

Density of *Meretrix meretrix* Clamps Under Ecological Pressure on Different Substrate Texture at the Kambu River of Kendari Bay, Southeast Sulawesi

Bahtiar^{1*}, Muhammad Fajar Purnama¹

¹Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Halu Oleo (UHO), Kendari-Sulawesi Tenggara, Indonesia;

Article History

Received : January 18th, 2023

Revised : February 25th, 2023

Accepted : March 05th, 2023

*Corresponding Author:

Bahtiar, Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Halu Oleo (UHO), Kendari-Sulawesi Tenggara, Indonesia;

Email: bahtiar@uho.ac.id

Abstract: White clams at the mouth of the Kambu River in Kendari Bay have a preference for different substrate textures and are under ecological pressure. This study aims to determine the density of tofu shells at the mouth of the Kambu River, Kendari Bay, Southeast Sulawesi. This research was conducted at the estuary of the Wanggu River, Kendari Bay, Southeast Sulawesi from August 2021 to January 2022. White clams were taken manually using a 1x1 m squared transect. These shellfish samples were taken 6 times in repetition/station in each month of observation. Samples found in the field were counted. Taking the texture of the aquatic substrate together with the sampling of shellfish. The results showed that the maximum density of white clams at the mouth of the Kambu River, Kendari Bay, was 7.3 ind/m². The highest density of white clams was found at stations I and II, while the lowest density was found at station III. The highest density of shellfish was found in the type of substrate which was dominated by the fine sand fraction, while the lowest density was found in the type of substrate which was dominated by the silt fraction.

Keywords: bay, estuary, kendari, preferences, shells.

Pendahuluan

Kerang tahu dengan nama latin *Meretrix meretrix* Linnaeus 1758 merupakan kerang yang penyebarannya sangat luas di Asia sehingga dikenal sebagai kerang Asia. Kerang ini juga dikenal dengan nama white clam atau hard clam. Penyebaran Veneridae (*Meretrix* sp.) yang massive di seluruh perairan pantai sehingga kerang ini dikenal juga sebagai kerang Asia (Sienes *et al.*, 2018). Selain *Meretrix-meretrix*, genus *Meretrix* ini berjumlah 14 spesies lainnya menyebar secara luas di perairan pantai dunia (Samudera Hindia sampai Pasifik Barat (MolluscaBase, 2021). Kerang ini di Asia Tenggara juga ditemukan di hampir seluruh perairan pantainya (Liu *et al.*, 2006; Yamakawa *et al.*, 2013).

Salah satu jenis kerang dari genus *Meretrix* yang hampir ditemukan di seluruh perairan Indonesia adalah *Meretrix meretrix* (Wiharyanto *et al.*, 2013; Riswanda *et al.*, 2014; Akhmadi, 2016). Kerang tahu di perairan muara Sungai

Teluk Kendari cenderung ditemukan hidup soliter yang menempati peralihan laut dan air tawar (muara). Kerang ini ditemukan di daerah intertidal, seperti halnya di wilayah lain di Indonesia. Umumnya pada daerah muara, tepat di zona depan ekosistem mangrove perairan Teluk (Amin, 2010; Desrita *et al.*, 2019; Kulkarni and M. Mukadam, 2015; Chowdhury *et al.*, 2019; Rohmah dan Muhsoni, 2020) sampai pada perairan berpasir (Yamakawa *et al.*, 2013).

Kerang ini berasosiasi dengan dasar perairan, hidup secara infauna yang berada pada kedalaman 10-15 cm sehingga hewan ini tidak terekspos oleh matahari (Soon *et al.*, 2017). Hewan ini memanfaatkan nutrien di perairan melalui celah/lubang yang terhubung dengan exhalant siphon (Hamli *et al.*, 2017). Teluk Kendari yang merupakan tempat akhir dari seluruh material daratan yang masuk melalui sungai dan air larian (*run off*) daratan yang membawa partikel tersuspensi di perairan Teluk Kendari akan terbantu dengan mekanisme makan kerang yang memfilter makanan sehingga dapat

memisahkan partikel makanan dengan partikel sedimen. Kondisi ini dapat membantu dalam proses deposisi sedimen (Vaughn dan Hakenkamp, 2001) di muara Sungai Kambu dan Teluk Kendari. Namun demikian, distribusi secara ekologi kerang ini relatif sempit sehingga peningkatan tekanan ekologi (tingginya aktivitas penangkapan) terhadap kerang ini dapat berdampak pada penurunan sumberdaya ini di alam (Yamakawa *et al.*, 2013).

