

**Variasi Temporal Pertumbuhan dan Indeks Kondisi Kerang Remis (*Corbicula fluminea*) di Sungai Lahumbuti, Konawe, Sulawesi Tenggara**  
**(Temporal Variation of Growth and Condition Index of Clams (*Corbicula fluminea*) in The Lahumbuti River, Konawe, Southeast Sulawesi)**

Bahtiar\*, Muh. Ardin La Musa, Ulfi Damayanti, Muh. Fajar Purnama, Latifa Fekri

Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Halu Oleo.  
Kota Kendari, 93232, Indonesia

\*Corresponding authors: bahtiar@uho.ac.id, Telp: +6282271358043

Diterima: 18 Maret 2023 Revisi: 23 Agustus 2023 Disetujui: 6 September 2023

**ABSTRACT**

*Corbicula fluminea* in the Lahumbuti River have unknown growth, condition index and meat weight ratio. This study aims to determine the temporal variation of growth and condition index of clams in the Lahumbuti River, Konawe, Southeast Sulawesi. This research was conducted in August 2021-July 2022 on the Lahumbuti River, Konawe, Southeast Sulawesi. The clams were taken by purposive random sampling using a shovel in a 1x1 m<sup>2</sup> quadrat. Furthermore, the width of the clam and the weight of wet meat sample was measured, using a caliper (0.5 mm) and a digital scale (0.01 g) at the Laboratory of faculty of Fisheries and Marine Science, Halu Oleo University. Furthermore, the clams were dried using an oven at 60°C for 48 hours and weighed using an analytical balance (0.0001 g). Data were analyzed descriptively quantitatively using a standard formula. The results showed that the average *b* value was 2.15 and the coefficient of determination (*R*<sup>2</sup>) was 5.18. The *t* test showed that mussels were in a negative allometric condition. The value of *b* varies temporally. The lowest *b* value was in October (1.60) and experienced an increase and reached a peak in February (3.0) with an *R*<sup>2</sup> value ranging from 83.18 to 93.24. The condition factor was at a mean value of 2.54 ± 1.08 which ranged from 1.60 ± 0.54 to 3.58 ± 1.12. The highest condition index occurred in November (3.58) and the lowest occurred in April (1.60). In general, the clam condition index was in the lean category.

**Keywords:** Clams, *Corbicula*, Lahumbuti, growth, condition index

**ABSTRAK**

Kerang remis (*Corbicula fluminea*) di Sungai Lahumbuti mempunyai pertumbuhan, indeks kondisi dan rasio berat daging yang belum diketahui. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui variasi temporal pertumbuhan dan indeks kondisi kerang remis di Sungai Lahumbuti Konawe Sulawesi Tenggara. Penelitian ini dilakukan bulan Agustus 2021-Juli 2022 di Sungai Lahumbuti Konawe Sulawesi Tenggara. Kerang remis diambil secara purposive random sampling menggunakan sekop dalam kuadran 1x1 m<sup>2</sup>. Selanjutnya sampel kerang diukur lebar, berat daging basah di Laboratorium FPIK UHO menggunakan jangka sorong (0,5 mm) dan timbangan digital (0,01 g). Selanjutnya kerang dikeringkan menggunakan oven pada suhu 60°C selama 48 jam dan ditimbang menggunakan timbangan analitik (0,0001 g). Data dianalisis secara deskriptif kuantitatif menggunakan rumus baku. Hasil penelitian menunjukkan nilai *b* rerata yaitu 2.15 dan koefisien determinasi (*R*<sup>2</sup>) yaitu 5.18. Uji *t* ( $\alpha=0,05$ ) menunjukkan kerang remis berada dalam kondisi allometrik negatif. Nilai *b* bervariasi secara temporal. Nilai *b* terendah di bulan Oktober (1,60) dan mengalami peningkatan dan mencapai puncak bulan Februari (3,0) dengan nilai *R*<sup>2</sup> berkisar 83,18 sampai 93,24. Faktor kondisi berada pada nilai rerata 2,54±1,08 yang berkisar dari 1,60±0,54 sampai 3,58±1,12. Indeks kondisi tertinggi terjadi di bulan November (3,58) dan terendah terjadi di bulan April (1,60). Secara umum, indeks kondisi kerang berada dalam kategori kurus.

**Kata kunci:** kerang, remis, *Corbicula*, Lahumbuti, pertumbuhan, indeks kondisi

## PENDAHULUAN

*Corbicula fluminea* merupakan bivalvia Venerida dari famili Cyrenidae yang mempunyai habitat asli di Asia Tenggara. Kerang ini lebih awal menyebar luas di benua Asia sehingga sebagai kerang Asia. Kerang ini mempunyai ukuran lebih kecil dibandingkan kerang lainnya. Sifat kerang ini yang sangat invasif (Illari dan Sousa, 2012; Conde dan Solís-Coello, 2017) yang ditemukan di seluruh belahan perairan dunia/benua (McMahon, 1999), sehingga kerang ini tidak lagi hanya ditemukan di Asia saja tetapi telah ditemukan di beberapa benua seperti Amerika, Eropa dan bahkan di Afrika, kecuali Antartika (Crespo et al., 2015; Gama et al., 2016).

