

**MODEL PERTUMBUHAN DAN MORTALITAS DARI KERANG KAPAH
(*Meretrix meretrix*) YANG DIDAPATKAN DI PANTAI AMAL LAMA
KOTA TARAKAN**

Rona*¹; Gazali Salim¹; Muhammad Gandri Haryono¹; Mujiyanto²

¹Borneo University, Tarakan, Jalan Amal Lama No 1 Kota Tarakan, North Kalimantan, 77123. Indonesia

²Research Center for Conservation of Marine and Inland Water Resources, National Innovation Research Agency, Republic of Indonesia, Jalan Raya Jakarta-Bogor KM 48 Cibinong, Indonesia

*) Corresponding author: E-mail: ronarathaon03@gmail.com

ABSTRAK

Kerang kapah (*Meretrix meretrix*) merupakan jenis kerang kapah yang dijadikan sebagai makanan favorit bagi masyarakat Kota Tarakan menjadi salah satu destinasi lokal yang dijadikan sebagai salah satu pendapatan daerah dengan memiliki nilai ekonomis dari segi harga yaitu berkisar antara IDR. 50.000 – IDR 60.000. Metode penelitian yang dilakukan menggunakan metode deskriptif kuantitatif. Pengambilan sampel kerang kapah dilakukan dengan metode survei langsung di lapangan dan pengambilan sampel di pengepul kerang kapah. Pengambilan sampel kerang kapah dilakukan sebanyak 12 kali pengambilan sampel. Hasil penelitian yang didapatkan dengan jumlah sampel kerang kapah sebanyak 70 sampel dan dari pengepul kerang kapah sebanyak 44 sampel. Berdasarkan analisis pertumbuhan kerang kapah yang didapatkan dari hasil tangkapan dan pengepul memiliki pertumbuhan allometri negatif dengan indeks kondisi memiliki bentuk tubuh kurus. Model pertumbuhan Von Bertalanffy pada kerang kapah dari hasil tangkapan dan pengepul didapatkan pertumbuhan maksimal sebesar 8.814 cm dalam 28 hari dan 7.608 cm dalam 48 hari. Mortalitas total, mortalitas tangkapan, mortalitas alami dan laju eksploitasi kerang kapah yang berdasarkan hasil tangkapan di lapangan lebih tinggi daripada kerang kapah yang berasal dari pengepul kerang kapah. Diharapkan dapat dilakukan konservasi kerang kapah secara berkelanjutan dan di perlukan model konservasi domestikasi kerang kapah agar populasi kerang kapah lestari berkelanjutan.

Kata kunci: Pertumbuhan; Mortalitas; *Meretrix meretrix*; Kerang Kapah; Tarakan

Meretrix meretrix is a type of shellfish that is used as a favorite food for the people of Tarakan city as one of the local destinations that is used as one of the regional incomes with an economic value in terms of price, which is around IDR. 50,000 - IDR 60,000. The research method used is a quantitative descriptive method. Sampling of shellfish was carried out using a direct survey method in the field and sampling at shellfish collectors. Sampling of shellfish was carried out 12 times. The results of the study obtained in the field for the number of shellfish samples based on the results of the survey catch in the field were 70 samples and shellfish from shellfish collectors were 44 samples. Based on the analysis of the growth of shellfish obtained from the catch and collectors, it has negative allometric growth

with a condition index of having a thin body shape. The Von Bertalanffy growth model on shellfish from the catch and collectors obtained a maximum growth of 8,814 cm in 28 days and 7,608 cm in 48 days. Total mortality, catch mortality, natural mortality and exploitation rate of clams based on catches in the field are higher compared to clams from clam collectors. It is expected that clam conservation can be carried out sustainably and a domestication conservation model of clams is needed so that the clam population is sustainable.

Keywords: Growth; Mortality; Meretrix meretrix; Kapah Clam; Tarakan

PENDAHULUAN

Tarakan merupakan wilayah kepulauan yang memiliki keanekaragaman hayati (mega biodiversitas) berlimpah baik flora ataupun fauna terestrial ataupun akuatik. Biota fauna akuatik terdapat di sepanjang pantai pulau Tarakan salah satunya pantai Amal Lama Pulau Tarakan. Keindahan panorama dan estetika alam pantai amal lama Pulau Tarakan memiliki daya estetika alamiah dalam menjadikan sebagai salah satu destinasi yang wajib di kunjungi oleh masyarakat baik lokal ataupun mancanegara. Selain itu di Pantai Amal Lama Pulau Tarakan memiliki sumberdaya hayati laut yang cukup berlimpah. Penelitian yang sudah pernah dilakukan dari bivalvia yaitu Penelitian mengenai *Anadara granosa* (Linnaeus, 1758), *Anadara inaequivalvis* (Bruguere, 1789), *Pharella acutidens* (Broderip & G. B. Sowerby I, 1829), *Geloina coaxans* (Gmelin, 1791), *Meretrix lyrata* ((G. B. Sowerby II, 1851), *Meretrix meretrix* (Linnaeus, 1758). Tingginya tingkat *mega-biodiversity* sumberdaya hayati laut disebabkan karena daerah pantai Amal Lama Pulau Tarakan menjadi daerah yang sesuai bagi *ecological preference* kerang kapah salah satunya jenis spesies *M. meretrix*.

M. meretrix selain di Kota Tarakan, juga di temukan di Perairan Marunda Bay, Malaysia (Admodisastro dkk 2023), di Sulawesi Selatan, Indonesia (Bahtiar dkk 2023), Cina (Jiasheng dkk 2021; Zhang dkk 2023, Xu dkk 2024) dan *M. meretrix* dikenal sebagai kerang keras Asia, adalah spesies kerang yang umum ditemukan di perairan pesisir Sabah, Malaysia (Hamdan dkk.

2020). Habitat ekologiinya dominan di perairan berlumpur, pantai berpasir di Teluk Marudu (Tan dkk., 2017). Pasokan *M. meretrix* di Pasar Malaysia sebagian besar berasal dari alam liar dan bukan dari budidaya perairan (Hamdan dkk., 2020). Potensi dari kerang kapah (*M. meretrix*) di Tarakan terbilang cukup tinggi salah satunya dari segi protein dan lemak. Menurut Salim dan Firdaus (2012) menyatakan bahwa kerang kapah jenis *M. meretrix* memiliki potensi nilai protein yang cukup tinggi sebesar 15,22% tiap 100gram dan nilai lemak yang rendah sebesar 0,79% tiap 100 gram. Kerang kapah memiliki nilai ekonomis yang cukup tinggi, di lihat dari segi harga penjualan kerang kapah di pantai Amal Lama Kota Tarakan pada tahun 2011 menurut Herliantos dkk (2012) didapatkan pertumbuhan kerang kapah dengan harga IDR 25.000-30.000, pada tahun 2012 menurut Wiharyanto dkk (2012) harga kerang kapah mencapai kisaran IDR 35.000-40.000 dan pada bulan Oktober tahun 2024 berdasarkan wawancara dengan pengepul kerang kapah di pantai Amal Lama Pulau Tarakan harga kerang kapah (*M. meretrix*) memiliki kisaran antara IDR. 45.000-60.000 tergantung dari ukuran. Ukuran besar memiliki harga kisaran IDR 45.000-50.000, ukuran sedang memiliki harga kisaran IDR 50.000-55.000 dan ukuran kecil memiliki kisaran harga IDR 55.000-60.000.

Kenaikan harga jual dari kerang kapah (*M. meretrix*) yang cukup significant disebabkan karena adanya permintaan masyarakat yang cukup tinggi sedangkan kebutuhan stok populasi kerang kapah di alam terjadi penurunan (degradasi ukuran) dan jumlah populasi semakin sedikit. Indeks

kondisi dari hasil daging dan kegemukan kerang berkaitan erat dengan pengolahan dan ekspor, dan juga merupakan indikator penting untuk mengukur kualitas varietas kerang (Zhang dkk 2022). Untuk kerang, hasil daging adalah perbandingan antara berat daging dengan berat cangkang segera setelah pemotongan, dan indeks kebugaran merupakan perbandingan berat daging terhadap berat cangkang setelah dikeringkan (Michael dkk 1992). Penelitian tentang karakteristik daging seperti hasil daging dan indeks kegemukan relatif kurang (Zhang dkk 2023). Dalam perkembangbiakan kerang, perkembangbiakan tidak dapat dilakukan dengan penentuan langsung produksi daging dan kegemukannya, karena kerang tersebut dalam kondisi sudah mati dan tidak dapat dijadikan induk bagi generasi berikutnya, walaupun mempunyai produksi daging atau kegemukan yang tinggi. Oleh karena itu, perlu ditemukan cara yang lebih masuk akal untuk mengevaluasi hasil daging dan indeks kegemukan (Zhang dkk 2023).

Penelitian yang sudah pernah dilakukan mengenai kerang kapah (*M. meretrix*) berdasarkan penelitian Salim dan Firdaus (2012) menyatakan bahwa panjang cangkang dari *M. meretrix* sebesar 6,672 cm, tinggi cangkang dari *M. meretrix* sebesar 5,749 cm dan tebal cangkang dari *M. meretrix* sebesar 3,257 cm. Menurut Dhimas Wiharyanto *et al* (2013) menyatakan bahwa hasil penelitian di bulan November 2011 didapatkan pertumbuhan maksimal sebesar 12,349 cm, di bulan Desember 2011 didapatkan pertumbuhan maksimal sebesar 9,552 cm dan di bulan Januari 2012 didapatkan pertumbuhan maksimal sebesar 9,301 cm.

Berdasarkan hasil wawancara dengan pengepul di tahun 2024, perkiraan jumlah populasi dari kerang kapah jenis *M. meretrix* mengalami degradasi ukuran dan populasi. Selain itu pula kebutuhan kerang kapah untuk di konsumsi, cukup tinggi baik oleh masyarakat lokal pulau Tarakan ataupun kebutuhan dari luar kota Tarakan yaitu dari masyarakat Kabupaten Tana Tidung (KTT). Pada bulan Januari 2013, berdasarkan hasil

wawancara dengan pengepul dalam setiap minggunya dibutuhkan sekitar 25kg-30kg kerang kapah untuk mencukupi kebutuhan masyarakat KTT akan kerang kapah. Namun demikian berdasarkan hasil wawancara pengepul di tahun 2024 bahwa kerang kapah yang didapatkan dari alam saat ini di pantai Amal Lama sudah jarang di dapatkan, namun pasokan kerang kapah di pantai amal lama pulau Tarakan berasal dari pulau Keciak, dimana populasi kerang kapah di pulau Keciak cukup berlimpah. Tidak seimbangannya antara eksploitasi kerang kapah dari jenis *M. meretrix* akan permintaan kebutuhan masyarakat Tarakan baik dalam pemanfaatan atau pengelolaan kerang kapah, akan dapat menyebabkan terjadinya penurunan/degradasi dilihat dari jumlah populasi kerang kapah yang berdampak terhadap adanya degradasi ukuran ataupun bentuk dari kerang kapah demi memenuhi kebutuhan konsumsi *M. meretrix* masyarakat Pulau Tarakan. Menurut Zhang dkk (2023) menjelaskan bahwa ciri-ciri morfometri kerang dapat secara langsung menggambarkan bentuk kerang tersebut, yang telah terbukti berkorelasi dengan hasil daging dan indeks kegemukan. Akibatnya, dagingnya Indeks hasil dan kegemukan kerang dapat diperkirakan dengan baik melalui penelitian pengukuran morfometri (Zhang dkk 2022).