Kerang tahu merupakan salah satu bivalvia yang bernilai ekonomis penting (Liu *et al.*, 2006). Beberapa negara di Asia Tenggara telah memberikan kehidupan pada masyarakat nelayan (Tan *et al.*, 2017; Hamdan *et al.*, 2017). Pengetahuan khasiat dan manfaat kerang ini (Apriandi *et al.*, 2016; Ginting *et al.*, 2017; Susetya *et al.*, 2018. Hasil penelitian Hamli *et al.* (2015) mendorong masyarakat untuk menjadikan sebagai salah satu kerang yang dimanfaatkan secara kontinyu sebagai sumber pangan dengan protein tinggi dan rendah lemak (Chen *et al.*, 2012). Selain itu, kerang ini memberikan sumbangan dalam dunia farmasi sebagai bahan baku obat-obatan di beberapa negara Asia Timur seperti Cina (Tabakaeva *et al.*, 2018, Xie *et al.*, 2012; Liu *et al.*, 2012). Secara umum, kerang tahu di Asia Tenggara belum dibudidayakan (Admodisastro *et al.*, 2021). Nelayan di Sulawesi Tenggara masih mendapatkan kerang ini dari alam, walaupun di beberapa negara telah dibudidayakan (Huang *et al.*, 2016). Kondisi ini menyebabkan penurunan kualitas dan kuantitas populasi kerang tahu di alam seperti pada beberapa kerang lainnya yang dieksploitasi (Desrita *et al.*, 2019; Bahtiar *et al.*, 2014), yang mengakibatkan tingginya penangkapan kerang tahu di muara Sungai Wanggu Teluk Kendari (Data belum dipublikasi, 2022).

Aspek lainnya, informasi yang mendukung upaya pengelolaan sumberdaya kerang tahu di perairan Teluk Kendari masih sangat terbatas. Beberapa riset yang berhubungan dengan kepadatan kerang ini masih dilakukan secara spasial di Asia Tenggara diantaranya Pantai Marudu, Sabah (Soon *et al.*, 2017; Soon dan

Ransangan, 2019), Perairan Pantai Marunda Jakarta (Setyobudiandi *et al.*, 2004), di perairan Sedang Bedagai Sumatera Utara (Sakila *et al.*, 2018) dan di perairan Bangkalan Madura (Rohmah dan Muhsoni, 2020), namun penelitian yang sama di muara Sungai Kambu Teluk Kendari belum dilaksanakan. Oleh karena itu, penelitian ini menjadi penting dilakukan sebagai salah satu bagian penting/bahan informasi untuk mendukung upaya pemulihan sumberdaya ini di alam (Duisan *et al.*, 2021). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kepadatan kerang tahu di muara Sungai Kambu Teluk Kendari Sulawesi Tenggara.

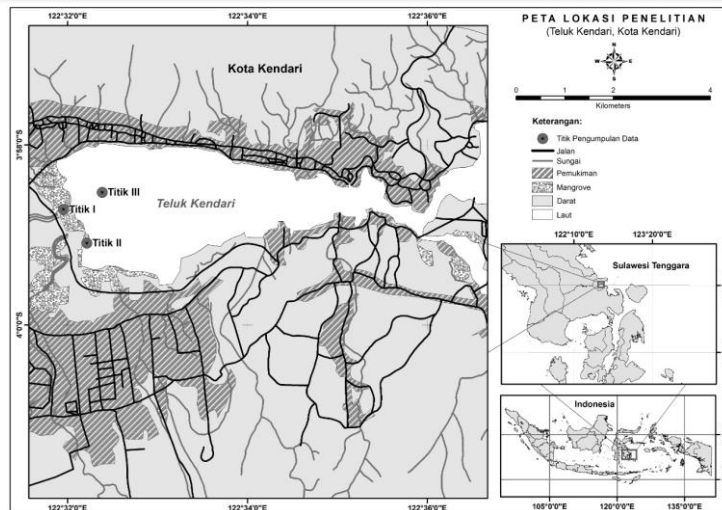
Bahan dan Metode

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan di muara Sungai Wanggu Teluk Kendari Sulawesi Tenggara yang dimulai pada bulan Agustus 2021 dan berakhir pada bulan Januari 2022.

Metode pengambilan data

Pengambilan sampel kerang tahu dilakukan secara purposive random sampling pada 3 stasiun yang dibedakan berdasarkan tekstur substrat perairan yaitu stasiun I yang didominasi oleh tekstur pasir kasar, stasiun II didominasi tekstur substrat pasir halus dan stasiun III didominasi fraksi lumpur. Kerang tahu diambil secara manual menggunakan tangan dan bantuan sekop sedalam 20 cm pada transek kuadrat 1x1 m. Transek kuadrat dipasang sebanyak 6 kali ulangan/stasiun dalam setiap bulan pengamatan. Sampel ekrang tahu yang ditemukan dalam transek kuadrat dihitung jumlahnya di lapangan. Sampel tekstur substrat perairan diambil setelah pengumpulan sampel kerang di setiap stasiun penelitian pada setiap bulan. Selanjutnya tekstur substrat dikeringanginkan dan dipisahkan/dianalisis fraksi tekstur substrat menggunakan saringan bertingkat dalam 7 fraksi yaitu: pasir sangat kasar, pasir kasar, pasir sedang, pasir halus, pasir sangat halus, lumpur, dan liat (Bahtiar, 2012).



