan secara visual dengan melihat corak warna yang terdapat pada bagian segmen tubuh berdasarkan buku Moosa dan Aswandy (1984), Identifikasi jenis udang karang dilakukan dengan menggunakan kunci identifikasi dari William. dan komposisi jenis udang karang menggunakan rumus Krebs. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa Ada 3 jenis udang karang atau lobster, yaitu udang karang mutiara (*P. ornatus*) sebanyak 38.23 ekor atau 38,23%, udang karang mutiara (*P. versicolor*) sebanyak 218 ekor atau 41.05%, dan udang karang batik (*P. longipes*) sebanyak 110 ekor atau 20,72%. Dengan ukuran yang terbesar adalah udang karang mutiara (*P. ornatus*). Nisbah kelamin udang karang jantan dan betina udang karang mutiara (*P. ornatus*) adalah 0,45 : 0,55 atau perbandingan 1 : 1. Hubungan panjang dan berat udang karang mutiara digolongkan pola pertumbuhan allometrik minor.

Kata kunci : Udang Karang, Dinamika Populasi, dan P. Salemo, *Panulirus Ornatus*

PENDAHULUAN

Pulau Salemo yang terletak di perairan Selat Makassar Sulawesi Selatan merupakan salah satu wilayah penyebaran terumbu karang yang cukup luas juga sebagai penghasil udang karang (*Panulirus* spp) yang cukup besar. Namun keberadaan beberapa jenis populasi udang karang tertentu belum diketahui seberapa besar yang telah tereksploitasi oleh nelayan setempat, jumlah dan jenis alat tangkap yang beroperasi dan musim penangkapannya.

Udang karang (*Panulirus* spp) adalah merupakan salah satu jenis sumberdaya perikanan laut Indonesia yang sangat potensial dan telah lama dilakukan penangkapannya oleh nelayan pada daerah terumbu karang. Udang karang tersebut merupakan salah satu komoditas perikanan laut yang memberikan kontribusi cukup tinggi pada aktivitas perikanan pantai atau karang maupun sebagai salah satu sumber pengadaan 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 mencapai 7,47% (DPK, 2011). Permintaan udang karang yang tinggi dapat berdampak pada pemanfaatan stok secara tidak efisien, sehingga dapat menyebabkan kerawanan kelestarian udang karang.

Salah satu cara untuk mengatasi agar supaya udang karang dapat dimanfaatkan secara optimal maka pemerintah melalui Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan nomor 1/permen-KP/2015 tentang larangan penangkapan udang karang (*Panulirus* spp), kepiting (*Scylla* Spp) dan rajungan (*Portunus pelagicus* Spp). Pada Pasal 2 ditegaskan bahwa setiap orang dilarang melakukan penangkapan udang karang, kepiting, dan rajungan dalam kondisi bertelur. Demikian juga dalam Pasal 3 dilarang menangkap udang karang di bawah 8 cm, kepiting di bawah ukuran lebar karapas lebih kecil dari 15 cm dan rajungan dengan ukuran lebar karapas di bawah 10 cm.

Pemanfaatan sumberdaya perikanan udang karang mutiara (*P.ornatus*) perlu dikelola secara berkesinambungan, artinya pemanfaatannya tidak boleh melebihi potensi lestari yang tersedia, sehingga

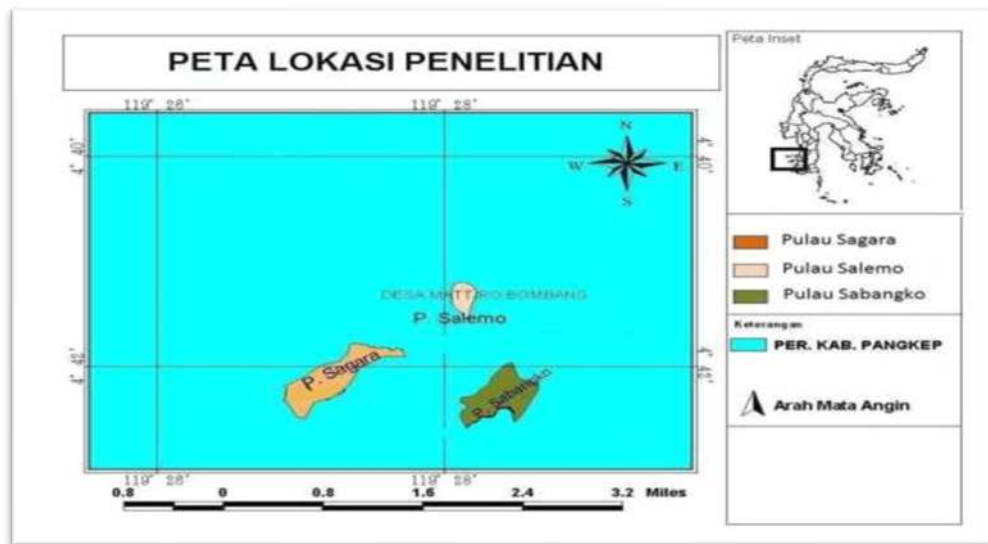
perlu diadakan penelitian dasar biologi tentang hubungan panjang berat dan nisbah kelamin udang karang mutiara (*P. ornatus*) pada daerah sekitar perairan Pulau Salemo.