Kurangnya penelitian mengenai *M. meretrix* dapat berdampak terhadap kurangnya informasi pengelolaan yang tepat bagi keberlangsungan kerang kapah secara lestari dan berkelanjutan. Penelitian mengenai Kerang kapah yang sudah pernah dilakukan adalah mengenai studi populasi dan habitat *M. meretrix* Linnaeus, 1785) di pesisir Kota Tarakan (Azis dan Roem, 2010) ; Pengukuran morfometri kerang kapah (*M. lyrata*) di Pantai Amal Lama Kota Tarakan (Herliantos dkk, 2012) ; Pengukuran indeks kondisi kerang kapah (*M. lyrata*) di Pantai Amal Lama Pulau Tarakan (Suhelmi, dkk, 2012) ; Kajian Bioteknis mengenai potensi, pertumbuhan dan indeks kondisi kerang kapah (*M. meretrix*) dari hasil tangkapan pengepul pantai amal lama kota Tarakan

(Salim dan Firdaus, 2012). Berdasarkan data penelitian terakhir yang dilakukan mengenai kerang kapah di tahun 2016 dimana kerang kapah yang di temukan menurut Firman dan Salim (2016) menggunakan plot 25x25 meter dengan 12 perulangan, didapatkan jenis kerang kapah *M. meretrix* sebanyak 384 sampel (63%); *M. lyrata* sebanyak 165 sampel (27%) dan *G. coaxans* sebanyak 58 sampel (10%).

Perlunya dilakukan penelitian mengenai pertumbuhan indeks kondisi karena di gunakan untuk menentukan relevansi sifat morfometrik yang dikaitkan dengan hasil daging dan lemak (Zhang dkk 2023). Menurut Zhang dkk (2023) Korelasi dari sifat morfometri terhadap hasil daging dan indeks kegemukan kerang masing-masing sebesar 0,901 dan 0,929 yang menunjukkan bobot badan hidup dan cangkang panjang merupakan faktor utama yang mempengaruhi karakteristik daging. Perlunya penelitian mengenai analisis pola pertumbuhan dari kerang kapah, hal ini sesuai dengan pendapat Salim dkk (2021, 2023a, 2023b, 2024a; 2024b; 2024c) dan Indarjo dkk (2023a, 2023b) menjelaskan bahwa penelitian mengenai model pertumbuhan Von Bertalanffy di gunakan untuk menganalisis populasi model pertumbuhan panjang maksimal dan laju pertumbuhan harian dari *M. meretrix*.

Selain itu pula belum adanya penelitian mengenai tingkat laju eksploitasi dari *M. meretrix* untuk menganalisis mortalitas yang disebabkan karena

tangkapan, mortalitas secara alami ataupun mortalitas total, sehingga diperlukan dalam pengelolaan dengan baik secara lestari dan berkelanjutan (Salim dkk 2021, 2023a, 2023b, 2024; Indarjo dkk 2023a, 2023b). Hal ini yang mendasari penelitian mengenai kerang kapah jenis *M. meretrix* yang di lakukan untuk menganalisis dinamika populasi, pertumbuhan dan mortalitas berdasarkan hasil tangkapan di pengepul pantai amal lama kota Tarakan. Tujuan penelitian adalah : Menganalisis model pertumbuhan absolut, model mortalitas, model laju eksploitasi, model pertumbuhan allometri dan mengkaji indeks kondisi dari kerang kapah (*M. meretrix*).

METODE PENELITIAN

Instrumen Penelitian Kerang kapah (*Meretrix meretrix*)

Penelitian ini didapatkan kerang kapah (*M. meretrix*) dengan berbagai ukuran baik dari ukuran kecil ataupun ukuran besar yang didapatkan di pantai Amal Lama kota Tarakan dengan menggunakan plot sebanyak 12 kali pengambilan sampel dengan ukuran plot 10x15meter. Selain itu pengambilan kerang kapah di Pantai Amal dilakukan di pengepul pantai amal lama kota Tarakan (**Gambar 1**). Setiap minggunya diambil sampel sebanyak 10 buah kerang kapah (*M. meretrix*) selama 4 kali pengambilan sampel.



Gambar 1. Lokasi pengambilan sampel Kerang kapah (*M. meretrix*)

Metode Penelitian

Metode penelitian menggunakan metode deskriptif. Menurut Arikunto (1993), penelitian deskriptif adalah suatu penelitian yang bertujuan membuat pencandraan secara sistematis, faktual, dan akurat mengenai fakta-fakta dan sifat populasi atau daerah tertentu.

Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup penelitian ini hanya difokuskan pada variabel pertumbuhan absolut/mutlak, pertumbuhan allometri, indeks kondisi, mortalitas dan laju eksploitasi dari kerang kapah (*M. meretrix*).

Data, Teknik pengumpulan data dan Sumber Data

Teknik pengumpulan data, menggunakan desain penelitian survey. Menurut Arikunto (1993) menyatakan bahwa desain survey bertujuan untuk mencandra gejala yang ada serta mencari informasi factual yang mendetail dan justifikasi atau kebenaran keadaan yang sedang terjadi, membuat komparasi dan evaluasi, serta belajar dari pengalaman orang lain. Gulo (2007) menambahkan mengenai pengetahuan dari penelitian survey adalah teknik pengumpulan data dengan menggunakan instrumen secara deskriptif untuk meminta tanggapan dari responden tentang sampel. Ciri-cirinya adalah : a) di pakai pada sampel yang dapat mewakili populasi, khususnya *probabilistic sampling*. b) tanggapan (respons) didapatkan secara langsung dari responden melalui wawancara/ kuisisioner. c) survey dipakai pada sampel yang mewakili populasi, metode ini lebih disukai jika ingin di tarik kesimpulan dari sampel karena penggunaan metode survey mencakup area yang lebih luas.

Pengambilan/pemilihan sampel

Teknik pengambilan sampel kerang kapah menggunakan cara sampling dengan metode *purposive sampling*, dimana tempat pengambilan kerang kapah (*M. meretrix*) yang didapatkan pada tempat pengepul secara acak di daerah pantai amal lama kota Tarakan. Sampel kerang kapah dilakukan dengan mengambil sampel di wilayah pantai Amal Lama di mana lokasi pengambilan sampel di lakukan pada saat kondisi perairan terjadi surut air laut. Kondisi surut air laut di lihat dengan melakukan kegiatan survei langsung di lapangan berdasarkan peta kondisi air pasang surut.

Pengambilan sampel kerang kapah menggunakan plot 10 x 15 meter, dengan perulangan sebanyak 12 kali pengambilan sampel. Pengambilan sampel kerang kapah di lakukan dengan survei secara langsung di lapangan dengan observasi di lapangan dengan lokasi penelitian sesuai dengan habitat ekologi preference dari kerang kapah. Persiapan pengambilan sampel kerang kapah dengan menggunakan alat tangkap khusus kerang kapah yang dikenal dengan penggaruk. Alat tangkap penggaruk yang di gunakan masyarakat pantai Amal Lama dalam mengambil kerang kapah di alam untuk mempermudah mendapatkan kerang kapah yang berada di dasar pasir dengan kedalaman sekitar 10-20 cm.

Menurut Soemitro (1990), pengertian mengenai *purposive sampling* adalah pengambilan sampel kerang dari suatu populasi dilakukan dengan dengan pertimbangan tertentu. Dalam pemilihan bentuk dan ukuran sampel kerang dilakukan secara random/ acak dimulai dari ukuran terkecil hingga ukuran terbesar.

Validasi Data

Variabel utama yang di ukur dalam penelitian ini adalah morfometri (dimensi cangkang yaitu panjang tinggi, tebal) dan berat kering jaringan dari *M. meretrix*. Variabel indeks kondisi (Zhang dkk 2023) yang diambil data berupa berat total/ volume

total, berat cangkang dan berat daging dari kerang yang dimasak, berat cangkang dan berat daging dari kerang yang dikeringkan menggunakan oven. Variabel pertumbuhan dan struktur umur menggunakan data berupa dimensi cangkang yaitu panjang cangkang dari *M. meretrix* (Salim dan Firdaus, 2012).

ANALISIS DATA

Pengukuran morfometri dalam model pertumbuhan alometri

Pertumbuhan alometri merupakan pertumbuhan antara dua variabel yang

berbeda. Dengan kata lain pertumbuhan alometri merupakan pertumbuhan yang melakukan pengukuran morfometri (bentuk dan ukuran tubuh) dari *M. meretrix* yang dilakukan dengan mengukur dimensi cangkang kerang (panjang cangkang, tinggi cangkang dan tebal cangkang) dengan berat kering daging dari *M. meretrix* (Salim dan Firdaus, 2012 ; Zhang dkk 2023).

Berikut ini gambaran mengenai pengukuran dimensi cangkang yaitu tebal cangkang (**Gambar 2**), tinggi cangkang (**Gambar 3**) dan panjang cangkang (**Gambar 4**).



Gambar 2. Cara pengukuran tebal cangkang



Gambar 3. Cara pengukuran tinggi cangkang



Gambar 4. Cara pengukuran panjang cangkang

Cara pengukuran dimensi cangkang pada *M. meretrix* menurut Gosling (2003) yaitu :

1. Untuk mengukur tebal cangkang dari *M. meretrix* diukur dari tepi cangkang bagian kiri ke tepi cangkang bagian kanan (**Gambar 2**).
2. Mengukur tinggi cangkang yaitu jarak maksimum antara bagian margin/sendi dorsal cangkang ke ujung bagian ventral cangkang (**Gambar 3**).
3. Mengukur panjang cangkang yaitu jarak antara margin/ujung anterior ke ujung posterior dari cangkang cangkang (**Gambar 4**).