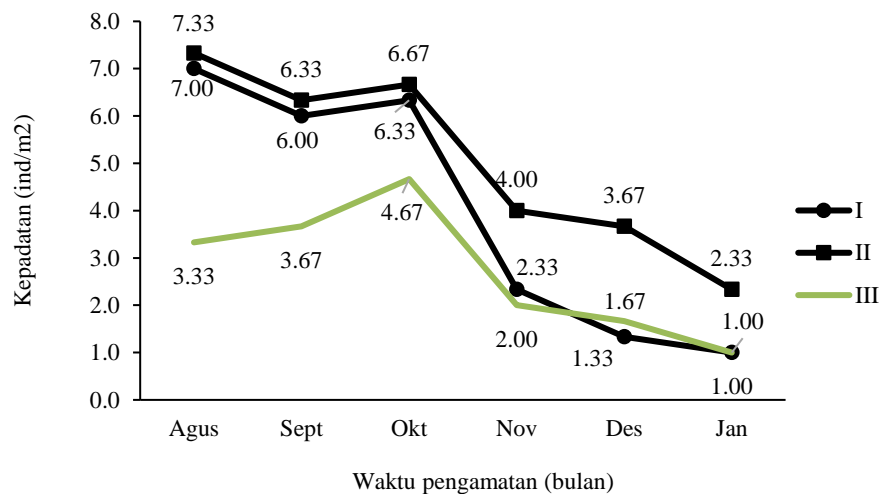
Gambar 1. Peta penelitian kerang tahu di muara Sungai Wangyu Teluk Kendari

Hasil dan Pembahasan

Kepadatan

Kepadatan tertinggi kerang tahu ditemukan pada stasiun II, sedangkan kepadatan terendah ditemukan pada stasiun III. Kepadatan kerang tahu pada stasiun I berkisar 1-7,00 ind/m², selanjutnya kepadatan pada stasiun II berkisar 2,33-7,33 ind/m² dan stasiun III berkisar 1-3,00 ind/m². Hasil uji Mann Whitney pada $\alpha=0.05$

menunjukkan bahwa stasiun II berbeda tidak nyata dengan stasiun I dan III. Demikian halnya stasiun II berbeda tidak nyata dengan stasiun III. Kepadatan kerang cenderung mengalami penurunan sampai akhir pengamatan. Hasil uji Mann Whitney pada $\alpha=0.05$ menunjukkan bahwa kepadatan kerang tahu bulan Agustus-Oktober berbeda tidak nyata dengan bulan November-Januari (Gambar 2).

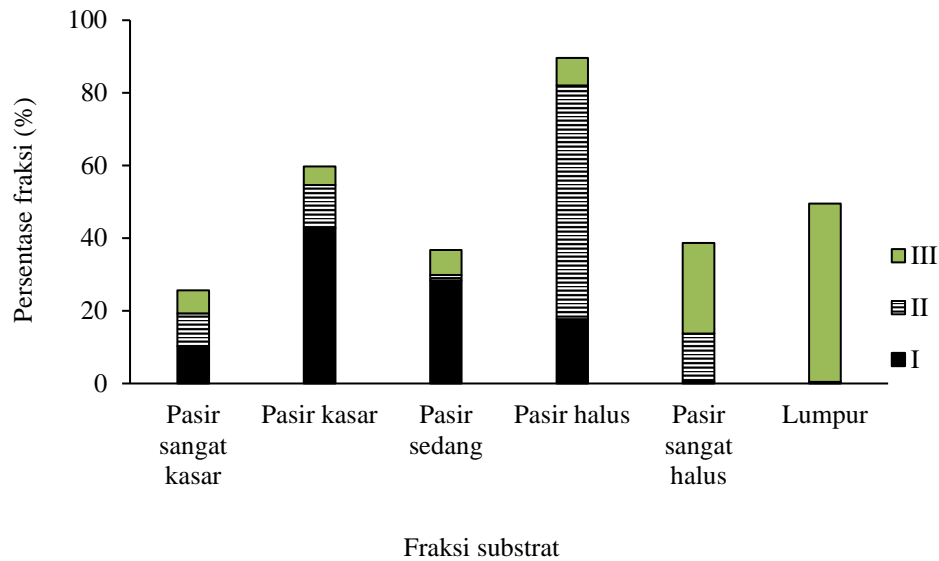


Gambar 2. Kepadatan kerang tahu di muara Sungai Kambu Teluk Kendari

Tekstur substrat

Tekstur substrat relatif bervariasi secara spasial. Stasiun 1 terdiri atas 4 fraksi yaitu pasir sangat kasar, pasir kasar, pasir sedang dan pasir halus. Stasiun ini didominasi fraksi pasir kasar. Stasiun 2 terdiri atas 5 fraksi yaitu pasir sangat

kasar, pasir kasar, pasir sedang, pasir halus dan pasir sangat halus. Stasiun didominasi oleh pasir halus. Stasiun III terdiri atas 6 fraksi dari pasir sangat kasar sampai lumpur. Stasiun ini didominasi oleh fraksi lumpur (Gambar 3).