28 Februari 2022 di Perairan Pulau Salemo yang merupakan lokasi Daerah Sentra Penangkapan udang karang di daerah Kabupaten Pangkep.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini akan dilakukan dari tanggal 1 Oktober 2021 sampai tanggal



Gambar 1. Peta Lokasi penelitian di Sekitar Pulau Salemo Kabupaten Pangkep

Alat dan Bahan

Adapun alat dan Bahan yang

digunakan dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut;

Tabel 1. Alat dan Bahan Penelitian

No	Nama Alat dan Bahan	Kegunaan
Alat		
1	Jangka Sorong Digital	Alat Mengukuran Panjang Sampel
2	Timbangan Digital	Alat Menimbang Berat Sampel
3	Camera Digital	Dokumentasi
4	Laptop	Mengolah Data Hasil Penelitian
5	Printer	Mencetak Hasil Penelitian
Bahan		
1	Udang Karang Mutiara	Sampel Penelitian

Jenis data dan Metode Pengumpulan Data

Prosedur dalam penelitian ini adalah mengumpulkan semua jenis hasil tangkapan udang karang di daerah Perairan sekitar Pulau Salemo dan Menentukan spesies dan jenis kelamin berdasarkan kenampakan ciri-ciri secara morfologi.

Data panjang (mm) dan berat (gram) udang karang bambu diukur dari sampel udang karang yang dipilih secara acak dari tempat penampungan udang karang. Pengukuran panjang karapaks udang karang dilakukan dengan menggunakan jangka sorong dengan ketelitian 0,1 cm. (Sparre *et al.*, 1999) dan Permen Kelautan dan Perikanan No.1 tahun 2015. Berat udang karang ditimbang dengan menggunakan timbangan duduk dengan kapasitas 5 kg. Identifikasi jenis udang karang dilakukan secara visual dengan melihat corak warna yang terdapat pada bagian segmen tubuh berdasarkan buku Moosa dan Aswandy (1984).

Untuk mencapai tujuan penelitian ini dilakukan penelitian dalam menentukan jenis spesies yang mempunyai ukuran lebih besar yang tertangkap di Perairan sekitar Pulau Salemo. Pengambilan sampel

didasarkan pada hasil tangkapan nelayan yang didaratkan pada pengumpul dan pedagang udang karang di tempat pendaratan udang karang.

Analisis Data

Komposisi Jenis Hasil Tangkapan

Komposisi jenis hasil tangkapan dihitung berdasarkan jumlah hasil tangkapan (ton). Persamaan menghitung komposisi jenis ikan menggunakan rumus Krebs yaitu :

$$P = \frac{n_1}{N} \times 100\%$$

Dimana :

P = Persentase jumlah hasil tangkapan (%)

n_1 = Jumlah individu dari setiap jenis (ekor)

N = Jumlah total hasil tangkapan udang karang (spesies).

Hubungan Panjang dan Berat

Perhitungan Hubungan panjang (L) dan berat (W) udang karang mengacu pada persamaan rumus yang dikemukakan oleh Effendie (1997); yaitu:

$$W = a L^b$$

Dimana :

W = Berat Tubuh (gram)

L = Panjang karapas (cm)

a dan b = Konstanta

Persamaan diatas dapat diselesaikan melalui transformasi liner logaritma natural dalam bentuk $\ln W = \ln a + b \ln L$, (Sparre *et al.*, 1989).