Model pertumbuhan absolut/mutlak dengan pendekatan Von Bertalanffy

Model pertumbuhan absolut/mutlak pada kelas bivalvia ataupun pisces/ ikan dianalisa menggunakan rumus persamaan Von Bertalanffy (1938). Untuk jenis *M. meretrix* menggunakan rumus persamaan von Bertalanffy (1938) dengan pendekatan Gulland dan Holt Plot (1959) dalam Sparre dkk (1999) sebagai berikut:

$$L_t = L_\infty (1 - \exp^{-k(t-t_0)})$$

Keterangan:

- L_t : Panjang ikan/ kerang pada umur t (cm)
- L_∞ : Panjang infinitif (cm)
- K : Koefisien pertumbuhan (per hari)
- t_0 : Dugaan umur teoritis ikan/kerang pada panjang nol

Analisa struktur umur menggunakan metode pergeseran kelas modus dengan Model Pertumbuhan dengan rumus persamaan von Bertalanffy dalam Sparre dkk (1999) yaitu:

$$\begin{aligned} (\Delta L/\Delta t) &= (L_2 - L_1) / (t_2 - t_1) \\ L_{(t)} &= (L_2 + L_1) \end{aligned}$$

dimana:

- $(\Delta L/\Delta t)$: Pertumbuhan relatif
- ΔL : Panjang ikan/kerang
- Δt : Selisih waktu
- $L_{(t)}$: Panjang rata – rata dari modus

Dengan memplotkan nilai $L_{(t)}$ dan $(\Delta L/\Delta t)$ diperoleh persamaan garis linear :

$$Y = a + bx$$

Dimana $a = ((\sum y/n) - (b (\sum x/n)))$
 $b = (n \sum(xy) - (\sum x)(\sum y)) / (n \sum x^2 - (\sum x)^2)$

- Nilai dari panjang rata-rata dari modus panjang dari metode tersebut untuk

menghitung asimtotik (L_{∞}), koefisien pertumbuhan (K) yaitu:

$$K = -b \quad L_{\infty} = -a/b$$

- Untuk mengetahui nilai umur teoritik t_0 (waktu teoritis pada saat panjang ikan/kerang nol) menggunakan persamaan Pauly (1979) dalam Craig (1999) yaitu : $\text{Log}(-t_0) = 0.3922 - 0.2752 \text{Log}(L_{\infty}) - 1.0382 \text{Log} k$
- Untuk mendapatkan umur relatif pada berbagai ukuran panjang di gunakan penurunan rumus Model Von Bertalanffy oleh Gulland (1976) sebagai berikut:

$$-\ln(1 - Lt/L_{\infty}) = -K(t_0) + K(t)$$

$$t = t_0 - \ln * (1 - (Lt / L_{\infty}))$$

Mortalitas

Kematian alami (M) *M. meretrix* diperkirakan menggunakan rumus empiris Pauly (1984). Penelitian Mortalitas (Z) dengan menggunakan rumus Pauly (1984) digunakan untuk memperkirakan nilai t_0 . Menurut Beverton dan Holt (1959) diasumsikan bahwa parameter kelengkungan pertumbuhan (K) berhubungan dengan umur ikan/kerang, karena K menggambarkan waktu yang dibutuhkan untuk mencapai L_{∞} , dan umur panjang berhubungan dengan mortalitas. Rumus empiris Pauly (1984) sebagai berikut:

$$\text{Log} M = -0,0066 - 0,279 \log(L_{\infty}) + 0,6543 \log(K) + 0,4634 \log(T)$$

Total mortalitas (Z) *M. meretrix* diperkirakan dengan menggunakan rumus Beverton dan Holt (Sparre dkk 1999) sebagai berikut:

$$Z = K \times \left[\frac{L_{\infty} - L}{L - L'} \right]$$

Kematian penangkapan ikan (F) *M. meretrix* diperkirakan berdasarkan persamaan berikut:

$$F = Z - M$$

Dimana, F = mortalitas penangkapan *M. meretrix*, Z = mortalitas total dan M = mortalitas alami

Tingkat eksploitasi (E) di lokasi pengambilan sampel diperkirakan mengikuti Pauly (1984) sebagai berikut:

$$E = F/(F+M)$$

Keterangan.

E = Laju eksploitasi *M. meretrix* ; Z = Total mortalitas *M. meretrix* ; F = Mortalitas penangkapan *M. meretrix* ; M = Mortalitas alami *M. meretrix*

Pertumbuhan alometri dengan menggunakan metode persamaan regresi

Menurut Gosling (2003) menyatakan bahwa penentuan sifat pertumbuhan baik itu pertumbuhan bersifat iso-metri ataupun allo-metri didasarkan dengan persamaan regresi dengan rumus sebagai berikut:

$$Y = a X^b \text{ atau } \text{Log} Y = \text{Log} a + b \text{Log} X$$

Keterangan:

Y = berat jaringan /daging *M. meretrix* (satuan gram)

X = dimensi cangkang (panjang, tinggi dan tebal) (satuan mm)

a + b = konstanta

Nilai b juga merupakan koefisien pertumbuhan allometri yang merefleksikan pertumbuhan relatif. Penjelasan nya yaitu : Apabila nilai b = 3 maka sifat pertumbuhan dari kerang tersebut isometri dimana pertumbuhan dimensi cangkang (panjang, tinggi dan tebal) bernilai sama dengan pertumbuhan daging/berat jaringan kerang kapah (*M. meretrix*) (Gosling, 2003). Sedangkan Apabila nilai b < atau > 3 maka pertumbuhan bersifat allometrik. Apabila b < 3 bersifat allometrik negatif dan apabila b > 3 bersifat allometrik positif atau dengan kata lain pertumbuhan antara dimensi cangkang dengan pertumbuhan daging/berat jaringan kerang tidak proporsional (Gosling, 2003).

Analisa dan teknik pengolahan data dilakukan dengan cara memasukkan data dimensi cangkang (panjang cangkang, tinggi cangkang dan tebal cangkang) dan berat daging yang sudah diubah dalam bentuk

Logaritma kemudian diolah menggunakan “software” SPSS 16.0 dengan metoda regresi linier (Santoso, 2001).

Pertumbuhan alometri merupakan pertumbuhan yang memiliki keterkaitan antara dua variabel yang berbeda, dalam hal ini adanya hubungan antara dimensi cangkang (panjang, tebal, tinggi) dan berat kering jaringan/daging dari kerang kapah (*M. meretrix*) dapat diperoleh data nilai dimensi cangkang dan berat untuk dapat dianalisa, kemudian untuk mengetahui hubungan dimensi cangkang dan berat dalam sifat pertumbuhan. Hubungan panjang dan berat menggunakan metode Seed (1980) yang dirumuskan sebagai berikut :

$$Y = a + X^b \text{ atau } \text{Log } Y = \text{Log } a + b \text{ Log } X$$

Keterangan:

Y = Berat (gram)

X = Panjang (mm)

a = Konstanta (intercep)

b = Konstanta (intercep)

Kemudian untuk mengetahui hubungan antara dimensi cangkang (panjang, tebal, tinggi cangkang) dan berat (berat daging/jaringan) dilakukan perhitungan koefisien korelasi (Effendie, 1979).

Santoso (2001) menyatakan bahwa untuk mengetahui berbeda atau tidak nilai b dengan 3, dari persamaan pertumbuhan alometri dari hubungan dimensi cangkang (panjang, tebal dan tinggi cangkang) dengan berat kering daging/jaringan dapat dilanjutkan dengan uji t (test) dan tingkat significant, dimana nilai b ini menggambarkan sifat pertumbuhan alometri dari *M. meretrix*.

Hipotesis:

H_0 : $b = 3$, pertumbuhan *M. meretrix* bersifat isometri

H_1 : $b \neq 3$, pertumbuhan *M. meretrix* bersifat allometri

Kaidah Pengambilan Keputusan:

$t_{hitung} < t_{tabel}$: terima H_0 , tolak H_1

$t_{hitung} \geq t_{tabel}$: terima H_1 , tolak H_0

Anova (perbedaan secara nyata antara dimensi cangkang dengan berat kering daging)

$\alpha < 0,05$ (95% (berbeda langsung), 99% (berbeda nyata) : Data terdistribusi normal

$\alpha > 0,05$ (95% (berbeda langsung), 99% (berbeda nyata) : Data tidak normal

Indeks Kondisi (bentuk tubuh dilihat secara kuantitatif)

Salah satu yang terpenting dalam pertumbuhan yaitu dalam menganalisa populasi ikan / kerang dengan menggunakan “indeks kondisi”, atau K indeks. Indeks kondisi adalah penilaian angka yang menyatakan tentang bentuk tubuh ikan/kerang. Dalam penggunaan secara komersil (nilai ekonomis segi penjualan) maka kondisi ini mempunyai arti kualitas dan secara kuantitas daging ikan yang tersedia untuk dapat dimakan, jadi kondisi ini dapat memberi keterangan baik secara biologis maupun komersil (Lagler, 1962).

Gosling (2003) menjelaskan mengenai indeks kondisi pada kerang merupakan perbandingan antara daging/ jaringan lunak kerang dengan cangkang (pada kerang spesifikasi tertentu saja contohnya pada kerang jenis *Mytilus* sp).

Namun demikian, Davenport dan Chen (1987) menjelaskan secara lengkap dalam mengidentifikasi indeks kondisi dari kelas bivalvia terutama jenis kerang-kerangan dengan menggunakan 7 metode persamaan dalam perhitungan indeks kondisi kerang antara lain yaitu :

1. $\frac{\text{Berat jaringan matang}}{\text{Total Berat basah}} \times 100$
2. $\frac{\text{Berat kering Jaringan}}{\text{Berat jaringan matang dan berat cangkang}} \times 100$
3. $\frac{\text{Berat basah jaringan}}{\text{Volume total + Volume cangkang}} \times 100$
4. $\frac{\text{Berat kering jaringan}}{\text{Volume total + volume cangkang}} \times 100$
5. $\frac{\text{Berat kering jaringan}}{\text{Berat kering cangkang}} \times 100$
6. $\frac{\text{Berat basah jaringan}}{\text{Berat cangkang}} \times 100$
7. $\frac{\text{Berat basah jaringan}}{\text{Volume total - volume cangkang}} \times 100$

Davenport dan Chen (1987) memberikan berbagai teknik persamaan dalam menggunakan rumus indeks kondisi yang berdasarkan bentuk dan ukuran yang berbeda-beda dari kelas bivalvia dengan spesies kerang-kerangan. Dalam penentuan metoda persamaan menggunakan indeks kondisi / untuk mengetahui bentuk tubuh kerang kapah (*M. meretrix*) digunakan adopsi dari rumus Davenport dan Chen (1987).