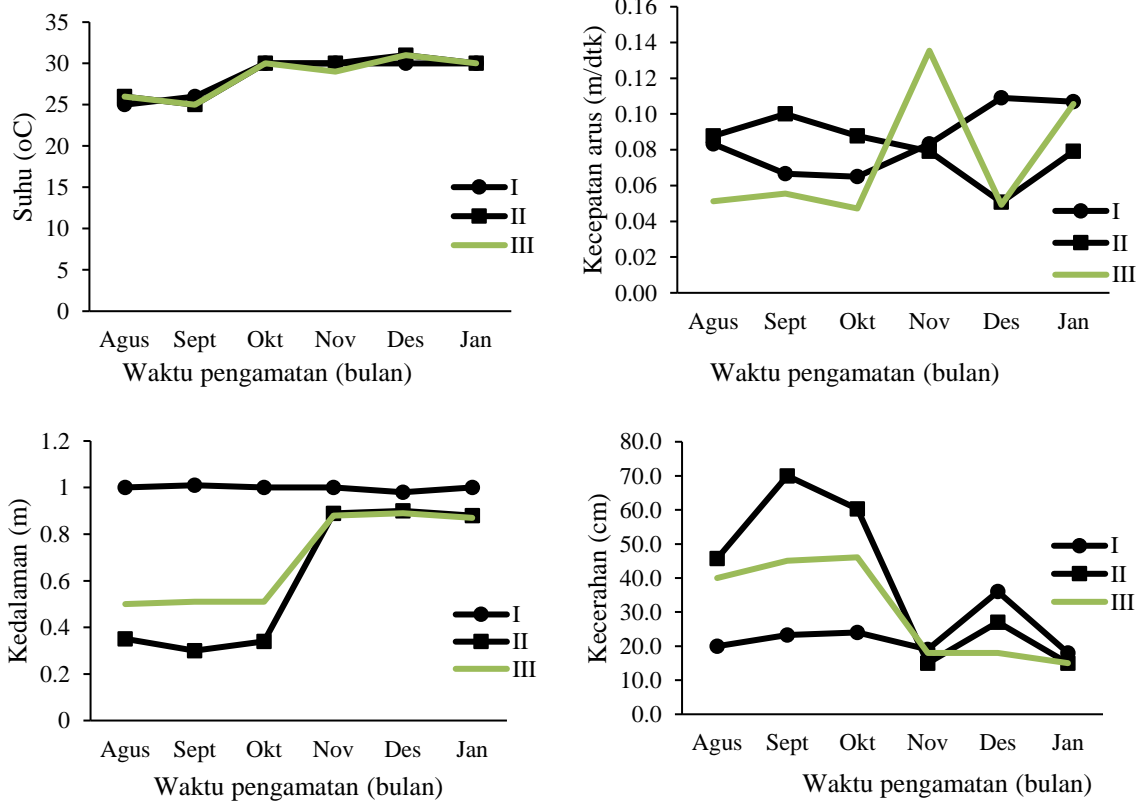


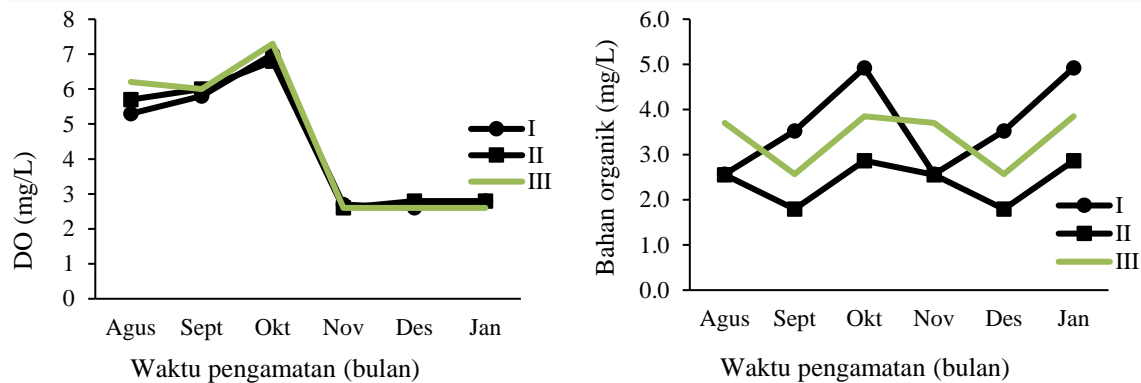
Gambar 3. Tekstur substrat kerang tahu di muara Sungai Kambu Teluk Kendari

Kualitas Perairan

Parameter kualitas perairan yang terpantau relatif bervariasi secara spasial dan waktu pengamatan. Parameter kualitas air cenderung sama secara spasial adalah suhu, dan DO, sedangkan kecepatan arus, kecerahan, kedalaman dan bahan organik relatif bervariasi. Parameter

kualitas secara temporal seperti suhu dan kedalaman cenderung mengalami peningkatan, sedangkan kecerahan dan DO cenderung mengalami penurunan sampai akhir penelitian. Kecepatan arus dan bahan organik fluktuatif sampai pada akhir penelitian (Gambar 4).