Pengukuran ini dimaksudkan untuk mengetahui hubungan antara panjang dan berat udang karang. Besaran b pada hubungan panjang dan berat udang karang merupakan indikator bentuk tubuh udang karang (isometrik atau montok). Nilai $b = 3$ berarti pertumbuhannya isometrik yaitu pertambahan panjang seimbang dengan pertambahan berat. Nilai $b > 3$ atau $b < 3$ berarti pertumbuhannya allometrik atau pertambahan panjang lebih lambat atau lebih cepat dari pertambahan berat, jika nilai $b < 3$ allometrik negatif (ramping) dan $b > 3$ allometrik positif (montok).

Pengujian nilai $b = 3$ dilakukan dengan menggunakan uji t (t -test) pada $\alpha = 5\%$ (Sparre dan Venema 1999) dengan rumus :

$$t_{hitung} = \frac{3 - b}{s / \sqrt{n}}$$

Di mana :

- b = nilai hitung perbandingan panjang dan berat udang karang
- s = standar deviasi
- n = jumlah sampel.

Jika t_{hitung} lebih besar dari t_{tabel} (95% = nyata), maka nilai b tersebut adalah tidak sama dengan 3 atau hubungan panjang dan berat udang karang adalah allometrik positif ($b > 3$)

dan allometrik negatif ($b < 3$). Namun jika t_{hitung} lebih kecil dari t_{tabel} maka nilai tersebut adalah sama dengan 3 atau hubungan panjang dan berat udang karang simetris.

HASIL DAN PEMBAHASAN

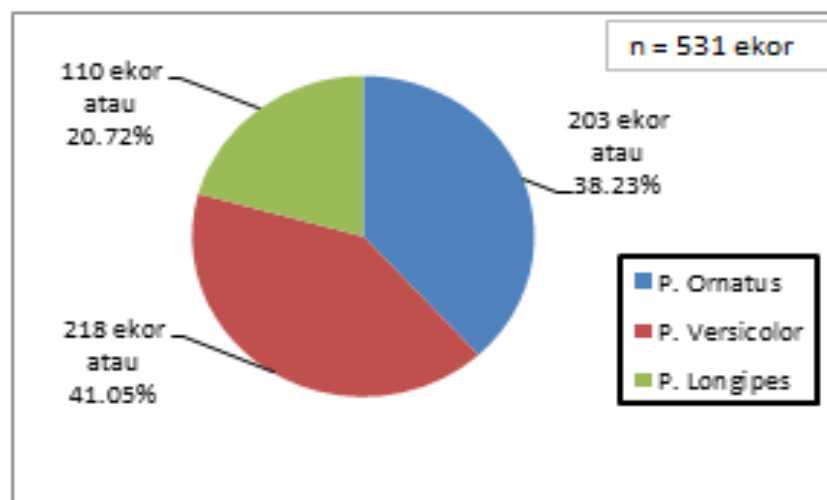
Secara geografis Pulau Salemo merupakan daerah pesisir berada pada posisi $04^{\circ}42'28.8''$ LS dan $119^{\circ}26'56.4$ BT, dengan batas-batas administrasi ; Sebelah Utara berbatasan dengan Selat Makassar, Sebelah Timur berbatasan dengan pesisir pangkep, Sebelah Selatan berbatasan dengan Desa Mattiro Kanja, dan Sebelah Barat berbatasan dengan Mattiro Walie. Berdasarkan BPS Tahun 2015 luas wilayah Desa Mattiro Bombang 2.200 Ha, 6.71 Ha dan daerah Karang, 2.104,07 Ha. Penduduk Pulau Salemo sebagian besar bermata pencaharian sebagai nelayan tangkap tradisional yang masih menggunakan alat tangkap jaring sederhana seperti Rakkang, Bubu, Jaring Arad dan Jaring Insang. Menurut DKP (2016), Alat tangkap yang umum digunakan oleh nelayan penduduk Pulau Salemo adalah *jaring insang* tenggiri (pukat tenggiri), *jaring insang* dasar kakap (pukat kakap), *gillnet* dasar rajungan atau udang karang dan alat

bantu rumpon, sedangkan perahu yang digunakan sebagian besar berukuran kecil sehingga menyebabkan rata-rata pendapatan mereka rendah.