Dalam penentuan metode persamaan Indeks kondisi dari jenis kerang kapah (*M. meretrix*) menggunakan adopsi dari rumus Davenport dan Chen (1987) yang di sesuaikan dengan kriteria yang telah dibuat oleh BCEOM (2003) sehingga didapatkan rumus yang sesuai dengan kriteria tersebut terdapat dalam rumus persamaan Davenport dan Chen (1987) yaitu terdapat pada nomer 4 (Salim dan Firdaus, 2012), sebagai berikut :

$$\text{Indeks kondisi} = \frac{\text{Berat kering jaringan/ daging kerang kapah}}{\text{Volume total + volume cangkang}} \times 100\%$$

Dalam penggunaan kriteria nilai indeks kondisi pada kerang kapah (*M. meretrix*) mengadopsi dan mengikuti modifikasi yang dilakukan oleh BCEOM (2003) sebagai berikut :

1. Untuk nilai indeks kondisi yang miliki nilai kurang dari 2,5 merupakan kategori dari jenis kerang kapah (*M.*

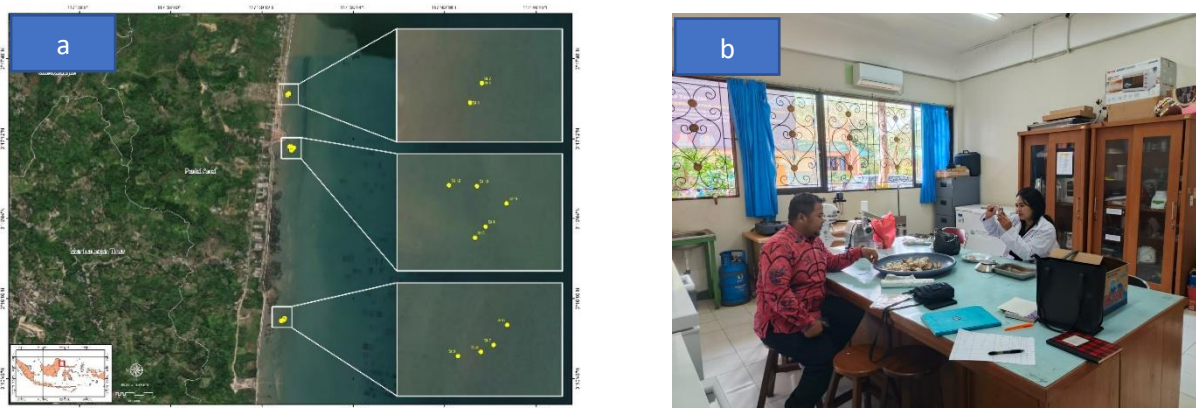
meretrix) yang memiliki bentuk tubuh kurus.

2. Untuk nilai indeks kondisi yang memiliki kisaran nilai antara 2,5 – 4,5 merupakan kategori dari kerang kapah (*M. meretrix*) yang memiliki bentuk tubuh sedang.
3. Untuk nilai indeks kondisi yang memiliki kisaran nilai lebih dari 4,5 merupakan kategori dari kerang kapah (*M. meretrix*) yang memiliki bentuk tubuh gemuk.

Lokasi dan Waktu Riset

Pengambilan sampel Kerang kapah (*M. meretrix*) di lakukan selama 3 bulan, dimana pengambilan sampel dilakukan selama 12 kali pengambilan sampel di lapangan dan 4 (empat) kali pengambilan sampel di pengepul yang berbeda (random sampling). Sampel kerang kapah yang digunakan berasal dari hasil tangkapan salah satu pengepul kerang kapah yang berada di sekitar pesisir Pantai Amal Lama, Kota Tarakan (**Gambar 5a**).

Selanjutnya sampel kerang kapah tersebut dilakukan pengambilan data penelitian berupa dimensi cangkang (panjang, tinggi, tebal) dan berat total, berat cangkang, berat kering. Analisa data dilakukan di Laboratorium Teknologi Hasil Perikanan (THP) Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Borneo Tarakan Kalimantan Utara (**Gambar 5b**).



Gambar 5. a) Lokasi Pengambilan Sampel Kerang Kaph
b) Lokasi Pengambilan data penelitian di Laboratorium THP FPIK UBT

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengambilan Sampel di Pantai Amal Lama

Sampel kerang kaph dilakukan dengan mengambil sampel di wilayah pantai Amal Lama di mana lokasi pengambilan sampel di lakukan pada saat kondisi perairan terjadi surut air laut. Kondisi surut air laut di lihat dengan melakukan kegiatan survei langsung di lapangan berdasarkan peta kondisi air pasang surut.

Pengambilan sampel kerang kaph menggunakan plot 10 x 15 meter, dengan perulangan sebanyak 12 kali pengambilan sampel. Pengambilan sampel kerang kaph di lakukan dengan survei secara langsung di lapangan dengan observasi di lapangan dengan lokasi penelitian sesuai dengan habitat ekologi preference dari kerang kaph. Persiapan pengambilan sampel kerang kaph dengan menggunakan alat tangkap khusus kerang kaph yang dikenal dengan penggaruk. Alat tangkap penggaruk yang di gunakan masyarakat pantai Amal Lama dalam mengambil kerang kaph di alam untuk mempermudah mendapatkan kerang kaph yang berada di dasar pasir dengan kedalaman sekitar 10-20 cm.

Penelitian Survei di Lapangan

Pengambilan yang ke – 1 di Pantai Amal Lama di lakukan pada kondisi surut air

laut, didapatkan sampel sebanyak 5 spesies kerang kaph. Pengambilan yang ke – 2 di pantai Amal Lama di lakukan pada kondisi surut air laut, didapatkan sampel sebanyak 7 spesies kerang kaph. Pengambilan yang ke – 3 di pantai Amal Lama di lakukan pada kondisi surut air laut, didapatkan sampel sebanyak 9 spesies kerang kaph. Pengambilan yang ke-4 di pantai Amal Lama di lakukan pada kondisi surut air laut, didapatkan sampel sebanyak 6 spesies kerang kaph. Pengambilan yang ke – 5 di pantai Amal Lama di lakukan pada kondisi surut air laut, didapatkan sampel sebanyak 6 spesies kerang kaph. Pengambilan yang ke – 6 di pantai Amal Lama di lakukan pada kondisi surut air laut, didapatkan sampel sebanyak 5 spesies kerang kaph. Pengambilan yang ke – 7 di pantai Amal Lama di lakukan pada kondisi surut air laut, didapatkan sampel sebanyak 5 spesies kerang kaph. Pengambilan yang ke – 8 di pantai Amal Lama di lakukan pada kondisi surut air laut, didapatkan sampel sebanyak 6 spesies kerang kaph. Pengambilan yang ke – 9 di pantai Amal Lama di lakukan pada kondisi surut air laut, didapatkan sampel sebanyak 6 spesies kerang kaph. Pengambilan yang ke – 10 di pantai Amal Lama di lakukan pada kondisi surut air laut, didapatkan sampel sebanyak 4 spesies kerang kaph. Pengambilan yang ke – 11 di pantai Amal Lama di lakukan pada kondisi surut air laut, didapatkan sampel sebanyak 4 spesies kerang kaph. Pengambilan yang ke

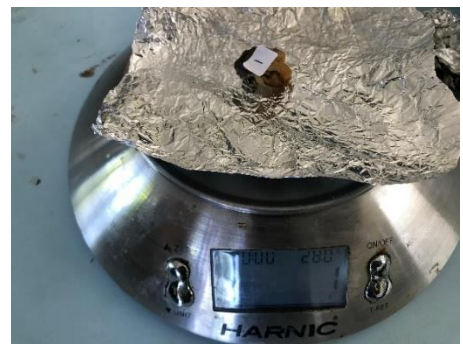
Model Pertumbuhan Dan Mortalitas Dari Kerang Kapah... (Rona, dkk)

– 12 di pantai Amal Lama di lakukan pada kondisi surut air laut, didapatkan sampel sebanyak 7 spesies kerang kapah. Pengujian

kualitas air dari kerang kapah di lakukan sebanyak 12 kali (**Gambar 6**).



Gambar 6. Pengukuran kualitas Air habitat ekologi kerang kapah (Suhu, Salinitas)



Gambar 7. pengambilan data sampel di Laboratorium THP FPIK UBT

Hasil pengambilan sampel kerang kapah dari sebanyak 12 plot didapatkan sebanyak 70 sampel kerang kapah dimana lokasi di lakukan di daerah Pantai Amal Lama Kota Tarakan. Sedangkan sampel kerang kapah yang di dapatkan dari tempat pengepul kerang kapah di Pantai Amal Lama

didapatkan sebanyak 44 ekor. Hasil dari kedua kegiatan di Lapangan dan di pengepul di Pantai Amal Lama didapatkan dengan total sampel kerang kapah sebanyak 114 kerang kapah. Pengujian Pengambilan data dalam analisis indeks kondisi dilakukan di Laboratorium THP FPIK UBT (**Gambar 7**).

No	Plot	Jumlah Kerang Kapah
1	Plot 1	5 sampel
2	Plot 2	7 sampel
3	Plot 3	9 sampel
4	Plot 4	6 sampel
5	Plot 5	6 sampel
6	Plot 6	5 sampel
7	Plot 7	5 sampel
8	Plot 8	6 sampel
9	Plot 9	6 sampel
10	Plot 10	4 sampel
11	Plot 11	4 sampel
12	Plot 12	7 sampel
TOTAL SAMPEL		70 Sampel Cangkang kerang kapah