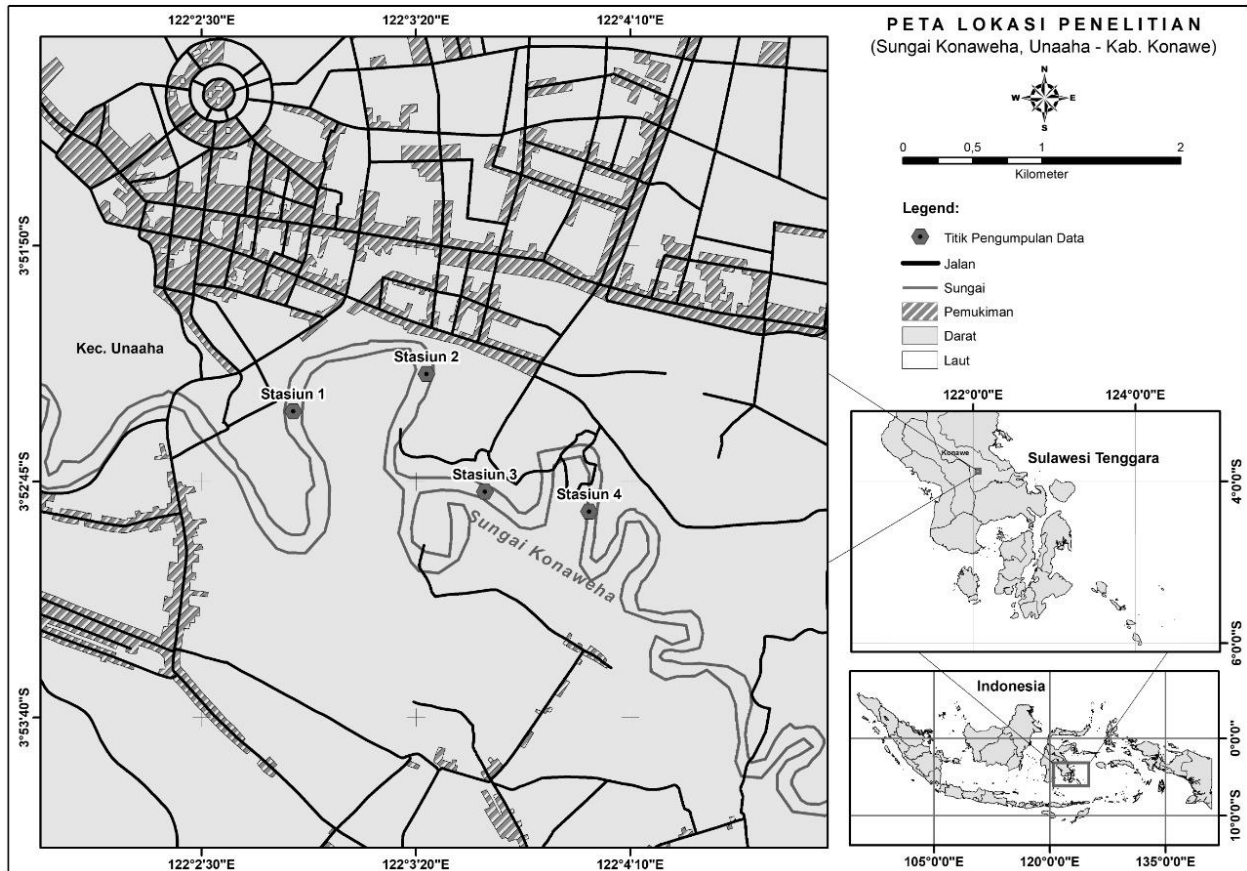
Secara ekologi, sebagai spesies pendatang baru pada lingkungan perairan dapat berdampak negatif bagi lingkungan perairan di sekitarnya (Beck et al., 2018; Ianone et al., 2020) diantaranya: penyebaran *Corbicula fluminea* menjadi penyebab hilangnya keanekaragaman hayati di perairan tersebut (Bax et al., 2003; Doherty et al., 2016) melalui pergeseran komunitas zooplankton (Beaver et al., 1991) peningkatan kematian glochidia kerang asli (Modesto et al., 2019) dan kompetisi ruang dan makanan pada spesies di perairan. Kondisi ini dapat berdampak pada penurunan keanekaragaman hayati perairan (Butchart et al., 2010), bahkan pada ancaman terhadap sumber daya pertanian (Paini et al., 2016), perubahan hidrologi (Le Maitre, 2004). Selain itu, kerang ini dapat berdampak pada nilai ekonomi di beberapa negara (Olson, 2006; Oreska dan Aldridge, 2011) diantaranya kerang ini serangannya meliputi biofouling infrastruktur di perairan (Rosaen, 2012). Kerang air tawar invasif ini dapat menyebabkan kerugian besar secara global dengan perkiraan biaya sebesar \$63,7 miliar USD sejak 1980 sampai 2020 (Haubrock et al., 2022). Hal berbeda di habitat aslinya, kerang ini berperan penting dalam ekosistem perairan. Sebagai hewan filter feeder/biofilter yang mampu menyerap partikel organik maupun anorganik dapat menurunkan kekeruhan perairan sehingga kerang ini membantu dalam peningkatan kualitas perairan, menstabilkan substrat dasar perairan, dan menyediakan tempat hidup bagi hewan lainnya (Vaughn, 2018). Selain itu, kerang ini dapat dimanfaatkan oleh manusia sebagai bahan makanan dan obat-obatan. Pada beberapa negara di Asia Tenggara seperti Kamboja (Ngor et al., 2014, 2018), Kelantan Malaysia (Rak et al., 2020), Jawa, Sumatera, Sulawesi, Indonesia (Ambarwati et al., 2016; Suarman et al., 2019; Zainal et al., 2021), dan Thailand (Krailas et al., 2012) telah dimanfaatkan sebagai bahan makanan. Kerang remis dan diperjualbelikan di pasar-pasar tradisional (Purnama et al., 2020) dan dimanfaatkan sebagai bahan pakan ternak (Zeswita & Safitri, 2015). Secara tradisional, kerang ini telah diekstrak untuk digunakan dalam melawan penyakit hati, meringankan penyakit perlemakan hati nonalkohol, memperbaiki hati yang lelah karena olahraga berat, dan memperbaiki cedera hati akut karena pendarahan (Huang et al., 2013; Lin et al., 2018). Beberapa penelitian terbaru menunjukkan bahwa ekstrak kerang air tawar kerang ini memiliki sifat biologis aktif, termasuk antikanker (Liao, 2013; Xu, 2020), antihipertensi (Tsai et al., 2006), antiinflamasi (Huang et al., 2013), efek hepatoprotektif, hipokolesterolemia, dan hipolipidemik (Laurent et al., 2013; Lin et al., 2018).

Kemampuan tinggi dalam menginvasi daerah baru merupakan fungsi dari kemampuan pertumbuhan kerang ini dalam memanfaatkan senyawa anorganik menjadi organik yang ditunjang dengan lingkungan perairan optimal. Dari sisi biologi, pertumbuhan dideskripsikan sebagai peningkatan ukuran dan volume organisme hidup yang dapat menghasilkan keragaman jumlah jaringan organik yang sangat ditentukan oleh kondisi lingkungan perairan. (Simon et al., 2014; Saleky et al., 2016). Pertumbuhan organisme di perairan dapat diekspresikan melalui distribusi ukuran, hubungan panjang-berat dan indeks kondisi spesies. Hasil penelusuran ilmiah tentang pertumbuhan, faktor kondisi dan rasio berat daging pada kerang remis masih sangat terbatas. Beberapa riset yang serupa telah dilakukan masih sangat sedikit diantaranya pada jenis: *Corbicula fluminea* (Cataldo et al., 2001), dan *C. moreletiana* (Ngor et al., 2018). Oleh karena itu, penelitian menjadi penting untuk dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui variasi temporal pertumbuhan dan indeks kondisi kerang remis (*Corbicula fluminea*) di Sungai Lahambuti Konawe Sulawesi Tenggara.