Komposisi Jenis Udang Karang (*Panulirus* spp)

Komposisi jensi udang karang yang tertangkap di perairan Pulau Salemo Sulawesi Selatan selama penelitian ditemukan ada 3 jenis udang karang atau lobster, yaitu udang karang mutiara (*P. ornatus*) sebanyak 38.23 ekor atau 38,23%, udang karang mutiara (*P. versicolor*) sebanyak 218 ekor atau 41.05%, dan udang karang batik (*P. longipes*) sebanyak 110 ekor atau 20,72% (Gambar 2). Udang karang yang terdapat di dunia ada sekitar 19

spesies, 12 spesies tersebar di perairan tropis dan 7 spesies diantaranya terdapat di Indonesia (Suman *et al.*, 1994). Moosa dan Aswandy (1984) dan Fauzi *et al.*, (2013) menyatakan bahwa hanya 6 jenis udang karang yang banyak ditemukan yaitu udang batu (*Panulirus penicillatus*), udang pantung (*P. homarus*), udang mutiara (*P. ornatus*), udang mutiara (*P. versicolor*), udang bunga (*P. longipes*), dan udang jarak (*P. polyphagus*) dan 3 jenis Jenis udang karang ditemukan di Pulau Salemo yaitu udang mutiara (*P. ornatus*), udang mutiara (*P. versicolor*), udang bunga/batik (*P. longipes*) dengan ukuran yang paling besar adalah udang mutiara (*P. versicolor*), (Hasrun, 2014).



Gambar 2. Grafik Jumlah Total Udang Karang setiap Jenis (%) yang Tertangkap di Perairan Sekitar Pulau Salemo Kabupaten Pangkep

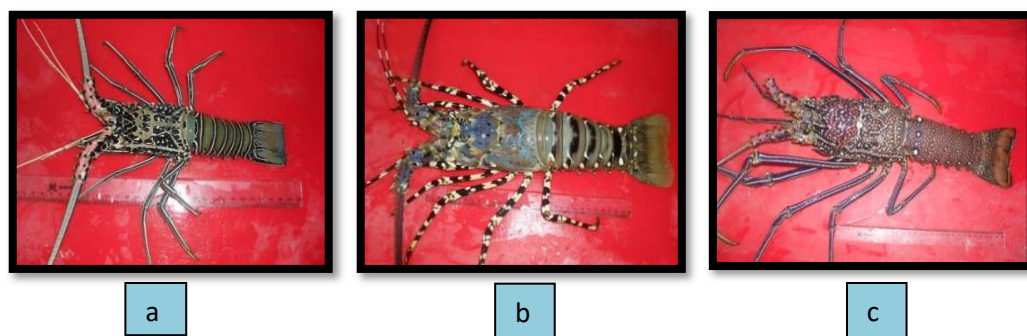
Identifikasi udang karang memperhatikan corak warna yang dilakukan secara visual dengan terdapat pada segmen tubuh

berdasarkan buku Identifikasi Chan (2000); Moosa dan Aswandy (1984) Udang karang yang mempunyai ukuran yang terbesar tertangkap yaitu udang karang mutiara (*Panulirus ornatus*) dibandingkan dengan ukuran udang karang lainnya.

Girsang *et al.*, 2004 menjelaskan bahwa populasi udang karang atau lobster secara morfometrik terpisah satu sama lain dan tidak terdapat sharing component antar populasi yang berbeda, komponen variabel morfometrik dibangun dalam kelompok sendiri.

Moosa dan Aswandy (1984); Puga (2013) dan Suman *et al.*, (1994) menyatakan bahwa udang karang mutiara (*P. ornatus*) mempunyai ciri-ciri Lempeng dengan dua buah duri besar terletak pada bagian sebelah muka. Dibelakang duri ini terdapat masing masing sebaris duri kecil berjumlah dua sampai empat buah dengan duri tiap-

barisnya dan duri yang terletak paling belakang berukuran terbesar tetapi masih lebih kecil dibandingkan dengan duri besar yang terletak di sebelah muka. Bagian sebelah belakang dari sternum dada pada yang betina berbentuk lempengan bertepi lurus, pada jantan merupakan tonjolan tegak lurus, berlekuk dibagian tengahnya. Maksiliped III tidak mempunyai eksopod. Permukaan bagian atas ruas abdomen II-VI tidak mempunyai alur melintang dan tidak mempunyai rambut dan pada tepi belakang dari ruas abdomen I - VI kecuali pada lekuk yang terletak dibagian sisi. Udang ini mempunyai warna dasar biru kehijauan sampai biru kekuningan. Sekmen abdomen berwarna kegelapan pada bagian tengah dan bagian sisi mempunyai bercak putih. Kaki bercak (Gambar 3b).