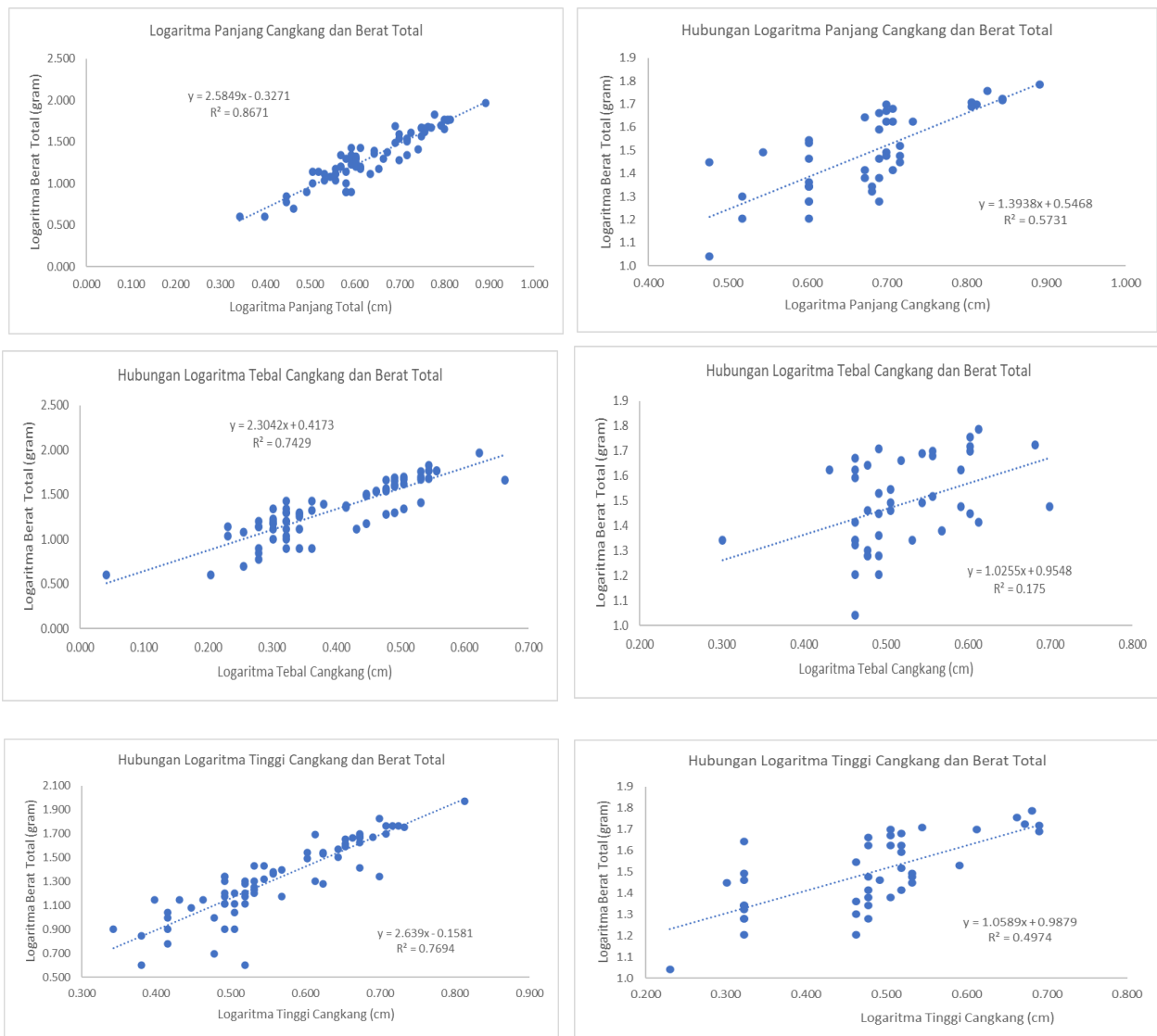
Hasil Analisis Penelitian Kerang Kapah (*M. meretrix*)

Analisis Kerang Kapah dari Survei langsung di Lapangan

Pertumbuhan Allometri (Analisis Dimensi Cangkang dengan Berat total)

Hasil penelitian dari kerang kapah yang didapatkan dari hasil tangkapan di alam menggunakan metode survei langsung di lapangan yang terdapat pada gambar 1, didapatkan total sampel kerang kapah sebanyak 70 sampel kerang kapah (*M.meretrix*) di lapangan dan sampel kerang kapah yang didapatkan di pengepul kerang

kapah sebanyak 44 sampel kerang kapah. Berdasarkan analisis pertumbuhan allometri antara panjang cangkang kerang kapah dan berat total kerang kapah didapatkan model persamaan regresi linear sebesar $y = 2.5849x - 0.3271$ dengan nilai korelasi sebesar 0.9312 (93.12%) (n=70); pertumbuhan allometri antara tebal cangkang dengan berat total kerang kapah didapatkan model persamaan regresi linear sebesar $y = 2.3042x + 0.4173$ (n=70) dengan nilai korelasi sebesar 0.861(86.1%) ; pertumbuhan allometri antara tinggi cangkang dengan berat total kerang kapah didapatkan model persamaan regresi linear sebesar $y = 2.639x - 0.1581$ dengan nilai korelasi sebesar 0.8772 (87.72%) (n=70) (**Gambar 8**).



Gambar 8. Analisis pertumbuhan allometri dimensi cangkang dan berat total pada sampel di lapangan dan di pengepul kerang kapah

Hasil penelitian dari kerang kapah yang didapatkan dari pengepul kerang kapah di pantai amal lama kota Tarakan (Gambar 8), didapatkan sampel dengan total sebanyak 44 sampel kerang kapah, dimana berdasarkan analisis pertumbuhan allometri antara panjang cangkang kerang kapah dan berat total kerang kapah didapatkan model persamaan regresi linear sebesar $y = 1.3938x + 0.5468$ dengan nilai korelasi sebesar 0.757 (75.7%) (n=44); pertumbuhan

allometri antara tebal cangkang dengan berat total kerang kapah didapatkan model persamaan regresi linear sebesar $y = 1.0255x + 0.9548$ (n=44) dengan nilai korelasi sebesar 0.418 (41.8%) ; pertumbuhan allometri antara tinggi cangkang dengan berat total kerang kapah didapatkan model persamaan regresi linear sebesar $y = 1.0589x + 0.9879$ dengan nilai korelasi sebesar 0.7052 (70.52%) (n=44).

Indeks Kondisi Kerang Kapah

Berdasarkan model pertumbuhan indeks kondisi kerang kapah yang didapatkan di lapangan (**Gambar 9**), didapatkan model indeks kondisi dengan tiga kriteria yaitu bentuk tubuh kurus dengan kriteria indeks kondisi < 2.5 di dapatkan 34

sampel kerang dengan persentase sebesar 48.6%, bentuk tubuh sedang dengan kriteria indeks kondisi 2.5-4.5 didapatkan sebanyak 24 sampel kerang kapah dengan persentase sebesar 34.3% dan bentuk tubuh gemuk dengan kriteria indeks kondisi > 4.5 didapatkan kerang kapah sebanyak 12 sampel dengan persentase sebesar 17.1%.

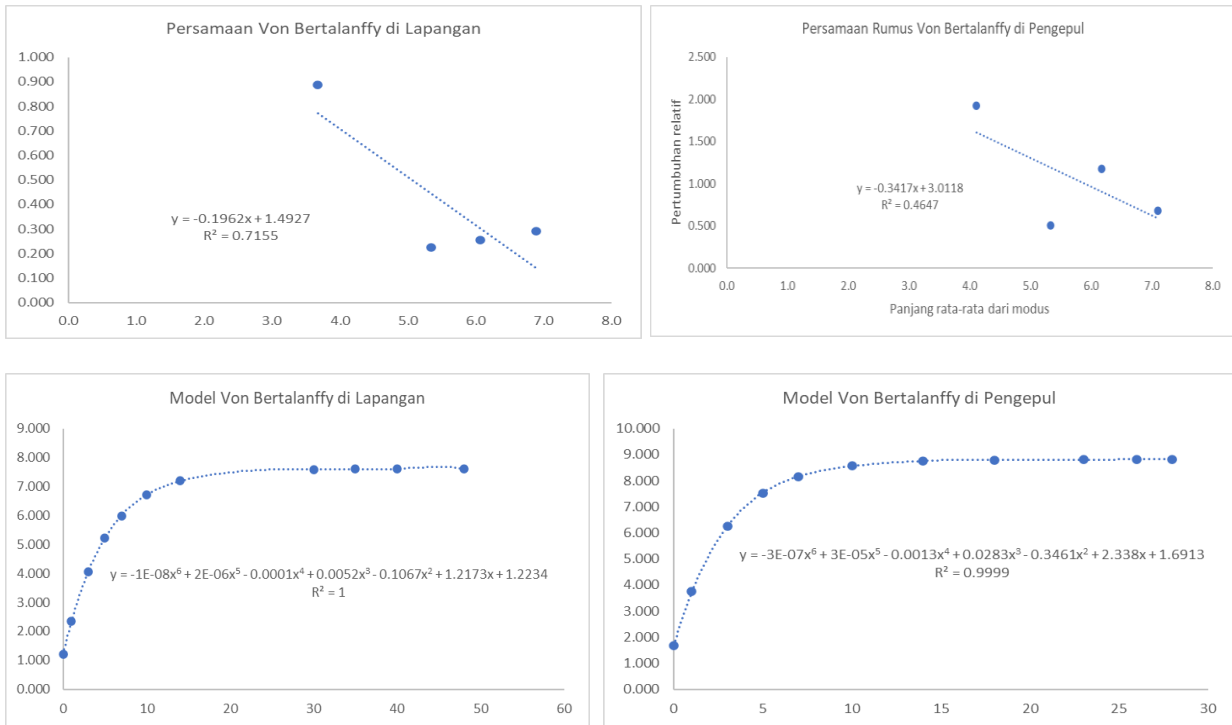


Gambar 9. Indeks kondisi kerang kapah di lapangan dan di pengepul Pantai Amal

Berdasarkan model pertumbuhan indeks kondisi kerang kapah yang didapatkan di pengepul (**Gambar 9**) kerang kapah, didapatkan model indeks kondisi dengan tiga kriteria yaitu bentuk tubuh kurus dengan kriteria indeks kondisi < 2.5 di dapatkan 23 sampel kerang dengan persentase sebesar 52.3%, bentuk tubuh sedang dengan kriteria indeks kondisi 2.5-4.5 didapatkan sebanyak 10 sampel kerang kapah dengan persentase sebesar 22.7% dan bentuk tubuh gemuk dengan kriteria indeks kondisi > 4.5 didapatkan kerang kapah sebanyak 11 sampel dengan persentase sebesar 25%.

Pertumbuhan Von Bertalanffy

Pada gambar model Von Bertalanffy pada kerang kapah yang didapatkan di lapangan (**Gambar 10**) Pantai Amal kota Tarakan (n=70) didapatkan persamaan regresi linear model Von Bertalanffy yaitu $y = -0.1962x + 1.4927$ dengan nilai korelasi sebesar 0.846 (84.6%). Pertumbuhan model Von Bertalanffy dengan menggunakan model polynomial ortogonal type 6 yaitu $y = -1E-08x^6 + 2E-06x^5 - 0.0001x^4 + 0.0052x^3 - 0.1067x^2 + 1.2173x + 1.2234$ dengan nilai korelasi 1 (100%), sehingga didapatkan pertumbuhan pada saat usia nol hari sebesar 1.211 cm dan kerang kapah dalam mencapai panjang maksimal dapat mencapai 7.608 cm dalam waktu 48 hari dengan memiliki kecepatan pertumbuhan sebesar 0.1962.