Gambar 4. Kualitas perairan di muara Sungai Kambu Teluk Kendari

Pembahasan

Kerang tahu di muara Sungai Kambu Teluk Kendari mempunyai persebaran relatif sempit. Kerang ini berada tepat di mulut sungai, depan mangrove pada daerah intertidal. Kepadatan kerang pada beberapa tempat ini relatif bervariasi. Kepadatan kerang tahu tertinggi ditemukan pada stasiun II, sedangkan kepadatan terendah ditemukan pada stasiun III. Kepadatan kerang ini berhubungan dengan kondisi substrat yang relatif berbeda di setiap stasiun. Stasiun II dengan kepadatan tertinggi ditemukan pada substrat yang didominasi pasir halus. Stasiun III dengan kepadatan terendah ditemukan pada substrat yang didominasi fraksi lumpur, sedangkan stasiun I cenderung berada pada kepadatan di stasiun II yang didominasi substrat pasir kasar. Substrat pasir kasar dan substrat pasir merupakan preferensi (lebih disenangi) kerang tahu. Hal ini seperti kerang tahu yang ditemukan di Pantai Marudu dengan kelimpahan tertinggi pada daerah pantai yang didominasi tekstur berpasir dibandingkan lumpur dan liat (Soon *et al.*, 2017).

Kerang yang ditemukan di muara Sungai Kambu Teluk Kendari relatif sangat rendah dibandingkan dengan kepadatan kerang tahu di muara Sungai Terusan dan muara Sungai Juru Tulis menemukan kepadatan populasi kerang tahu dengan kepadatan populasinya sebesar 450 individu/m² dan 646 individu/m² (Apriliani, 2012) dan kepadatan populasi kerang tahu di Perairan Marunda dengan kepadatan populasi tertinggi 1381 individu/m² (Setyobudiandi *et al.*, 2004). Namun lebih tinggi dibandingkan dengan kepadatan kerang tahu di Muaro Binguang

berkisar 1,71-2,33 ind/m² (Data belum dipublikasi, 2016).

Kepadatan kerang tahu di muara Sungai Kambu lebih rendah dibanding kerang lain seperti kerang mangrove *Glauconome virens* di Teluk Staring Sulawesi Tenggara dengan nilai rerata 19,77 ind/m² (Rajab *et al.*, 2016), *Cerastoderma edule* di Laut Wadden, Belanda dapat berkisar 225-1300 ind/m² (Donadi *et al.*, 2013), *Polymesoda erosa* di Pulau Choroa India berkisar 7-12 ind/m² (Clemente dan Ingole, 2011), namun kepadatan kerang tahu ini lebih tinggi dibandingkan kerang pantai lainnya seperti: kerang *Spondylus lumbatus* di Teluk California berkisar 1,37-3,88 ind/m² (Villalejo-Fuerte *et al.*, 2020), *S. spinosus* di Laut Mediterranea berkisar 3,4 dan 4,4 ind/m² (Shabtay *et al.*, 2014), kerang bulu (*Anadara cornea*) di Wetland Trengganu berkisar 2,83-4,37 ind/m² (Ibrahim *et al.*, 2018).

Kepadatan kerang tahu di muara Sungai Kambu yang berada dalam kategori rendah yang ditunjukkan yang terus mengalami penurunan sampai pada akhir pengamatan dapat disebabkan oleh beberapa hal yaitu: 1) eksploitasi kerang tahu, 2) penurunan kualitas perairan yaitu kecerahan dan DO. Kerang tahu merupakan kerang ekonomis yang telah dimanfaatkan (Tan *et al.*, 2017; Hamdan *et al.*, 2017; (Apriandi *et al.*, 2016; Ginting *et al.*, 2017; Susetya *et al.*, 2018. Hamli *et al.*, 2015; Chen *et al.*, 2012). Aktivitas penangkapan tinggi pada beberapa tempat dapat menyebabkan penurunan jumlah kerang ini secara signifikan seperti yang terjadi di pantai barat Teluk Marudu dengan menggunakan alat pengerukan di tahun 2004 dapat mencapai 30-40 kg.