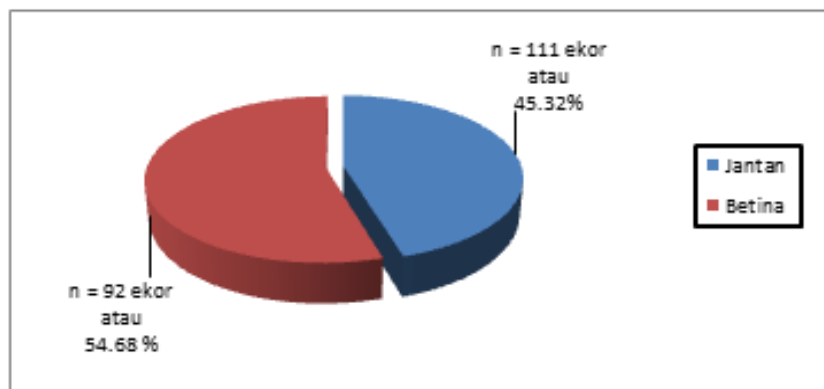
Gambar 3. Jenis Udang Karang Mutiara (*P. versicolor*) (a), Udang Karang Mutiara (*P. ornatus*) (b), Udang Karang batik (*P. Longipes*) (c)

Nisbah Kelamin

Nisbah kelamin adalah perbandingan antara kelamin jantan dan kelamin betina pada daerah penangkapan udang karang di sekitar P. Salemo. Pada saat penelitian diperoleh jumlah udang karang jantan sebanyak 92 ekor atau 45.32% dan udang karang betina sebanyak 111 ekor atau 54.68%. Hasil analisis Nisbah kelamin udang karang jantan dan betina selama penelitian adalah 0,45 : 0,55 atau perbandingan 1 : 1,1, (Gambar 4).

Perbandingan nisbah kelamin udang karang mutiara yang diperoleh

dari hasil perhitungan yaitu jumlah udang karang mutiara jantan dan betina adalah 1 : 1,1. Perbandingan ini dapat dijelaskan bahwa pada daerah perairan sekitar P.Salemo memiliki populasi udang karang mutiara berkelamin jantan lebih sedikit daripada betina dan apabila populasi udang karang mutiara jantan lebih sedikit dari betina maka dapat diperkirakan bahwa penyebaran tersebut dapat mengoptimalkan efektivitas reproduksi udang karang mutiara.



Gambar 4. Jumlah dan Persentase Nisbah Kelamin Udang Karang Mutiara (*Panulirus ornatus*) Jantan dan Betina

Rahman *et al.*, (2013) menyatakan bahwa perbandingan kelamin yang hidup bergerombol umumnya bisa optimal apabila jantan dan betina berbanding 2:1. Ball dan Rao (19) mengemukakan bahwa udang karang

mempunyai periode pemijahan yang panjang dengan puncaknya bulan November sampai bulan Desember. Setiap individu hanya sekali memijah dalam setahun. Perbandingan jenis kelamin jantan dan jenis kelamin betina

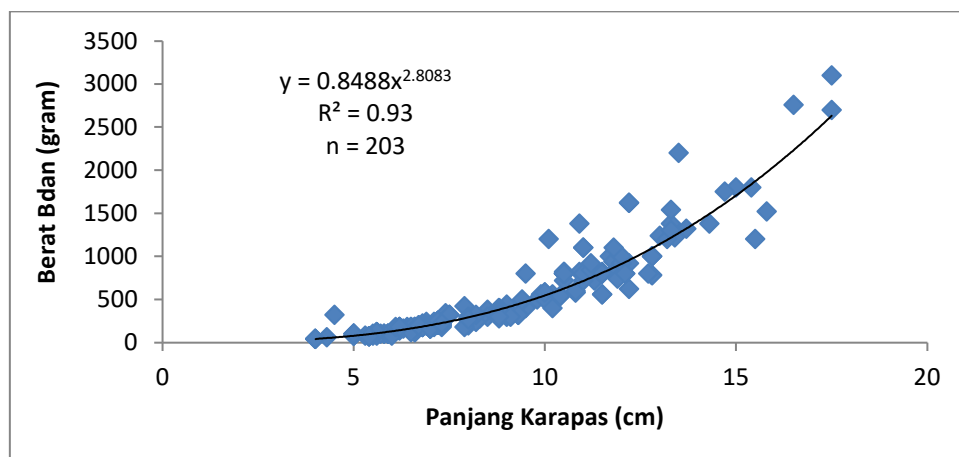
P. Polyphagus adalah 1:1 sedangkan *P. Homarus* adalah 51,90 : 48,10 atau 1:1.