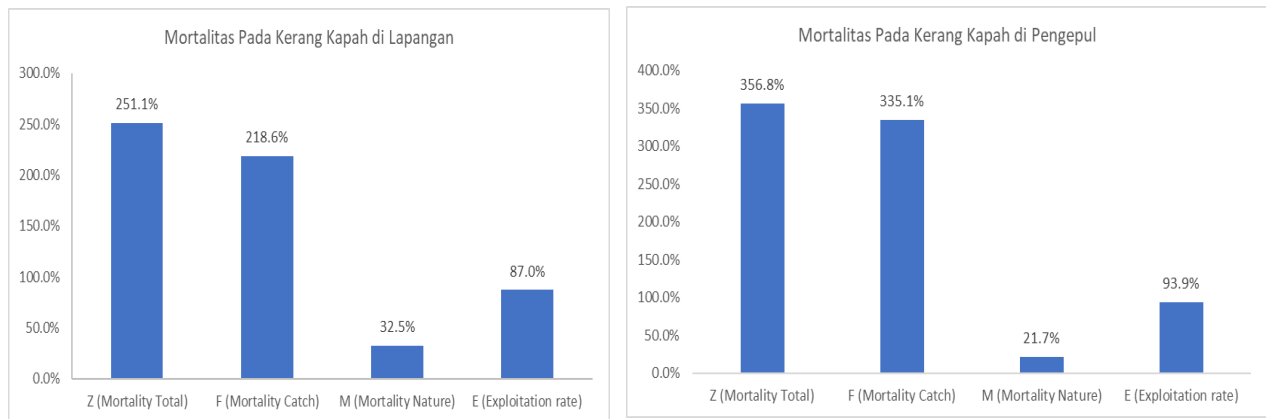
Gambar 10. Model Von Bertalanffy kerang kapah dari hasil survei dan pengepul

Pada gambar model Von Bertalanffy pada kerang kapa yang didapatkan di pengepul (Gambar 10) Pantai Amal kota Tarakan (n=44) didapatkan persamaan regresi linear model Von Bertalanffy yaitu $y = -0.3417x + 3.0118$ dengan nilai korelasi sebesar 0.682 (68.2%). Pertumbuhan model Von Bertalanffy dengan menggunakan model polynomial ortogonal type 6 yaitu $y = -3E-07x^6 + 3E-05x^5 - 0.0013x^4 + 0.0283x^3 - 0.3461x^2 + 2.338x + 1.6913$ dengan nilai korelasi 0.999 (99.9%), sehingga didapatkan pertumbuhan pada saat usia nol hari sebesar 1.674 cm dan kerang kapah dalam mencapai panjang maksimal dapat mencapai 8.814 cm

dalam waktu 28 hari dengan memiliki kecepatan pertumbuhan sebesar 0.3417.

Mortalitas

Pada gambar 11 mengenai mortalitas kerang kapah yang didapatkan di lapangan pantai Amal Lama Kota Tarakan sebanyak 70 sampel kerang kapah, dimana didapatkan mortalitas total (nilai Z) sebesar 251.1%, mortalitas hasil tangkapan (F) sebesar 218.6%, mortalitas alami (M) sebesar 32.5% dan laju eksploitasi (E) kerang kapah sebesar 87%.



Gambar 11. Mortalitas kerang kapah di Lapangan dan di Pengepul

Pada gambar 11 mengenai mortalitas kerang kapah yang didapatkan di pengepul pantai Amal Lama Kota Tarakan sebanyak 44 sampel kerang kapah, dimana didapatkan mortalitas total (nilai Z) sebesar 251.1%, mortalitas hasil tangkapan (F) sebesar 218.6%, mortalitas alami (M) sebesar 32.5% dan laju eksploitasi (E) kerang kapah sebesar 87%.

Pembahasan

Pertumbuhan allometri kerang kapah (Dimensi cangkang dan berat total)

Berdasarkan hasil penelitian yang didapatkan kerang kapah di lapangan Pantai Amal Lama kota Tarakan dengan total jumlah sampel sebanyak 70 individu. Sampel kerang kapah dilakukan analisis model pertumbuhan allometri berdasarkan dari korelasi antara dimensi cangkang (panjang cangkang, tinggi cangkang dan tebal cangkang) dengan berat total cangkang, dimana nilai b pada korelasi dimensi cangkang kerang kapah antara panjang cangkang dengan berat total cangkang sebesar 2.5849, nilai b pada korelasi dimensi cangkang antara tinggi cangkang dengan berat total cangkang sebesar 2.639, nilai b pada korelasi dimensi cangkang antara tebal cangkang dengan berat total cangkang sebesar 2.3042. Berdasarkan nilai b yang terdapat pada dimensi cangkang (panjang cangkang, tinggi

cangkang, tebal cangkang) dengan berat total cangkang dari hasil survei lapangan (n=70) maka didapatkan nilai b kurang dari 3. Sedangkan hasil penelitian dari kerang kapah yang didapatkan dari hasil pengambilan sampel kerang kapah di pengepul kerang kapah, dimana nilai b pada korelasi dimensi cangkang antara panjang cangkang dengan berat total cangkang sebesar 1.398, nilai b pada korelasi dimensi cangkang antara tinggi cangkang dengan berat total cangkang sebesar 1.0589, nilai b pada korelasi dimensi cangkang antara tebal cangkang dengan berat total cangkang sebesar 1.0255. Berdasarkan nilai yang terdapat pada dimensi cangkang (panjang cangkang, tinggi cangkang, tebal cangkang) dengan berat total cangkang dari pengepul (n=44) maka didapatkan nilai b kurang dari 3 (b<3).

Hasil penelitian kerang kapah yang berasal dari survei langsung di lapangan (n=70) dan pengepul di pantai Amal (n=44) memiliki nilai b kurang dari 3, hal tersebut menjelaskan bahwa pertumbuhan kerang kapah bersifat allometri negatif. Menurut Salim dkk (2024a; 2024b, 2024c) menjelaskan bahwa nilai b apabila kurang dari 3 merupakan pertumbuhan bersifat allometri negatif. Menurut Firman dan Salim (2016) menjelaskan bahwa pola pertumbuhan allometri negatif merupakan pertambahan panjang cangkang lebih cepat daripada berat total, misalnya *M. meretrix*,

Polymesoda erosa dan *Tegillarca granosa* (Doinsing dkk 2021).

Penelitian mengenai kerang kapah sudah pernah dilakukan Firman dan Salim (2016) menjelaskan bahwa parameter yang dilakukan dalam kerang kapah yaitu dimensi cangkang dengan berat total cangkang, hal ini sesuai dengan parameter hubungan panjang cangkang dan berat cangkang merupakan parameter yang di gunakan dalam pertumbuhan (Hemanchandra, 2011). Menurut Rochmady dkk (2012) menjelaskan mengenai persamaan atau perbedaan pola pertumbuhan kerang di suatu perairan, di pengaruhi oleh persaingan, ketersediaan makanan, suhu, gelombang, arus dan salinitas. Menurut penelitian Faizah dkk (2024) menjelaskan bahwa penelitian kerang hijau memiliki sifat pertumbuhan allometri negatif dengan nilai korelasi sebesar 72.02%.

Menurut Lewis dan Cerrato (1997) menjelaskan bahwa kondisi pertumbuhan kerang kategori allometri negatif di sebabkan karena pertumbuhan yang digunakan dalam alokasi energi lebih besar dalam penambahan cangkang di bandingkan dengan berat daging dari kerang kapah. Hal ini sesuai dengan pendapat dari Arranz dkk (2016) menjelaskan mengenai alokasi energi dalam penambahan cangkang lebih besar daripada penambahan bobot jaringan lunaknya.

Indeks kondisi kerang kapah (*M. meretrix*)

Penelitian mengenai indeks kondisi pada kerang kapah terdapat di lokasi penelitian di Pantai Amal Lama kota Tarakan dan penelitian di pengepul kota Tarakan, didapatkan bentuk tubuh atau indeks kondisi paling banyak di temukan yaitu bentuk tubuh kurus dengan nilai kriteria indeks kondisi kisaran < 2.5 dimana persentase yang ditemukan di lokasi lapangan ($n=70$) yaitu sebesar 48.6% dan di pengepul ($n=44$) yaitu sebesar 52.3%.

Menurut Salim dkk (2024a) menjelaskan bahwa indeks kondisi

merupakan salah satu angka yang menunjukkan bentuk tubuh dari biota perairan (ikan, kerang) sehingga angka tersebut dapat menjelaskan mengenai kondisi bentuk tubuh karena adanya faktor lingkungan yang mempengaruhinya.

Menurut Aban dkk (2017) menjelaskan bahwa faktor kondisi merupakan hasil interaksi yang kompleks dengan berbagai faktor yang mempengaruhinya yaitu suhu, salinitas, makanan, metabolisme, pertumbuhan gonad, proses reproduksi dan makanan. Menurut Faizah dkk (2024) menjelaskan bahwa faktor kondisi dari kerang di perairan Randusanga Kulon kategori baik dengan kondisi perairan yang sesuai dengan *ekological preference* dan adanya ketersediaan makanan berupa plankton yang dapat mempengaruhi hubungan panjang dan berat. Menurut Thippeswamy (2008) menjelaskan bahwa penangkapan yang harus dilakukan pada kerang hijau dilakukan pada faktor kondisi tertinggi karena di sebabkan adanya fertilisasi.

Menurut Payton dkk (2016) menjelaskan bahwa kondisi perubahan antara cangkang dan jaringan dapat memberikan respon yang berbeda terhadap masing-masing individu kerang terhadap perubahan kuantitas dan kualitas makanan. Kerang dapat merealokasi sumber daya untuk mendukung berbagai jenis pertumbuhan dalam kondisi berbeda (Fuentes-Santoret al.,2019; Robertset al.,2021) dan perubahan pertumbuhan pada jaringan lunak mencerminkan perubahan kondisi fisiologi kerang. Menurut Arranz dkk. (2016), menjelaskan mengenai kondisi lingkungan ekstrim di perairan intertidal menjadi salah satu kebutuhan hidup cangkang dapat bertahan hidup pada kondisi ekstrim. Menurut Baso dan Syarifuddin (2021) menjelaskan bahwa pertumbuhan kerang mutiara di sebabkan karena faktor kedalaman 6 meter dalam mencapai 90% dan pengaruh banyaknya predator yang memangsa anakan kerang mutiara. Baso dan Syarifuddin (2021) menjelaskan bahwa

faktor yang mempengaruhi pertumbuhan yaitu suhu, salinitas dan nilai kecerahan.