## MATERI DAN METODE

Penelitian dilaksanakan dari bulan Agustus 2021-Juli 2022 bertempat di Sungai Lahambuti Konawe Sulawesi Tenggara pada titik ordinat 03°52'477"LS- 22°02'856"BT sampai 03°52'786"LS-122°03'946"BT (Gambar 1). Sampel kerang tahu diambil secara purposive random sampling di 4 stasiun. Kerang ini dikumpulkan secara manual menggunakan tangan (*hand picking*) dalam transek kuadrat 1x1 meter sebanyak 3 kali ulangan. Kerang yang ditemukan selanjutnya dibersihkan dari substrat yang menempel dan dibawa ke laboratorium FPIK UHO untuk

dilakukan pengukuran panjang-beratnya. Pengukuran panjang cangkang, berat total dan berat daging basah kerang masing-masing menggunakan jangka sorong dan timbangan digital dengan ketelitian masing-masing yaitu 0,05 cm dan 0,01 g. Selanjutnya kerang remis dikeringkan menggunakan oven pada suhu 60°C selama 48 jam dan ditimbang berat daging kering menggunakan timbangan analitik dengan ketelitian 0,0001 g. Sampel kerang remis yang dikumpulkan dalam penelitian ini sebanyak 527 ekor.



Gambar 1. Peta penelitian kerang remis di Sungai Lahumbuti Konawe Sulawesi Tenggara

#### Analisis Data

Nilai  $b$  pada hubungan panjang berat kerang remis dianalisis menggunakan formula persamaan eksponensial (Bahtiar, et al., 2014) yaitu:

$$W = aL^b$$

Keterangan:  $W$  = berat basah (g);  $L$  = panjang cangkang (cm);  $a$  dan  $b$  = konstanta

Indeks kondisi kerang remis dianalisis sesuai yang dideksripsikan oleh Rahim et al., (2012) yaitu:

$$IK = \frac{BDK}{BC} \times 100$$

IK = Indeks kondisi, BDK = berat daging kering (g), BC = berat cangkang (g)

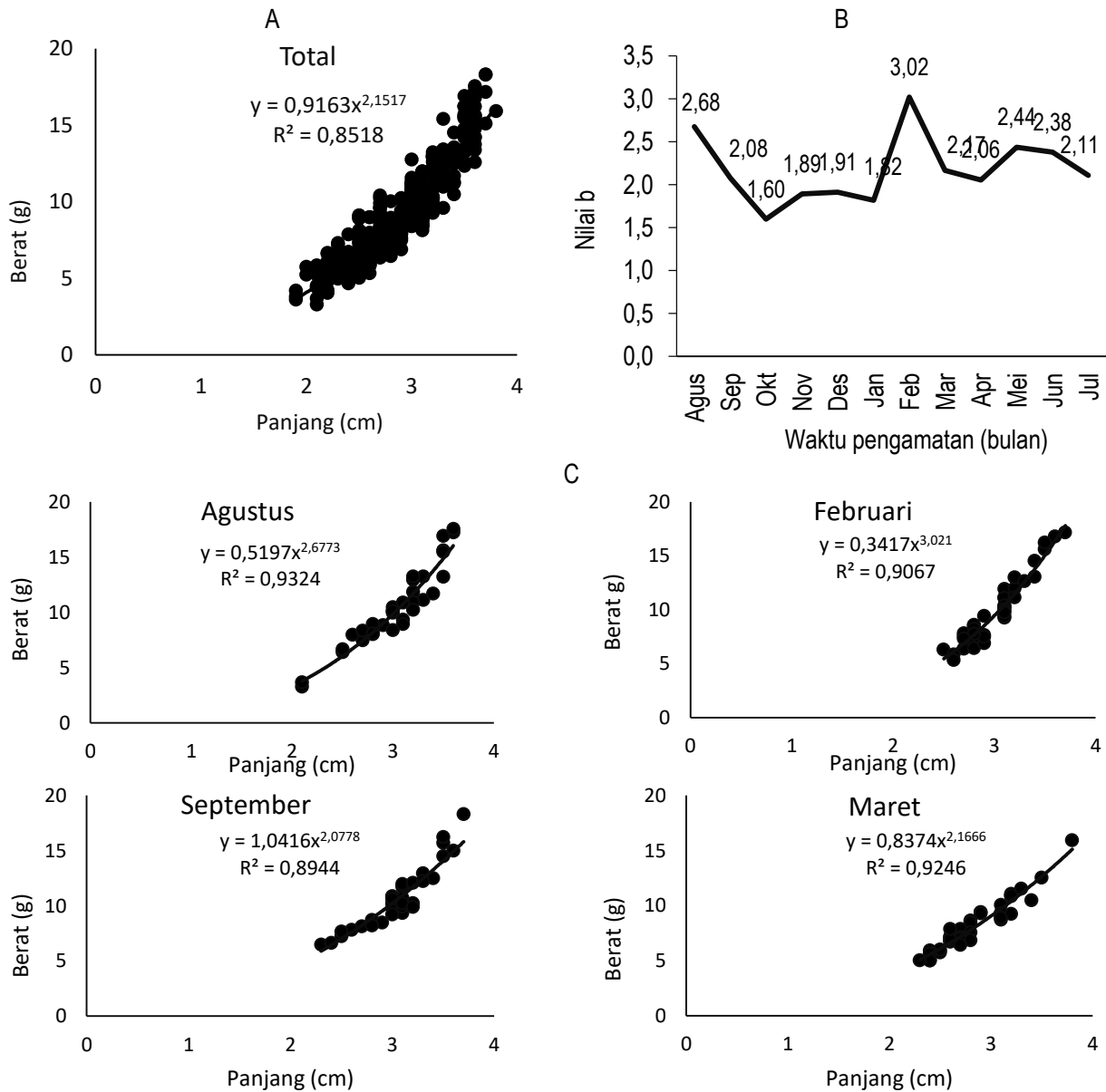
Keterangan  $IK < 2$  = kurus;  $2-4$  = sedang; dan  $\geq 4$  = gemuk