Hubungan Panjang dan Berat

Hasil Pengukuran panjang dan berat selama penelitian diperoleh berkisar antara 4,00 cm – 17,50 cm dengan rata-rata panjang karapas (CL) adalah 8.89 cm. Data pengukuran panjang dan berat yang diperoleh, kemudian diolah dan diregresikan dengan menggunakan software Microsoft excel. Hubungan panjang berat udang karang mutiara dapat disajikan dalam bentuk grafik dari data panjang dan berat (Gambar 5).

Hasil persamaan regresi (Gambar 6), diperoleh bahwa nilai intersep (a) = 0,85 dan nilai slope (b) = 2,81 dengan r-square (r^2) = 0,93. Persamaan hubungan panjang berat udang karang adalah $w=0,85L^{2,81}$ dengan jumlah sampel

sebesar 203 ekor. Gulland (1980), menjelaskan bahwa jumlah contoh dan ulangan pengambilan contoh dapat meminimalkan besarnya ragam, nilai $R^2=0,93$ menunjukkan bahwa variasi berat udang karang dapat dijelaskan oleh variasi panjang karapas sebesar 93.00%. Kecilnya penyimpangan koefisien regresi variabel panjang udang karang dan memberikan kontribusi yang signifikan terhadap variabel berat udang karang. Hal ini menjelaskan bahwa hubungan panjang dan berat udang karang mutiara dapat digolongkan dalam pola pertumbuhan allometrik dimana $b = 2.81$ ($b < 3$) yakni pola pertumbuhan bentuk tubuh udang karang yang pertambahan panjang lebih dominan dibandingkan pertambahan berat (ramping) (Effendie, 1997).



Gambar 5. Grafik Hubungan Panjang Karapas dan Berat Udang Karang Mutiara di Sekitar Perairan P. Salemo

Pertambahan panjang lebih dominan dibandingkan pertambahan berat (ramping) juga di jumpai pada udang karang (*Panulirus spp*) di Perairan Teluk Akas Pulau Lombok (Junaidi *et al.*, 2010) dan Perairan Aceh Barat (Suman *et al.* 1993) sedangkan isometrik dijumpai pada *panulirus homarus* (Hasrun, 2002); Kadafi *et al.*, (2006); Bakhtiar *et al.*, (2013). Nilai r^2 yang diperoleh mendekati 1 yang berarti bahwa pertumbuhan panjangnya sangat mempengaruhi pertumbuhan berat.

Lagler *et al.*, (1977) menjelaskan bahwa nilai b bisa berfluktuasi antara 2,50 sampai dengan 4,00 dan sebagian besar mendekati nilai 3,00. Kisaran nilai b di lokasi penelitian masih dalam kisaran yang dikemukakan Lagler *et al.* (1977), hal ini diduga disebabkan oleh terpenuhinya jumlah contoh udang karang sebagaimana yang dinyatakan Gulland (1980).

Dodds (2002) menyatakan bahwa hubungan antara panjang dan berat dapat digunakan untuk menilai kondisi udang karang, seekor udang karang yang memiliki bobot yang tinggi per unit panjang dianggap udang karang yang sehat dan dalam kondisi yang baik. Terjadinya Perbedaan pola pertumbuhan yang direpresentasikan

pada nilai b pada hubungan panjang berat sangat dipengaruhi diantaranya oleh fase pertumbuhan, ukuran, ketersediaan makanan, jenis kelamin, perkembangan gonad, kesehatan dan periode pemijahan (Miranda *et al.*, Andreu-soler *et al.*, 2006; Tsounami *et al.*, 2006) dan Kharat *et al.*, (2008) menyatakan bahwa perbedaan jumlah dan variasi ukuran yang dijadikan contoh dalam penelitian dapat menyebabkan terjadinya perbedaan kisaran nilai b . Dodds (2002) menjelaskan bahwa indeks-indeks hubungan panjang dan berat dapat digunakan untuk menilai kondisi relatif individu dalam habitat atau untuk membandingkan kondisi populasi di antara habitat yang berbeda.