Pertumbuhan Von Bertalanffy

Berdasarkan model Von Bertalanffy kerang kapah yang didapatkan dari survei langsung di lapangan (pengambilan menggunakan transek) dimana didapatkan sampel kerang kapah sebanyak 70 sampel dengan didapatkan model von Bertalanffy dengan persamaan regresi linear yaitu $y = -0.1962x + 1.4927$ memiliki nilai korelasi sebesar 0.846. Selain itu pengujian menggunakan polynomial ortogonal type 6 didapatkan model Von Bertalanffy sebesar $y = -1E-08x^6 + 2E-06x^5 - 0.0001x^4 + 0.0052x^3 - 0.1067x^2 + 1.2173x + 1.2234$ dengan nilai korelasi 0.999. Pertumbuhan awal (t_0) pada kerang kapah dari alam didapatkan pada ukuran 1.211 cm. Pertumbuhan kerang kapah di Pantai Amal yang berasal dari alam, dimana memiliki pertumbuhan maksimal mencapai 7.608 cm dengan masa waktu selama 48 hari dengan kecepatan pertumbuhan rata-rata sebesar 0.1962. Hal ini menjelaskan bahwa pertumbuhan kerang kapah selama 1 bulan memiliki pertumbuhan yang cukup cepat mencapai 7.590 cm. Menurut Wandira et al. (2018) menjelaskan bahwa laju pertumbuhan apabila semakin cepat yang terjadi pada biota perairan mencapai panjang asimtotik (Salim dkk 2024c) maka akan semakin cepat proses mortalitas pada biota perairan tersebut. Menurut Spare dan Venema (1999) menjelaskan bahwa kerang yang mempunyai ukuran lebar lebih besar dari panjangnya Panjang asimtotiknya. Pertumbuhan yang terjadi pada kerang kapah. Menurut Bahtiar dkk (2023) menjelaskan bahwa pertumbuhan pada kerang yang dapat mempengaruhi kecepatan pertumbuhan di pengaruhi oleh faktor dari dalam tubuh kerang berupa jenis kelamin.

Hasil penelitian menggunakan model Von Bertalanffy kerang kapah didapatkan dari pengepul kerang kapah sebanyak 44 sampel dengan didapatkan model von Bertalanffy dengan persamaan regresi linear

yaitu $y = -0.3417x + 3.0118$ memiliki nilai korelasi sebesar 0.682. Selain itu pengujian menggunakan polynomial ortogonal type 6 didapatkan model Von Bertalanffy sebesar $y = -3E-07x^6 + 3E-05x^5 - 0.0013x^4 + 0.0283x^3 - 0.3461x^2 + 2.338x + 1.6913$ dengan nilai korelasi 0.999. Pertumbuhan awal (t_0) pada kerang kapah dari alam didapatkan pada ukuran 1.674 cm. Pertumbuhan kerang kapah di Pengepul, dimana memiliki pertumbuhan maksimal mencapai 8.8814 cm dengan masa waktu selama 28 hari dengan kecepatan pertumbuhan rata-rata sebesar 0.3417. Hal ini menjelaskan bahwa pertumbuhan kerang kapah selama 1 bulan memiliki pertumbuhan yang cukup cepat di bandingkan dengan kerg kapah yang berasal dari alam. Pertumbuhan yang cepat dapat memulihkan biomassa populasi biota perairan, hal ini sesuai dengan pernyataan Achmad et al (2023) bahwa pertumbuhan merupakan indikator dalam menentukan rekrutmen dan pemulihan populasi. Menurut Salim et al (2023b) menjelaskan bahwa pola pertumbuhan kerang di pengaruhi oleh kondisi lingkungan perairan, menurut Baso dan Syarifuddin, (2021), salah satu faktor lingkungan yang berpengaruh terhadap pertumbuhan yaitu salinitas, kecepatan arus, suhu, kecerahan. Menurut Salim et al (2024c) menjelaskan bahwa pertumbuhan biota terjadi pada masa awal hidupnya dan apabila pertumbuhan asimtotik mencapai maksimum maka pertumbuhan terjadi di sebabkan karena faktor usia dan tua sehingga energi pertumbuhan di gunakan untuk pemeliharaan tubuh (Salim et al 2024a).

Mortalitas

Berdasarkan hasil penelitian dari kerang kapah yang berasal dari alam (n=70 sampel) dan berasal dari pengepul (n=44 sampel) mengenai mortalitas pada kerang kapah didapatkan bahwa mortalitas tertinggi yang di sebabkan karena penangkapan (F) (335.1%), laju eksploitasi (E) (93.9%) dan mortalitas total (Z) (356,8%) terdapat pada kerang kapah dari pengepul di bandingkan

kerang kapah yang berasal dari alam ($F=218.6\%$; $E=87\%$; $Z=251.1\%$) sedangkan untuk mortalitas alami (M) dari kerang kapah yang terdapat dari alam ($M=32.5\%$) lebih tinggi di dibandingkan dengan kerang kapah yang di dapatkan dari pengepul ($M=21.7\%$). Menurut Salim et al (2023b) menjelaskan bahwa spesies biota perairan yang hilang/mati, disebabkan karena adanya faktor alami dan faktor laju eksploitasi dari penangkapan. Nadia et al (2023) menjelaskan bahwa faktor yang menyebabkan kematian secara alami disebabkan karena faktor penyakit, usia / tua (Salim *dkk* 2024a), predator, stres, pemijahan dan kelaparan.

KESIMPULAN

Kesimpulan dari hasil penelitian kerang kapah di dapatkan yaitu:

1. Pertumbuhan allometri pada kerang kapah yang didapatkan di pengepul kerang kapah dan survei di lapangan, menunjukkan bahwa pertumbuhan dimensi cangkang (panjang, tinggi dan tebal) dengan berat total kerang kapah memiliki pertumbuhan allometri negatif dengan nilai b kurang dari 3.
2. Indeks kondisi kerang kapah yang di dapatkan dari pengepul kerang kapah dan dari survei di lapangan didominasi bentuk tubuh kurus dengan nilai indeks kondisi di bawah 2.5.
3. Pertumbuhan model Von Bertalanffy yang didapatkan dari pengepul kerang kapah dan survei di lapangan di dapatkan pertumbuhan maksimal sebesar 8.814 cm pada usia mencapai 28 hari dan pertumbuhan maksimal sebesar 7.608 cm pada usia mencapai 48 hari.
4. Mortalitas pada kerang kapah didapatkan di lapangan dengan mortalitas total sebesar 251.1%, mortalitas tangkapan sebesar 218.6%, mortalitas alami sebesar 32.5% dan laju eksploitasi sebesar 87% dan mortalitas kerang kapah di dapatkan dari pengepul dengan mortalitas total sebesar 356.8%, mortalitas tangkapan sebesar 335.1%,

mortalitas alami sebesar 21.7% dan laju eksploitasi sebesar 93.9%.

UCAPAN TERIMAKASIH

Tim Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Universitas Borneo Tarakan dan Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) atas dukungan dana penelitian ini Tahun 2024. Penelitian ini merupakan upaya kolaboratif dan akselerasi berdasarkan perjanjian kerja sama yang melibatkan FPIK Universitas Borneo Tarakan dengan Pusat Penelitian Konservasi Sumber Daya Perairan Laut dan Perairan Pedalaman, Badan Riset Inovasi Nasional (BRIN), Republik Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad DS, Nurdin MS, Azmi F, Indrianti MA, Hulukati E, Jompa J, Haser TF, Achmad N. 2023. Species composition and growth pattern of a multi-species grouper in Kwandang Bay, Sulawesi Sea, Indonesia. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan* 15 (1): 31-43. DOI: 10.20473/jipk.v15i1.36673
- Admodisastro VA, Baharuddin M, Madin J, Raehanah S, Shaleh M, Hwai ATS, Ransangan J. 2023. Reproductive Biology and Condition Index of *Meretrix meretrix* in Marudu Bay, Malaysia: Implications for Conservation and Management. *Egyptian Journal of Aquatic Biology & Fisheries, Zoology Department, Faculty of Science, Ain Shams University, Cairo, Egypt.* ISSN 1110 – 6131. Vol. 27(5): 1589 – 1609.
- Aban, SM., Argente, F.A.T., Raguindin, R.S., Garcia, A.C., Ibarra, C.E & De Vera, R.B., 2017. Length-weight relationships of the asian green mussel, *Perna viridis* (Linnaeus, 1758) (Bivalvia: Mytilidae) population in Bolinao Bay, Pangasinan. PSU

- Journal of Natural and Allied Sciences, 1 (1):1-6.
- Arranz, K., Labarta, U., Fernández-Reiriz, M. J. & Navarro, E. (2016). Allometric size-scaling of biometric growth parameters and metabolic and excretion rates. A comparative study of intertidal and subtidal populations of mussels (*Mytilus galloprovincialis*). *Hydrobiologia* 722: 261–275.
- Arikunto, Suharsimi, 1993. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Rineka Cipta, Jakarta. 336 hlm.
- Azis dan Roem, M. 2010. *Studi Populasi dan Habitat Kerang Kapah (Meretrix meretrix Linnaeus, 1785) di Pesisir Kota Tarakan*. Jurnal Harpodon Borneo, Tarakan Kalimantan Timur. 10hlm.
- Bahtiar, Purnama M. F., Rahmadhani, & Findra M. N. (2023). Reproduction of *Meretrix meretrix* Clams in The Kambu River Estuary, Southeast Sulawesi: Reproduksi Kerang Tahu (*Meretrix meretrix*) di Muara Sungai Kambu, Sulawesi Tenggara. *Journal of Tropical Fisheries Management*, 6(1), 54-60. <https://doi.org/10.29244/jpvt.v6i1.44443>
- Baso HS dan Syarifuddin M. (2021). Analisis Pertumbuhan Kerang Mutiara (*Pinctada Maxima*) Berdasarkan Kedalaman Di Perairan Kupa, Kabupaten Barru. *Jurnal Ilmu Perikanan*. Volume 2 Nomer 1 halaman 34-44. DOI: <https://doi.org/10.55113/fwj.v2i1.666>.
- Bertalanffy, L. von (1938). *A quantitative theory of organic growth*. *Hum. Biol.*, 10, 181–213.
- BCEOM. 2003. *The Ecology of Mangroves and of The Common Asiatic Clam (Polymesoda erosa) in Segara Anakan*. PT. Ardes Perdana dan PT. Bhawana Prasasta. Republic of Indonesia Ministry of Home Affairs. Directorate General of Regional Development 39. 37 hlm.
- Davenport, J dan Chen, X. 1987. *A Comparison of Methods for The Assesment of Condition in The Muscel (Mytilus edulis L)*. *Journal Mollusca Studie*. Page: 293-297.
- Doinsing, J.W., Admodisastro, V.A., Duisan, L. & Ransangan, J. (2021). Population dynamics and condition index of natural stock of blood cockle, *Tegillarca granosa* (Mollusca, Bivalvia, Arcidae) in the Marudu Bay, Malaysia. *Acta Oceanologica Sinica* 40(8):89–97.
- Effendie, M. I. 1979. *Metoda Biologi Perikanan Cetakan Pertama*, Yayasan Dewi Sri, Bogor. 112 hlm.
- Faizah, Farkhah Nur; IMLANI, Ainulyakin Hasan; Sanjayasari, Dyahruri. Morphometric Characteristics and Condition Factors of Green Shells (*Perna viridis*) in The Waters of Randusanga Kulon Brebes, Central Java. **MAIYAH**, [S.l.], volum 3, nomer 1, p.35-42, mar. 2024. ISSN 2963-4091. <https://jos.unsoed.ac.id/index.php/mai-yah/article/view/11476>
- Firman dan Salim G. 2016. Kajian Aspek Populasi Menggunakan Model Pertumbuhan Allometri Spesies Kerang Kapah di Pantai Binalatung Kota Tarakan. *Omni-Akuatika*, 12(2) : 38-46. DOI:
- Gosling, E. 2003. *Bivalve Molluscs. Biology, Ecology and Culture*. Fishing News Books a division of Blackwell Publishing. 443 hal.