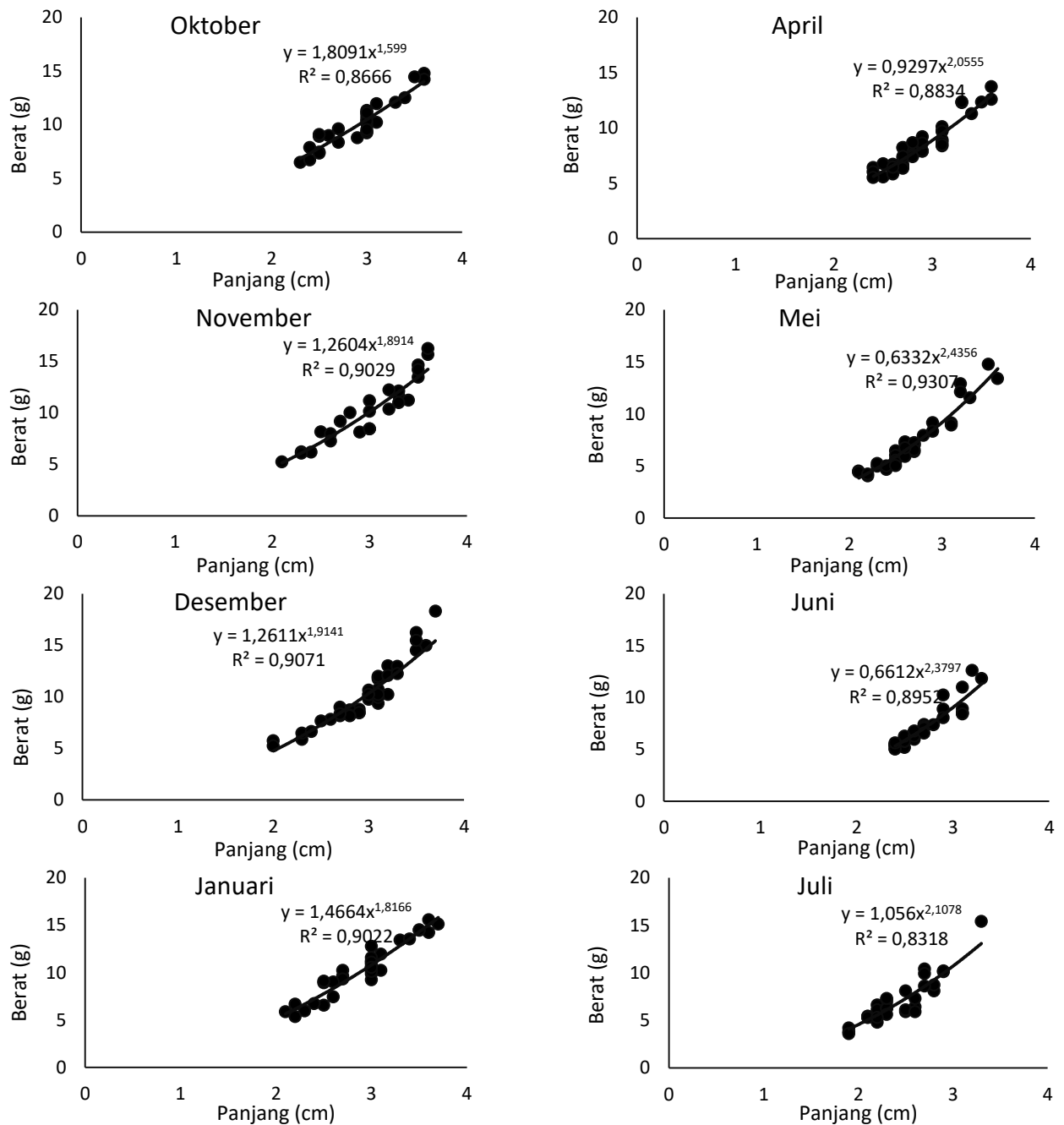
## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Panjang-Berat

Kerang remis di Sungai Lahumbuti mempunyai hubungan panjang-berat yang ditunjukkan dengan nilai  $b$  dari total sampel yaitu 2,15 dengan koefisien determinasi 85,18 (Gambar 2A). Analisis uji  $t$  ( $\alpha = 0,05$ ) menunjukkan bahwa nilai  $b$  dari hubungan panjang berat adalah nyata berbeda atau nilai  $b$  tidak sama dengan 3 (tiga) atau kerang remis berada pada kondisi allometrik negatif. Nilai  $b$  relatif bervariasi dengan nilai terendah yaitu 1,60 dan nilai  $b$  tertinggi

yaitu 3,0 (Gambar 2B). Koefisien determinasi ( $R^2$ ) dari hubungan panjang berat berada pada kisaran 83,18 sampai 93,24. Secara temporal, nilai b pada kerang di awal penelitian relatif tinggi (Februari) dan selanjutnya mengalami penurunan sampai pada bulan Januari berkisar 1,60-2,08). Nilai b tertinggi terjadi pada bulan Maret dan mengalami penurunan sampai akhir penelitian (Juli) dengan nilai berkisar 2,11-2,44 (Gambar 2C).





**Gambar 2.** Nilai b dari hubungan panjang berat total (A), variasi temporal (B) dan koefisien determinasi (C) kerang remis di Sungai Lahumbuti Konawe Sulawesi Tenggara

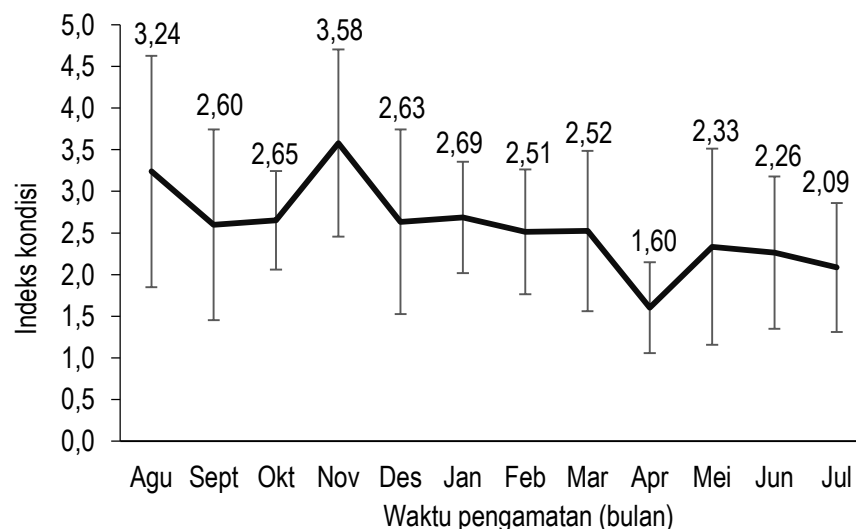
Hasil penelusuran pustaka menunjukkan bahwa penelitian hubungan panjang-berat ini merupakan eksplorasi awal di Sulawesi Tenggara dengan pustaka sangat terbatas. Hasil penelitian ini lebih banyak dibandingkan dengan kerang dari jenis lain. Secara umum, nilai b kerang remis di Sungai Lahumbuti berada pada nilai sangat rendah yang berada di bawah 3,0. Hal ini berarti bahwa kerang remis berada pada kondisi allometrik negatif atau dapat dikatakan pula bahwa penambahan berat kerang remis tidak secepat pertambahan panjangnya. Nilai b kerang remis ini lebih rendah dibandingkan dengan *Corbicula fluminea* di daerah budidaya pada sistem terkontrol dengan nilai b berkisar 2,5-3,2 (Yusof et al., 2020). tidak jauh berbeda dengan kerang pada genus sama yaitu *C. moreletiana* berkisar 1,27-2,32 (Ngor et al., 2018), dan kerang lain seperti *Batissa violacea* yang berada pada aliran sungai sama (Sungai Pohara)