KESIMPULAN

Adapun kesimpulan penelitian ini yaitu;

1. Ada 3 jenis udang karang atau lobster, yaitu udang karang mutiara (*P. ornatus*) sebanyak 38.23 ekor atau 38,23%, udang karang mutiara (*P. versicolor*) sebanyak 218 ekor atau 41.05%, dan udang karang batik (*P. longipes*) sebanyak 110 ekor atau 20,72%.
2. Dengan ukuran yang terbesar

adalah udang karang mutiara.

- a. Hubungan panjang dan berat udang karang mutiara digolongkan pola pertumbuhan allometrik minor.
- b. Nisbah kelamin udang karang jantan dan betina adalah 0,45 : 0,55 atau perbandingan 1 : 1

SARAN

Pemanfaatan sumberdaya perikanan udang karang mutiara (*P. ornatus*) perlu ditingkatkan baik itu dari segi tingkat penegelolaan secara berkelanjutan, dan aturan pemanfaatan Udang Karang Mutiara lebih ditingkatkan lagi, terkait pemanfaatan yang mengancam kelestarian Udang Karang Mutiara.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tulisan ini merupakan bagian dari penelitian Unggulan Fakultas Universitas Muslim Indonesia dan penulis mengucapkan terima kasih kepada LP2S Universitas Muslim Indonesia yang telah membiayai penelitian ini pada tahun anggaran 2021.

DAFTAR PUSTAKA

- Andreu-Soler, A., F.J. Oliva Paterna, M. Torralva. 2006. A Review of Length-Weight Relationships Of Fish From The Segura River Basin (SE Liberian Peninsula). J. Appl. Ichthyol. 22: 295-296
- Bakhtiar, N.M., Solichin, A. Saputra, S.W. 2013. Pertumbuhan dan Laju Mortalitas Udang karang Batu Hijau (*Panulirus homarus*) di Perairan Cilacap Jawa Tengah Diponegoro Journal Of Maquares Management Of Aquatic Resources Volume 11, Nomor 4, Tahun 2013, Halaman 1-10.
- Chan, T.Y. 2000. Udang karang. In the Living Marine Resources of the Western Central Pacific. Volume 2 Cephalopods, crustaceans, holothurians and sharks. FAO Species Identification Guide for Fishery Purposes. FAO-UN, Norwegian Agency for International Development
- Ball, D.V and Rao, K.V. 1994. Marine Frshes. Tata Mc Graw Hill Publishing Company Limited. New Delhi: 2-24
- Dinas Perikanan dan Kelautan Kota Makassar Sulawesi Selatan, 2011. Laporan Tahunan Dinas Perikanan Kota Makassar. Dinas Perikanan Kota Makassar Sulawesi Selatan.
- Dinas Perikanan dan Kelautan Kota Makassar Sulawesi Selatan, 2016. Laporan Tahunan Dinas Perikanan Kota Makassar. Dinas Perikanan Kota Makassar Sulawesi Selatan.
- Dodds, W.K. 2002. Freshwater Ecology. Concepts and Environmental Applications. Academy Press. An Elsiwier Science Imprint. San Diego. pp.569