Pengambilan mengalami peningkatan di tahun 2007 yang menghasilkan 80-90 kg kerang/pemanenan/jam. Secara bertahap kerang ini terus mengalami penurunan di tahun 2013 yang tinggal menghasilkan 5 kg kerang/pemanenan/jam (Soon *et al.*, 2017). Demikian halnya dengan penurunan kerang lautnya di Baluran yang disebabkan intensitas penangkapan tinggi (Setiawan *et al.*, 2019). Hal yang sama ditemukan pada kerang pokea yang mempunyai nilai ekonomis tinggi di Sulawesi Tenggara. Kerang ini mengalami penurunan jumlah atau lebih tangkap karena tingginya penangkapan. Selain itu pula, kepadatan yang rendah pada kerang ini di beberapa tempat diikuti dengan semakin kecilnya ukuran (Rahman *et al.*, 2021 Bahtiar *et al.*, 2018; Bahtiar *et al.*, 2012).

Kerang tahu yang penyebarannya di muara sungai lebih banyak berada dalam kondisi kecerahan rendah, khususnya pada 3 bulan sebelum berakhirnya penelitian (November-Januari). Partikel sedimen yang terbawa saat hujan yang masuk melalui sungai atau run off yang masuk langsung di Teluk Kendati akan berpengaruh langsung pada rendahnya kecerahan perairan. Kecenderungan rendah berdampak pada kemampuan kerang dalam menyaring makanan dan bercampur dengan partikel. Kondisi menyebabkan kerang tercekik (mekanisme makan dan pernapasan bersatu) yang berakibat pada kematian kerang (Bahtiar *et al.*, 2014). Sisi lain, material yang terbawa dalam bentuk organik akan memicu tingginya dekomposisi pada substrat perairan sehingga kadar oksigen menurun tajam.

Kombinasi kecerahan perairan dan oksigen rendah berakibat pada penurunan populasi kerang tahu di muara Sungai Kambu Teluk Kendari. Hal ini ditunjukkan kulit cangkang kerang mati di lantai dasar perairan terutama pada bulan November-Januari. Kondisi sama juga ditunjukkan pada kerang pokea saat terjadinya penambangan pasir yang menyebabkan rendahnya kecerahan perairan. Kerang pokea mengalami kematian massal yang ditemukan di dasar perairan (Bahtiar *et al.*, 2012; Bahtiar *et al.*, 2018). Walaupun demikian, secara umum kualitas perairan di muara Sungai Kambu relatif tidak jauh berbeda dengan beberapa perairan yang ditemukan dengan kepadatan kerang tahu rendah terutama pada bahan organik substrat di perairan Marunda yaitu berkisar 0,65-

2,03 mg/l, (Setyobudiandi *et al.*, 2004) dan bahan organik di di perairan Teluk Marudu, Malaysia berkisar 0,20-3,38 mg/l (Soon *et al.*, 2017).

Secara umum, kepadatan kerang di setiap daerah cenderung berbeda-beda yang dipengaruhi oleh kualitas lingkungan perairan diantaranya: kepadatan beberapa jenis kerang di Tanjung Balai dipengaruhi oleh kandungan TSS (Sudiyar *et al.*, 2020) sedangkan komunitas kerang di Pesisir Simpang Pesak Belitung Timur dipengaruhi oleh, C- oksigen terlarut, organik, arus, ukuran partikel substrat, partikel tersuspensi (TSS) (Akhrianti *et al.*, 2014), dan kepadatan kerang *Anadara granosa* di Langsa Aceh dipengaruhi oleh salinitas (Mawardi dan Sarjani, 2021).

Kesimpulan

Kerang tahu yang rendah di muara Sungai Kambu Teluk Kendari disebabkan oleh kombinasi tekanan ekologis kualitas lingkungan perairan dan aktivitas penangkapan kerang.

Ucapan Terima Kasih

Terimakasih yang sebesar-besarnya kami ucapkan kepada seluruh tim peneliti kerang tahu (*Meretrix meretrix*) Teluk Kendari yang telah meluangkan waktu dan tenaganya pada setiap aktivitas sampling penelitian ini.

Referensi

- Admodisastro, Doinsing JW, Duisan L, Al-Azad S, Madin J and Ransangan J. (2021). Population Dynamics of Asiatic Hard Clam, *Meretrix meretrix* (Linnaeus, 1758) in Marudu Bay, Malaysia: Implication for Fishery Resource Management Vienna Anastasia. *Journal of Fisheries and Environment*, 45 (2):92-105
- Amin, S.M.N., M. Zafar and M. Barua. (2010). Population dynamics of Venus clam *Meretrix meretrix* from the Moheshkali Island in the Cox's Bazar coast of Bangladesh. *Asian Fisheries Science* 22: 1031–1043. doi: 10.33997/j.afs.2009.22.3.013.
- Akhmadi M. F. (2016). Variasi morfologi lima populasi *Meretrix* spp. (Bivalvia: Veneridae) di Indonesia, J.