yang menunjukkan kisaran nilai  $b$  sebesar 2,29-2,56 (Bahtiar et al., 2014), *Synodontis resupinatus* dengan nilai  $b$  yaitu 2,19 (Adeyemi et al., 2009), *Galatea paradoxa* berkisar 2,39-2,85 (Kingdom dan Azagba, 2017), dan *Parreysia corrugate* berkisar 2,60-3,10 (Ramesha dan Thippeswamy, 2009). Namun berbeda dengan kerang sungai lainnya seperti *Parreysia favidens* dengan nilai 3,07 (Ramesha and Sophia, 2015), *Galatea paradoxa* yang berkisar dari 2,02-3,87 (Obirikorang et al., 2013) dan *Geloina expansa* yaitu 3,31 (Argente dan Ilano, 2021) yang mempunyai nilai  $b$  lebih besar dibanding nilai  $b$  kerang remis di Sungai Lahumbuti. Secara temporal, nilai  $b$  pada kerang remis relatif berfluktuatif dan nilai relatif bervariasi sepanjang waktu penelitian. Hal sama ditunjukkan pada hubungan panjang-berat seluruh kerang yang berada pada kondisi non linear pada seluruh fase hidupnya (Ngor et al. 2018). Nilai  $b$  kerang ini relatif tidak ditemukan adanya pola tertentu yang menunjukkan siklus biologi kerang remis. Nilai  $b$  yang cenderung membentuk pola tertentu dapat berhubungan dengan siklus reproduksi (Obirikorang et al., 2013;Thippeswamy et al., 2014), namun nilai  $b$  kerang remis yang sangat rendah di Sungai Lahumbuti lebih dipengaruhi oleh kualitas lingkungan (Nakaoka, 1992) dan ketersediaan makanan (Gaspar, et al., 2002; Trisyani et al., 2016; Leong-Leong-Lim et al., 2020). Sungai Lahumbuti dimanfaatkan oleh masyarakat untuk berbagai peruntukkan. Aktivitas penambangan pasir pada daerah yang berdekatan dengan habitat kerang menyebabkan rendahnya kemampuan kerang dalam memfilter makanan seperti yang ditemukan pada kerang *Batissa violacea* di Sungai Pohara yang dijadikan sebagai daerah penambangan pasir. Nilai  $b$  kerang *Batissa violacea* berada pada nilai  $b < 3$  (Bahtiar et al., 2014). Berdasarkan hal tersebut di atas, nilai  $b$  yang relatif berbeda-beda baik pada populasi sama maupun pada jenis berbeda dapat disebabkan oleh beberapa keadaan yaitu: 1) kesesuaian habitat melalui ketersediaan makanan (Gaspar et al., 2002) dan ketersediaan ruang dengan meningkatnya permukaan air, (Ngor et al., 2018). Kondisi ini memberikan kesempatan pada kerang untuk membentuk jaringan tubuh dan menyimpannya dalam jaringan tersebut sehingga merubah perbandingan berat tubuh dan panjang cangkang (Vieira et al., 2014), dan 2) variasi fenotip yang dipengaruhi kualitas perairan di setiap tempat yang dapat merubah morfologi cangkang (Nakaoka, 1992). Selain itu, fluktuasi nilai  $b$  juga dapat disebabkan oleh tekanan eksploitasi. Kerang yang mengalami over eksploitasi cenderung menyisakan kerang berukuran kecil dengan kuantitas daging rendah dan nilai  $b$  yang relatif rendah (Bahtiar et al., 2014; Petetta et al., 2019). Kerang remaja mempunyai aktivitas makan lebih tinggi dibanding kerang ukuran tua sehingga cenderung mempunyai nilai allometrik positif (Rios-Jara et al., 2019).

#### Indeks Kondisi

Indeks kondisi kerang remis yang ditemukan selama penelitian berada pada nilai rerata  $2,54 \pm 1,08$  dengan nilai berkisar  $1,60 \pm 0,54$  sampai  $3,58 \pm 1,12$ . Secara temporal, kerang remis menunjukkan pola yang cenderung tinggi di awal penelitian dan mencapai puncaknya pada bulan November. Selanjutnya indeks kondisi mengalami penurunan sampai akhir penelitian (Juli) dengan nilai indeks kondisi terendah pada bulan April. Namun demikian, berdasarkan hasil uji Mann Whitney, indeks kondisi kerang tidak nyata berbeda pada taraf  $\alpha = 0,05$ . Faktor kondisi tertinggi terjadi pada bulan Oktober, selanjutnya di bulan Maret dan Agustus (Gambar 3).



Gambar 3. Indeks kondisi kerang remis di Sungai Lahumbuti Konawe Sulawesi Tenggara

Indeks kondisi kerang dapat menggambarkan, kuantitas daging kerang (Hassan et al., 2017) yang tercermin pada berat maksimum daging saat nilai indeks kondisi tertinggi dan sekaligus dapat menggambarkan perkembangan kematangan gonad (Ramesha dan Thippeswamy, 2009; Shrinidhi et al., 2018; Hamli et al., 2019; Argente dan llano, 2021). Indeks kondisi kerang remis berada pada nilai  $2.54 \pm 1.08$  yang berada dalam kategori sedang (Razek et al., 2014). Demikian halnya secara temporal, indeks kondisi kerang remis menunjukkan pola yang relatif tidak berfluktuatif, yang dominan berada dalam kategori sedang kecuali pada bulan April yang berada dalam kategori kurus. Faktor kondisi kerang ini relatif jauh berbeda bila dibandingkan pada beberapa kerang lain seperti kerang *Polymesoda erosa* di Muara Teluk Kendari yang berada dalam kategori gemuk ( $3,98 \pm 1,44$  sampai  $4,27 \pm 1,52$ ) (Bahtiar et al., 2023a) dan *Geloina erosa* di Delta Mahakam, Kalimantan dari kategori sedang sampai gemuk yaitu 3,0-4 (Rizal, 2010), dan *Anadara granosa* di Teluk Kendari yang berada pada kategori gemuk ( $4,61 \pm 0,85$  sampai  $4,66 \pm 1,04$ ) (Bahtiar et al., 2023b). Perbedaan indeks kondisi kerang pada tempat berbeda merupakan gambaran kondisi ekofisiologi kerang (Lagade et al., 2014) sebagai fungsi dari ketersediaan makanan (Krampah et al., 2016), ukuran tubuh, musim (Micklem, et al, 2016) dan kualitas perairan (Duinker et al., 2008). Kerang remis merupakan hewan yang mempunyai produktivitas tinggi melalui mekanisme filter feeder dan pedal feeder (Marroni et al., 2013) dapat merubah bahan anorganik menjadi organik dan disimpan dalam jaringan tubuh. Ketersediaan makanan melimpah memberikan efek pada tingginya nilai indeks kondisi (gemuk) (Razek et al., 2014). Hasil pemantauan di lapangan menunjukkan kualitas perairan di habitat kerang remis mengalami tekanan ekologis disebabkan oleh tingginya kekeruhan perairan. Kondisi ini menyebabkan terganggunya mekanisme makan dan rendahnya kuantitas makanan. Hal sama ditemukan pada kerang *Batissa violacea* di Sungai Pohara yang menunjukkan indeks kondisi rendah (Bahtiar et al., 2014). Secara temporal, peningkatan nilai indeks kondisi berkaitan erat dengan pola perkembangan dan kematangan gonad sedangkan penurunan indeks kondisi berhubungan dengan perilaku pemijahan (Lagade et al., 2014). Perkembangan gonad populasi kerang remis terjadi di bulan September-Oktober dan puncak kematangan terjadi sebanyak 2 kali yaitu di bulan Agustus dan November. Hal ini dapat ditunjukkan dari indeks kondisi kerang remis yang lebih tinggi di bulan Agustus, bulan November, dan peningkatan nilai indeks kondisi di bulan September dan Oktober. Selanjutnya pemijahan kerang telah terjadi pada bulan Desember sampai pada bulan April yang ditunjukkan dengan penurunan indeks kondisi pada bulan-bulan tersebut. Penurunan nilai indeks kondisi yang ekstrim dapat disebabkan oleh pelepasan pediveliger dari ruang pengeraman pada insang kerang (Cataldo et al., 2001). Walaupun demikian, pemijahan parsial dari individu kerang remis terjadi dalam setiap bulan, ditandai dengan variasi nilai indeks kondisi yang relatif beragam di setiap bulannya. Telur *Corbicula fluminea* ditemukan didalam demibranch sepanjang penelitian walaupun terjadi penundaan selama 4 minggu karena adanya stressing lingkungan seperti yang ditemukan pada kerang *Corbicula fluminea* di Danau Sierra Nevada-California (Denton et al., 2013).