- Herliantos; Brian SB; Rosmianto; Salim G. 2012. Pengukuran morfometri kerang kapah (*Meretrix lyrata*) di Pantai Amal Lama Kota Tarakan. Jurnal Harpodon Borneo Volume 5 Nomer 2 Bulan Oktober 2012. ISSN : 2087-121X. Website : <http://www.digilib.borneo.ac.id>. *Journal of Biosciences*, 30(3): 532-542. doi: 10.4308/hjb.30.3.532-542.
- Indarjo, A., Salim, G., Prakoso, L. Y., Pramono, B., Meiryani., Maryanto, T. I., Suriyanti., Firdaus, M., & Rozi. (2023b). Population Growth Model and Mortality of Pakistan Lobster (*Panulirus polyphagus*) in Estuary Waters of Tarakan City. *HAYATI Journal of Biosciences*, 30(6), 1043-1053.
- Jiasheng Li, Ya Ping Wang, Jiabi Du, Feng Luo, Pei Xin, Jianhua Gao, Benwei Shi, Xindi Chen, Shu Gao. 2021. Effects of *Meretrix meretrix* on sediment thresholds of erosion and deposition on an intertidal flat, *Ecology & Hydrobiology*, Volume 21, Issue 1, 2021, Pages 129-141, ISSN 1642-3593, <https://doi.org/10.1016/j.ecohyd.2020.07.002>.
- Lagler, K. F., J. E. Bardach and R. R. Miller. 1962. *Ichthyology*. Wiley International Edition, John Wiley Sons, Inc., New York. 545 hlm.
- Lewis, D.E.& Cerrato, R.M. (1997). Growth uncoupling and the relationship between shell growth and metabolism in the softshell clam *Mya arenaria*. *Marine Ecology Progress Series* 158:17-189.
- Hamdan, D.D, M.; Udin, L.; Musa, F. and Tair, R. (2020). Consumption of *Meretrix meretrix* (Linnaeus 1758) by selective shell size reduces heavy metal toxicity risk and overfishing in
- Indarjo, A., Salim, G., Maryanto, T. I., Ngungut, Linting, L. A., Firdaus, M., Rozi & Rukisah. (2023a). Growth Patterns and Mortality of Lobster *Panulirus ornatus* from the catch of bottom gill net fishers in the western waters of Tarakan Island. *HAYATI Tawau. North Borneo. Environ. Qual. Manag.*, 29: 15-22.
- Rochmady, R., Omar, S. B. A., dan Tandipayuk, L. S. 2012. Hubungan Panjang Bobot Dan Faktor Kondisi Kerang Lumpur *Anodontia edentula* Linnaeus, 1758 di Pulau Toba, Kecamatan Napabalano Kabupaten Muna. *Agrikan: Jurnal Agribisnis dan Perikanan*, 5(1), 1-8.
- Salim G dan Firdaus M, 2012. *Kajian Bioteknis mengenai potensi, pertumbuhan dan indeks kondisi kerang kapah (Meretrix meretrix) dari hasil tangkapan pengepul pantai amal lama kota Tarakan*. Perpustakaan Universitas Borneo Tarakan. 406 hlm. (Tidak dipublikasikan).
- Salim, G., Handayani, K. R., Indarjo, A., Ransangan, J., Rizky, R., Prakoso, L. Y., & Pham, Y. T. H. (2021). Characteristic of population growth and mortality of windu shrimp (*Penaeus monodon*) in Juata waters Tarakan City, Indonesia. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 13(1): 114-120. [Indonesian]. DOI: 10.20473/jipk.v13i1.21475.
- Salim, G., Azis., Prasetya, A. M., Meiryani., Rukisah., Indarjo, A., Fatwa, A. T., Wulandari, E., Jalil, A., Fauzi, M. A., & Toha, T. (2023a). Growth pattern and the condition index of nomei fish *Harpodon nehereus* captured with mini-trawl in Tarakan Waters. *IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci.* 1260 012008. DOI :10.1088/1755-1315/1260/1/012008.

- Salim, G., Azis., Prasetia, A. M., Indarjo, A., Rukisah., Meiryani., Lailaturrif'ah., Wulandari E., Jalil A., Fauzi., M. A., Toha, T., Anggoro, S., Ransangan, J., & Mujiyanto, M. (2023b). Growth, mortality, and reproductive model of Bombay duck (*Harpodon nehereus*, Hamilton 1822) in Juata Laut waters, North Kalimantan. *AACL Bioflux*, 16(4):1864-1877. <http://bioflux.com.ro/docs/2023.1864-1877.pdf>
- Salim, G., Mujiyanto, M., Sugianti, Y., Suryanti, S., Zahidah, Z., Nawir, D. ., Hartinah, S. ., Nurjanah, N., Dewi, R. ., Iranda, R. ., Arief, M. C. W. ., Putri, M. R. A. ., Rahman, A., Indarjo, A. ., Ransangan, J. ., San Jose, A. E. ., & Rozi, R. (2024a). Growth And Mortality Models Of Mozambique Tilapia (*Oreochromis Mossambicus*; Peters, 1852) Wildly Enter Inside The Fish Farming Ponds In Tarakan City, North Kalimantan. *Jurnal Ilmiah Perikanan Dan Kelautan*, 16(2), 422–437. Retrieved From <https://E-Journal.Unair.Ac.Id/JIPK/Article/View/55472>
- Salim G., Indarjo A., Sugianti Y., Anggoro S., Ransangan J., Nawir D., Meiryani, Hartinah S., Nurjanah, San Jose A. E., Dewi R., Arief M. C. W., Rusman, Mujiyanto M., (2024b). Model Of Growth And Mortality Of Otek Fish (*Netuma Thalassina* (Rüppell, 1837)) In Tarakan Waters, North Kalimantan. *AACL Bioflux* 17(1):219-234. <http://Www.Bioflux.Com.Ro/Docs/2024.219-234.Pdf>
- Salim G, Indarjo A, Mujiyanto M, Sugianti Y, Anggoro S, Ransangan J, Nawir D, Meiryani, Hartinah S, Nurjanah, Jose AES, Dewi R, Balqis Z, Arief MCW, Putri MRA, Rahman A. 2024c. Growth And Mortality Model Of Chacunda Gizzard Shad *Anodontostoma Chacunda* (Bleeker, 1852) In Tarakan Waters, North Kalimantan, Indonesia. *Biodiversitas* 25: 770-780. DOI <https://doi.org/10.13057/Biodiv/D250237>
- Salim, G., Mujiyanto, M. ., Sugianti, Y. ., Suryanti, S., Zahidah, Z., Nawir, D. ., Hartinah, S. ., Nurjanah, N., Dewi, R. ., Iranda, R. ., Arief, M. C. W. ., Putri, M. R. A. ., Rahman, A., Indarjo, A. ., Ransangan, J. ., San Jose, A. E. ., & Rozi, R. (2024c). Growth and Mortality Models of Mozambique Tilapia (*Oreochromis mossambicus*; Peters, 1852) Wildly Enter Inside the Fish Farming Ponds in Tarakan City, North Kalimantan. *Jurnal Ilmiah Perikanan Dan Kelautan*, 16(2), 422–437. Retrieved from
- Santoso, S. 2001. *SPSS Versi 10.0 Mengolah Data Statistik Secara Profesional*. PT. Elex Media Komputindo, Jakarta. 573hlm.
- Seed, R. (1968) Factors influencing shell shape in *Mytilus edulis*. *J. mar. biol. Ass. U.K.*, 48, 561–84.
- Seed, R. (1980). *Shell growth and form in the Bivalvia*. In: *Skeletal Growth of Aquatic Organisms* (eds D.C. Rhoads & R.A. Lutz), pp. 23–67. Plenum Press, New York.
- Soemitro, R.H. 1990. *Metodologi Penelitian Hukum dan Jurimetri*. Ghalia Indonesia, Jakarta. 167 hlm.
- Sparre, P., Siebren C dan Venema. 1999. *Introduksi Pengkajian stok Ikan Tropis*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Jakarta, 438 hlm. Terjemahan dari Introduction to Topical Fish Stock Assessment. FAO Fish Tech. Paper, 306(1):376p.

Suhelmi; Syam M; Ahmadi; Salim G. 2012. *Pengukuran indeks kondisi kerang kapah (Meretrix lyrata) di Pantai Amal Lama Pulau Tarakan*. Jurnal Harpodon Borneo Volume 5 Nomer 2 Bulan Oktober 2012. ISSN : 2087-121X. Website :

Tan, K.S.; Ong, F.S.; Denil, D.J. and Ransangan, J. (2017). Distribution and fishing pressure of hard clam, *Meretrix Meretrix* in Marudu Bay, Sabah. *Int. J. Oceans Oceanogr.*, 11(2): 265–276.

Thippeswamy, S. 2008. Allometry and condition index in green mussel *Perna viridis* (L.) from St Mary's Island off Malpe, near Udupi, India. *Aquaculture Research*,39 (16):1747-1758.

Xu, Yiyuan, Chenghui Wu, Jianyu Jin, Wenhan Tang, Yuting Chen, Alan Kueichieh Chang, and Xueping Ying. 2024. "Transcriptome Analysis and Identification of Cadmium-Induced Oxidative Stress Response Genes in Different *Meretrix meretrix* Developmental Stages" *Animals* 14, no. 2: 352.

Zhang Y, Chen A, Wu Y, Cao Y, Chen S, Zhang Z. 2022. Analysis of economic characters of the selected line of red shell colored *Meretrix meretrix*. *Journal of Aquaculture*, 2022; 43(5): 1–5.

Zhang Z, Wu Y, Zhang Y, Zhu Y, Cao Y, Chen S, et al. 2023. Correlation of morphometric properties to meat yield and fatness index in the red strain of the saltwater hard clam *Meretrix meretrix*. *PLoS ONE* 18(4): e0284730. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0284730>