- Effendie, M.I. 1997. Biologi Perikanan. Yayasan Pustaka Nusantara.
- Fauzi, M., Prasetyo A P, Hargiyatno, IT, Satria F., dan Utama, AA, (2013). Hubungan Panjang-Berat Dan Faktor Kondisi Udang karang Batu (*Panulirus Penicillatus*) Di Perairan Selatan Gunung Kidul Dan Pacitan. Jurnal Ilmiah BAWAL Vol. 5 (2) Agustus 2013 : 97-102
- Girsang, E., Kristanto A.H., Hadi, W., Mardijah, 2004. Karakteristik Biometrik Udang karang (*Panulirus homarus*) dari Beberapa Lokasi. Abstrak. Lokakarya Nasional Pengelolaan dan Perlindungan Sumberdaya Genetik di Indonesia, Manfaat Ekonomi untuk Mewujudkan Ketahanan Nasional. Hal. 298 – 306
- Gulland, J.A. 1980. General Concepts of Sampling Fish in Backiel, T., and Welcomme, R. J. (Ed), Guidelines For Sampling Fish in Inland Waters. Rome: FAO, EIFAC Technical Paper (33). 176 p
- 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
- _____, 2014. Analisis Dinamika Populasi dan Tingkat Eksploitasi Udang karang (*Panulirus versicolor*) di Sekitar Perairan Makassar. Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan Phinisi Vol.9 No.3 Hal.204-214/XII/2014. ISSN : 1907 – 6908
- Junaidi, M.N., Cokrowati, dan Abidin, Z. 2010. Aspek Reproduksi Udang karang (*Panulirus spp.*) Di Perairan Teluk Ekas Pulau Lombok. Jurnal KELAUTAN, Volume 3, No.1. ISSN : 1907 - 9931
- Kadafi, M, Widaningroem, R., Soeparnol. (2006) Aspek Biologi Dan Potensi Lestari Sumberdaya Udang karang (*Panulirus spp*) di Perairan Pantai Kecamatan Ayah Kabupaten Kebumen. Jurnal Perikanan (J.Fish.Sci.) VIII (1) : 108:117 ISSN : 08536384.
- Kharat, S.S., Y.K. Khillare, N. Dahanukar. 2008. Allometric Scalling in Growth and Reproduction of a Freshwater Loach *Nemacheilus mooreh* (Sykes, 1839). Electronic Journal of Ichthyology. April, 2008 (1): 8-17 p.
- Lagler, K.F., J.E. Bardach, R.R. Miller and D.R. Passino. 1977. Ichthyology. USA: John Wiley and Sons. 506 p
- Miranda, R., J. Oscoz, P.M. Leunda, M.C. Escala. 2006. Weight – Length Relationships of Cyprinid Fishes of the Iberian Peninsula. J. Appl. Ichthyol. 22:297-298
- Moosa, M K dan I. Aswandy, 1984. Udang karang (*Panulirus Spp*). Dari Perairan Indonesia. Lembaga Oceanologi Nasional. LIPI. Jakarta. 40 Halaman.
- Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia Nomor 1/PERMEN-KP/2015 tentang Penangkapan lobster (*Panulirus spp.*), Kepiting (*Scylla spp.*) dan Rajungan (*Portunus pelagicus spp.*)

- Puga, R., Pineiro, R., Alzugaray, R., Cobas, LS., de Leon, ME., Morales, O., 2013. Integrating Antropogenic and Climatic Faktor in the Assessment of Caribbean Spiny Udang karang (*Panulirus argus*) in Cuba : Implications For Fishery Management. International Journal of Marine Science 2013, Vol 3, No. 6, 36-45.
- Rahman, Y., Setyawati, TR., Yanti, AH. 2013. Karakteristik Populasi Ikan Biawan (*Helostoma temminckii* Cuvier) di Danau Kelubi Kecamatan Tayan Hilir. Jurnal Protobiont Vol 2 (21) :80-86 h.
- Sparre, P., E. Ursin and S.C. Venema. 1989. Introduction To Tropical Fish Stock Assessment. Part I. Manual. Fao Fish. Tech. Pap., (306/1) : 337
- Suman, A., Rijal, M., Subani, W. 1993. Status Perikanan Udang karang Di Perairan Pangandaran, Jawa Barat. Jurnal Penelitian Periknan Laut No. 81 : 1 – 7.
- Suman, A., Subani, W., dan Prahoro, P. 1994. Beberapa Parameter Biologi Udang Pantung (*Panulirus homarus*) Di Perairan Pangandaran, Jawa Barat. Jurnal Penelitian Perikanan Laut No. 85 : 1 – 8.
- Tsoumani, M., R. Liasko, P. Moutsaki, I. Kagalou, I. Leonardus. 2006. LenghtWeigh Relationship of an Invasive Cyprinid Fish (*Carasius Gibelio*) from 12 Greek Lakes in Relations To Their Trophic States. J Appl. Ichthyol. 22: 281-284