## KESIMPULAN

Pertumbuhan dan indeks kondisi kerang remis relatif berfluktuasi secara temporal. Pola reproduksi (perkembangan gonad, dan pelepasan pediveliger), dan tekanan kualitas lingkungan perairan (tingginya kekeruhan perairan) merupakan penyebab tidak menentunya pertumbuhan dan indeks kondisi kerang remis di Sungai Lahumbuti.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih yang tidak terhingga kepada seluruh tim remis yang telah membantu di lapangan dan laboratorium.

## DEKLARASI

Publikasi ini merupakan karya sendiri dan tidak tersangkut paut dengan hasil karya siapapun.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adeyemi, S.O., Adikwu, A., Bankole, N.O. (2009). The length-weight, length-length relationship and condition factor of *Synodontis resupinatus* in Gbedikere Lake Bassa, Kogi State, Nigeria. *Continental Journal of Agricultural Science*, 3: 21-26.
- Ambarwati, R., Faizah, U., Trimulyono, G. (2016). Keanekaragaman dan distribusi bivalvia di Pantai Modung, Kabupaten Bangkalan Madura. *Regency Sains & Matematika*, 5(1): 23-28.
- Argente, F. A. T., Ilano, A. (2021). Population dynamics and aquaculture potential of the mud clam, *Geloina expansa* (Mousson, 1849) (Bivalvia: Cyrenidae) in Loay-Loboc River, Bohol, Central Philippines. *Journal of Sustainability Science and Management*, 16(3): 43-55.
- Bahtiar, La Anadi, Wa Nurgayah. (2014). Studi morfometrik dan meristik kerang pokea (*Batissa violacea* var. *celebensis*, von Martens 1897) di Sungai Pohara Sulawesi Tenggara. *Jurnal Biologi Tropis*, 14(1): 36-44.
- Bahtiar, Fekri, L., Ishak, E., Purnama, M. F., Permatahati, Y. I., Nur, I. (2023a). Temporal variations in growth and condition index of kalandue clams (*Polymesoda erosa*, Solander 1786) in Kendari Bay, Southeast Sulawesi. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science, ICTCRED 7th-2022. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1224/1/012021>
- Bahtiar, Fekri, L., Ishak, E., Permatahati, Y. I., Nur, I. (2023b). Morphometric study of blood cockle (*Anadara granosa*) in Kendari Bay, Southeast Sulawesi. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science, 4TH-ICFAES-2022. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1221/1/012048>.
- Bax, N., Williamson, A., Agüero, M., Gonzalez, E., Geeves, W. (2003). Marine invasive alien species: a threat to global biodiversity. *Marine Policy*, 27: 313-23. [https://doi.org/10.1016/S0308-597X\(03\)00041-1](https://doi.org/10.1016/S0308-597X(03)00041-1)
- Beaver, J. R., Crisman, T.L., Brock, R.J. (1991). Grazing effects of an exotic bivalve (*Corbicula fluminea*) on hypereutrophic lake water. *Lake Reserv Management*, 7(29): 45-51. <https://doi.org/10.1080/07438149109354253>
- Beck, K. G., Zimmerman, K., Schardt, J. D., Stone, J., Lukens, R. R., Reichard, S. (2018). Invasive species defined in a policy context: recommendations from the federal invasive species advisory committee. *Invasive Plant Science and Management*, 1: 414–421. <https://doi.org/10.1614/IPSM-08-089.1>
- Berry, A. J. (1974). Freshwater bivalves of peninsular Malaysia with special reference to sex and breeding. *Malayan Nature Journal*, 22: 99-110.
- Butchart, S. H., Walpole, M., Collen, B., Van Strien, A., Scharlemann, J. P., Almond, R. E. (2010). Global biodiversity: indicators of recent declines. *Science*, 328:1164–8. <https://doi.org/10.1126/science>.
- Cataldo, D. H., Boltovskoy, D., Stripeikis, J., Pose, M. (2001). Condition index and growth rates of field caged *Corbicula fluminea* (Bivalvia) as biomarkers of pollution gradients in the Paraná River Delta (Argentina). *Aquatic Ecosystem Health & Management*, 4(2): 187-201. <https://doi.org/10.1080/14634980127712>
- Conde, A., Solís-Coello, P. (2017). From the estuary to the amazon basin: *Corbicula fluminea* (O.F. Müller 1774) (Bivalvia Venerida Cyrenidae). *Ecuador Biodiversity Journal*, 8(4): 915-922.
- Crespo, D., Dolbeth, M., Leston, S., Sousa, R., Pardal, M. A. (2015). Distribution of *Corbicula fluminea* (Müller, 1774) in the invaded range: a geographic approach with notes on species traits variability. *Biological Invasions*, 17: 2087–2101. <https://doi.org/10.1007/s10530-015-0862-y>
- Denton, M. E, Chandra, S., Marion E. (2012). Reproduction and population structure of *Corbicula fluminea* in an oligotrophic Subalpine Lake. Wittmann, John Reuter and Jeffrey G. Baguley. *Journal of Shellfish Research*, 31(1):145-152. DOI: <http://dx.doi.org/10.2983/035.031.0118>.
- Doherty, T. S., Glen, A. S., Nimmo, D. G., Ritchie, E. G., Dickman, C. R. (2016). Invasive predators and global biodiversity loss. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 113:11261–11275. <https://doi.org/10.1073/pnas.1602480113> PMID: 27638204 7.
- Duinker, A., Håland, L., Hovgaard, P., Mortensen, S. (2008). Gonad development and spawning in one and two year old mussels (*Mytilus edulis*) from Western Norway. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 88(7): 1465-1473. <https://doi.org/10.1017/S0025315408002130>
- Gama, M., Crespo, D., Dolbeth, M., Anastácio, P. (2016). Predicting global habitat suitability for *Corbicula fluminea* using species distribution models: the importance of different environmental datasets. *Ecological Modelling*, 319: 163–169. <https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2015.06.001>