- Harpodon Borneo, vol. 9, no. 2, pp. 171–182,.
- Apriandi A, Tarman K, Sugita P. (2016). Toksisitas subkronis ekstrak air kerang lamis secara in vivo pada tikus Sprague Dawley. *JPHPI* 2016, Volume 19 Nomor 2 177-183
- Bahtiar, Riani E, Setyobudiandi I, Muchsin I. (2012). Pengaruh Aktivitas Penambangan Pasir Terhadap Kepadatan dan Distribusi Pokea (*Batissa violacea* var. *celebensis*, von Martens 1897) di Sungai Pohara Kendari Sulawesi Tenggara. *Agriplus*. 22(1):58-64.
- Bahtiar, Nurgaya W, Irawati N. (2014). Studi Kebiasaan Makanan Kerang Pokea (*Batissa violacea* var. *celebensis* von Martens, 1897) Saat Penambangan Pasir di Sungai Pohara Sulawesi Tenggara. *Jurnal Biologi Tropis*. 14(2) :75-82.
- Bahtiar, Anadi, L, Wa Nurgayah, Emiyarti. (2018). Dinamika Populasi Kerang Pokea (*Batissa violacea* var. *celebensis*, von Martens 1897) di Muara Sungai Laolo Sulawesi Tenggara. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*. 10(2) :301-315.
- Bahtiar, Purnama, M.F., Muis, Ishak, E, Kasim, M. (2022). Journal of Shellfish The Size Structure, Growth, Mortality, and Exploitation Rate of Freshwater Clam (*Batissa violacea* var. *celebensis*) From Southeast Sulawesi, Indonesia. *Journal of Shellfish Research*, 41(1):1-8.
- Chen, D. W.; Su, J.; Liu, X. L.; Yan, D. M.; Lin, Y.; Jiang, W. M.; Chen, X. H. (2012). Amino Acid Profiles of Bivalve Mollusks from Beibu Gulf, China. *J. Aquat. Food Prod. Technol.* 21: 369-379. DOI: 10.1080/10498850.2011.604820.
- J. Chowdhury, M. Islam Sarkar, M. Khan, and M. Bhuyan. (2019). Biochemical composition of *Meretrix meretrix* in the Bakkhali river Estuary, Cox's Bazar, Bangladesh, *Ann. Mar. Sci.*, vol. 3, no. 1, pp. 018– 024, doi: 10.17352/ams.000016.
- Clemente, S dan Ingole, B. (2011). Recruitment of Mud Clam *Polymesoda erosa* (Solander, 1876) in a Mangrove Habitat of Chora Island, Goa. *Brazilian Journal of Oceanography*, 58:235-241.
- Desrita, I E Susetya, M Suriani and A Rahman. (2019). Biology and growth of Asiatic Hard Clam (*Meretrix meretrix*) population in Tanjung Balai, North Sumatera AEFS 2018 IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 260(1): 1-7: 012108 IOP Publishing doi:10.1088/1755-1315/260/1/012108
- Duisan L , Salim G, Ransangan J. (2021). Sex ratio, gonadal and condition indexes of the Asiatic hard clam, *Meretrix meretrix* in Marudu Bay, Malaysia. *Biodiversitas*. 22(11): 4895-4904. DOI: 10.13057/biodiv/d221123.
- Donadi, S., van der Heide, T., van der Zee, E. M., Eklöf, J. S., de Koppel, J. V., Weerman, E. J., Piersma, T., Olf, H., & Eriksson, B. K. (2013). Cross-Habitat Interactions among Bivalve Species Control Community Structure on Intertidal Flats. *Ecology*, 94(2): 489-498.
- Ginting E D D, Susetya I E, Patana P and Desrita. (2017). Identification of bivalves in Tanjungbalai Waters, North Sumatera Province *Acta Aquatica* 4 (1) 13-20.
- Hamdan M, D.D., L. Udin, R. Tair and M.H. Adnan. (2017). Communication gap of heavy metals knowledge among community in Batu Payung, Tawau and its impact on food safety, security and livelihood sustainability. *Jurnal Komunikasi Borneo Edisi Khas* 3(1): 1–25.
- Hamli H, Idris MH, Rajae A, Kamal AH. (2015). Reproductive cycle of hard clam, *Meretrix lyrata* Sowerby, 1851 (Bivalvia: Veneridae) from Sarawak, Malaysia. *Trop Life Sci* 26 (2): 59-72.
- Hamli, H., M.H. Idris, A.H. Rajae, A.H.M. Kamal and M. N. Hoque. (2017). Condition index of *Meretrix lyrata* (Sowerby 1851) and its relationship with water parameter in Sarawak. *Sains Malaysiana* 46(4): 545–551.
- Huang, J., M. Chou, J. Lee and Y. Cheng. (2016). Effects of culture area, stocking density, and shrimp and fish polyculture on the cost efficiency of hard clam, *Meretrix meretrix*, culture: A case study of hard clam farms in Yunlin, Taiwan. *Journal of the World Aquaculture Society* 47(4): 481–495. DOI: 10.1111/jwas.12289.