- Gaspar, M. B., Santos, M. N., Vasconcelos, P., Monteiro, C. C. (2002). Shell morphometric relationships of the most common bivalve species (mollusca: bivalvia) of the Algarve Coast (Southern Portugal). *Hydrobiologia*, 477:73–80. <https://doi.org/10.1023/A:1021009031717>.
- Hamli, H., Idris, M. H., Hena, M. K. A., Rajae, A. H. (2019). Fisheries assessment, gametogenesis and culture practice of local bivalve. *Pertanika Journal of Tropical Agricultural Science*, 42(1): 103-124.
- Hassan, M. M., Qinand, J. G., Li, X. (2017). Gametogenesis, sex ratio and energy metabolism in *Ostrea angasi*: implications for the reproductive strategy of spermcasting marine bivalves. *Journal of Molluscan Studies*, 84(1): 38-45. <https://doi.org/10.1093/mollus/eyx041>
- Haubrock, P. J., Cuthbert, R. N., Ricciardi, A., Diagne, C., Courchamp, F. (2022). Terminology: standardizing for stakeholder education. *J Extension*, 58: 58–68.
- Huang, K. C., Wu, W. T., Yang, F. L. (2013). Effects of freshwater clam extract supplementation on time to exhaustion, muscle damage, pro/anti-inflammatory cytokines, and liver injury in rats after exhaustive exercise. *Molecules*, 18(4): 3825–3838. <https://doi.org/10.3390/molecules18043825>
- Illarri, M. I., Sousa, R. (2012). *Corbicula fluminea* Müller (Asian clam). in: Francis Ra, editor. A handbook of global freshwater invasive species. New York: Earthscan. 173pp
- Kingdom, T., Azagba, S. (2017). Age and growth of the freshwater clam *Galatea paradoxa* (Born 1778) from Apoi Creek, Niger Delta, Nigeria. *Archiva Zootechnica*, 20(2): 105-115.
- Krailas, D., Chotesaengsri, S., Dechruksa, W., Namchote, S., Chuanprasit, C., Veeravechskij, N., Boonmekam, D., Koonchornboon, T., (2012). Species diversity of aquatic mollusks and their cercarial infections; Khao Yai National Park, Thailand. *The Journal of Tropical medicine and parasitology* 35:12.
- Krampah, E. A., Yankson, K., Blay, J. (2016). Aspects of reproduction of the brown mussel *Perna perna* at the Iture rocky beach near Cape Coast, Ghana. *African Journal of Marine Science*, 38(4): 503-512. <https://doi.org/10.2989/1814232X.2016.1247751>
- Lagade, V. M., Taware, S. S., Muley, D. V. (2014). Seasonal variations in meat yield and body indices of three estuarine clam species (Bivalvia: Veneridae). *Indian Journal of Geo Marine Sciences*, 44 (8):1586-1593.
- Laurent, T., Okuda, Y., Chijimatsu, T. (2013). Freshwater clam extract ameliorates triglyceride and cholesterol metabolism through the expression of genes involved in hepatic lipogenesis and cholesterol degradation in rats. *Evidence-based Complementary and Alternative Medicine*, 2013:830684.
- Le Maitre, D. C. (2004). Predicting invasive species impacts on hydrological processes: the consequences of plant physiology for landscape processes. *Weed Technology*, 18:1408–1410.
- Liao, N., Chen, S., Ye, X. (2013). Antioxidant and anti-tumor activity of a polysaccharide from freshwater clam, *Corbicula fluminea*. *Food & Function*, 4(4): 539–548.
- Leong-Lim, S., Isabella, E., Kit-Shing, L., Tzuen-Kiat, Y., Cheng-Kai, S., Nai-Han, T. (2020). Length-weight relationship and relative condition factor of pearl oyster, *Pinctada fucata martensii*, cultured in the Tieshangang Bay of the Beibu Gulf, Guangxi Province, China. *Borneo Journal of Marine Science and Aquaculture*, 4: 24-27.
- Lin, J. J., Liu, Y. C., Chang, C. J., Pan, M. H., Lee, M. F., Pan, B. S. (2018). Hepatoprotective mechanism of freshwater clam extract alleviates non-alcoholic fatty liver disease: elucidated in vitro and in vivo models. *Food & Function*, 9(12): 6315–6325.
- Marroni, S., Iglesias, C., Mazzeo, N., Clemente, J., de Mello, F. T., Pacheco, J. P. (2013). Alternative food sources of native and non-native bivalves in a subtropical eutrophic lake. *Hydrobiologia*, 735: 263–276, <https://doi.org/10.1007/s10750-013-1714-3>.
- McMahon, R. F. (1999). Invasive characteristics of the freshwater bivalve, *Corbicula fluminea*. In: Claudi R. & Leach J.H., 1999, Nonindigenous freshwater organisms: vectors, biology and impacts. CRC Press, Boca Raton, 315–343.
- Micklem, J. M., Griffiths, C. L., Ntuli, N., Mwale, M. (2016). The Invasive Asian green mussel *Perna viridis* in South Africa: all that is green is not viridis. *African Journal of Marine Science*, 38: 207- 215.

- Modesto, V., Castro, P., Lopes-Lima, M., Antunes, C., Illarri, M. I., Sousa, R. (2019). Potential impacts of the invasive species *Corbicula fluminea* on the survival of glochidia. *Sci Total Environ*, 673: 157–64. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.04.043>
- Nakaoka, M. (1992). Spatial and seasonal variation in growth rate and secondary production of *Yoldia Notabilis* in Otsuchi Bay, Japan, with reference to the influence of food supply from the water column. *Marine Ecology Progress Series*, 88: 215–223.
- Ngor, Sor, R., Prak L. H., So N, Hogan, Z. S., Lek S. (2018). Mollusc fisheries and length-weight relationship in tonle sap flood pulse system, Cambodia Peng Bun, Ann. Limnol. *International Journal of Limnology*, 54(34): 2-10, <https://doi.org/10.1051/limn/2018026>.
- Obirikorang, K. A., Adjei-Boateng, D., Madkour, H. A., Amisah, S., Otchere, F. A. (2013). Length-weight relationship of freshwater clam, *Galatea paradoxa* (Born 1778) from the Volta Estuary, Ghana. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 16(4): 185-189.
- Olson L. J. (2006). The economics of terrestrial invasive species: a review of the literature. *The Agricultural and Resource Economics Review*, 35:178–94.
- Oreska, M. P., Aldridge, D. (2011). Estimating the financial costs of freshwater invasive species in Great Britain: a standardized approach to invasive species costing. *Biol Invasions*, 13: 305-319.
- Paini, D. R., Sheppard, A. W., Cook, D. C., De Barro, P. J., Worner, S. P., Thomas, M. B. (2016). Global threat to agriculture from invasive species. *Proc Natl Acad Sci*, 113:7575–7579, <https://doi.org/10.1073/pnas.1602205113>.
- Petetta, A. (2019). Bargione G., Vasapollo C., Virgili M., Lucchetti A. (2019). Length-weight relationships of bivalve species in Italian razor clam ensis minor (Chenu, 1843) (Mollusca: Bivalvia) fishery. *The European Zoological Journal*. 86(1):363-369. <https://doi.org/10.1080/24750263.2019.1668066>
- Purnama, M. F., Saridu, S. A., Haslianti., Abdullah., Admaja, A.K., Salwiyah., Sari, S. F., Disnawati., Findra, M. N. (2020). Abundance and distribution patterns of mussel (*Corbicula javanica*) in Wonggeduku District Konawe Regency-Southeast Sulawesi. *International Journal of Sciences: Basic and Applied Research (IJSBAR)*, 51 (2): 105-112.
- Rahim, A., Idris, M. H., Kamal, A. H. M., Wong, S. K. (2012). Analysis of condition index in *Polymesoda expansa* (Mousson 1849). *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 15(13):629-34. <https://doi.org/10.3923/pjbs.2012.629.634>.
- Ramesha, M. M., Thippeswamy, S. (2009). Asian allometry and condition index in the freshwater bivalve *Parreysia corrugata* (Muller) from River Kempuhole. *India Fisheries Science*, 22: 203-214. <https://doi.org/10.33997/j.afs.2009.22.1.019>.
- Rak, A. E., Nasir, S. N. A. M., Nor, M. M., Han, D. K., Appalasamy, S., Abdullah, F., Ghazi, R. M. (2020). Proximate analysis and fatty acid of *Corbicula fluminea* (*C. fluminea*) tissue in Kelantan, Malaysia. *Environmental Science and Pollution Research*, 27: 24772–24785.
- Ramesha, M. M., Sophia, S. (2015). Morphometry, length-weight relationships and condition index of *Parreysia favidens* (Benson, 1862) (Bivalvia: Unionidae) from River Seeta in the Western Ghats. *Indian Journal of Fisheries*, 62(1): 18-24.
- Razek, F. A. A., Abdel-Gaid, S. E., Abu-Zaid, M. M., Aziz, T. A. (2014). Aspects on the reproduction of eared horse mussel, *Modiolus auriculatus* (Krauss, 1848) in Red Sea, Egypt. *The Egyptian Journal of Aquatic Research*, 40(2):191-198. <https://doi.org/10.1016/j.ejar.2014.04.003>
- Rizal, S. (2010). The Utilization of Brachis Water Pond for Experimental Test for Mud Clams Culture *Polymesoda erosa* (Solander, 1786) in Mahakam Delta East Kalimantan Province, MSc. Thesis. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Rosaen, A. L., Grover, E. A., Spencer, C. W. (2012). The costs of aquatic invasive species to the great lakes states
- Saleky, D., Setyobudiandi, I., Toha, H. A., Takdir, M., Madduppa, H. (2016). Length-weight relationship and population genetic of two marine gastropods species (Turbinidae: *Turbo sparverius* and *Turbo bruneus*) in the Bird Seascape Papua, Indonesia. *Biodiversitas*, 17: 208–217. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d170130>

- Shrinidhi, S. Y., Tenjing, M. M., Ramesha, Thippeswamy, S. (2018). Allometry and condition index in the wedge clam *Donax incarnatus* (Gmelin) from Malpe Beach, South West Coast of India. *Indian Journal of Geo Marine Sciences*, 47(12): 2415-2420.
- Simon, K. D., De, M., Mazlan, A. G. (2014). Length-weight relationship and trophic level of hard-tail scad *Megalaspis cordyla*. *Science Asia*, 40: 317-322.
- Suarman, Umroh, Kurniawan. (2019). Kelimpahan dan pola sebaran remis *Donax* sp. di Pantai Batu Bedaun dan Pantai Beriga Bangka Belitung. *Journal of Aquatropica Asia*, 4(1): 26-32.
- Thippeswamy, S., Malathi, S., Anupama, N. M. (2014). Allometry and condition index in the freshwater bivalve *Parreysia favidens* (Benson, 1862) from River Bhadra, India. *Indian J. Fish.*, 61(4): 47-53.
- Trisyani, N., Endang., Yuli, H., Maheno, S. W., Daduk, S. (2016). The Length-weight correlation and population dynamics of razor clams (*Solen regularis*) in Surabaya East Coast, Indonesia. *Biodiversitas*, 17(2): 808-813. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d170258>
- Tsai, J. S., Lin, T.C., Chen, J. L., Pan, B. S. (2006). Inhibitory effects of freshwater clam (*Corbicula fluminea*, Muller) muscle protein hydrolysates on angiotensin converting enzyme. *Process Biochemistry*, 41(11): 2276–2281.
- Vaughn, C. C. (2018). Ecosystem services provided by freshwater mussels. *Hydrobiologia*, 810: 15-27. <https://doi.org/10.1007/s10750-017-3139-x>
- Vieira, A. R., Neves, A., Sequeira, V., Paiva, R. B., Gordo, L. S. (2014). Age and growth of forkbeard, *Phycis phycis*, in Portuguese continental waters. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 94: 623-630. <https://doi.org/10.1017/S0025315413001549>
- Xu, H., Lu, S., Jiang, S., Lu, J., Lin, L. (2020). Radical scavenging activities of peptide from Asian clam (*Corbicula fluminea*) and its protective effects on oxidative damage induced by hydrogen peroxide in hepG2 cells. *Journal of Food Biochemistry*, 44 (3). :13146.
- Yusof, A., Sow, A. Y., Ramli, M. Z., Aweng, A. L., Rak, E., We, L. S. (2020). Growth performance of Asian clam *Corbicula fluminea* (Müller, 1774) fed with different feeds in laboratory scale culture system. *Asian Fisheries Science*, 33: 50-57. <https://doi.org/10.1111/jfbc.13146>
- Zainal, S., Mauliyddia, D., Trianto M. (2021). Jenis-jenis bivalvia di perairan Danau Lindu, Kabupaten Sigi, Provinsi Sulawesi Tengah. *Bioma*, 6 (1): 74-82. <https://doi.org/10.20956/bioma.v6i1.12558>
- Zeswita, A. L., Safitri, E. (2015). Karakter morfometrik pensi (*Corbicula moltkiana* prime). *Jurnal Bioconchetta*, 1(2): 49-58.