- Ibrahim, N.E., Omar, W.B.W., and Mohamad, F. (2018). Population Density and Size of Blood Cockle, *Anadara cornea* in Setiu Wetlands, Terengganu during Northeast Monsoon Season *Journal of Sustainability Science and Management Special*. 13(5): 113-123.
- A. Kulkarni and M. Mukadam. (2015). Study of Molluscan Biodiversity in Mangrove Ecosystem of Bhatye, Ratnagiri, *Int. J. Res. Stud. Biosci.*, 3(6); 26–28.
- Liu, B., B. Dong, B. Tang, T. Zhang and J. Xiang. (2006). Effect of stocking density on growth, settlement and survival of clam larvae, *Meretrix meretrix*. *Aquaculture* 258: 344–349. DOI: 10.1016/j.aquaculture.2006.03.047
- Liu, M., Wei J, Wang H, Ding L, Zhang Y, Lin X. (2012). Extract of *Meretrix meretrix* Linnaeus Induces Angiogenesis In Vitro and Activates Endothelial Nitric Oxide Synthase. *Chinese Journal of Oceanology and Limnology*, 30. 724-730.
- MolluscaBase. (2021). MolluscaBase. *Meretrix Lamarck, 1799*. Accessed through: World Register of Marine Species at: http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetail&advances_in_engineering_research_volume_209_216_ls&id=204011.
- Rahman, T.A., Bahtiar, Oetama, D. (2021). Produksi dan Biomassa Kerang Pokea (*Batissa violacea* var. *celebensis* von Martens, 1897) di Perairan Sungai Langkumbe Buton Utara Sulawesi Tenggara. *Jurnal Moluska Indonesia*, 5(1):14-24.
- Rajab, A., Bahtiar dan Salwiyah. (2016). Studi Kepadatan dan Distribusi Kerang Lahubado (*Glauconome* sp.) di Perairan Teluk Staring Desa Ranooha Raya Kabupaten Konawe Selatan. *Jurnal Manajemen Sumberdaya Perairan*, 1 (2):103-104.
- Riswanda T, F. Rachmadiarti, and S. Kuntjoro. (2014). Pemanfaatan Kitosan Udang Putih (*Lithopannaeus vannamei*) sebagai Bioabsorben Logam berat Timbal (Pb) pada Daging kerang Tahu di Muara Sungai Gunung Anyar. *Lentera Bio*, 3(3): 266–271.
- Rohmah A dan Muhsoni F.F. (2020). Dinamika Populasi Kerang Tahu (*Meretrix meretrix*) di Perairan Bancaran Bangkalan Madura. *Juvenil*, 1(3), 331-338.
- Sakila N, Ramadhani DA, Suryanti A. (2018). Pertumbuhan dan Struktur Umur Kerang Kepah (*Meretrix meretrix*) di Kampung Nipah Desa Sei Nagalawan Kecamatan Perbaungan Kabupaten Serdang Bedagai. *Journal of Marine and Aquatic Sciences*, 4(2), 316-323.
- Setiawan, S, Sudarmadji, Mulyadi, B.P., Hamdani, R.H. (2019). Preferensi Habitat Spesies Kerang Laut (Moluska: Bivalvia) di Ekosistem Intertidal Tanjung Bilik Taman Nasional Baluran. *Journal of Science and Technology*, 8(3): 165-170.
- Shabtay, A., Tikochinsky, Y., Benayahu, Y. & Rilov, G. 2014. Preliminary Data on the Genetic Structure of a Highly Successful Invading Population of Oyster. *Marine Biology Research*, 10: 407-415.
- Siemes RKA, Juranés RSJ, Metillo EB. 2018. Lunar periodicity in reproduction of two venerid clams *Meretrix meretrix* and *Katylisia hiantina* in Panguil Bay, Northern Mindanao, Philippines. *Intl J Biosci*, 13 (6): 70-81.
- Soon TK and Ransangan J. (2019). Dredging-induced shell damages to hard clam (*Meretrix meretrix*): a Malaysian case study. *Aquat. Living Resour*, 32 (1): 1-7.
- Soon TK, Sing OF, Denil DJ and Ransangan J. (2017). Distribution and Fishing Pressure of Hard Clam, *Meretrix meretrix* in Marudu Bay, Sabah. *International Journal of Oceans and Oceanography*, 11(2): 265-276
- Susetya I E, Desrita, Ginting E D D, Fauzan M, Yusni E and Saridu S A. (2018). Biodiversity of Bivalves in Tanjung Balai Asahan Waters, North Sumatra, Indonesia. *Biodiversitas*, 19 (3) 1147- 53.
- Setyobudiandi I, Soekendarsih E, Vitner Y dan Setiawan R. (2004). Bio-Ekologi Kerang Lamis (*Meretrix meretrix*) di Perairan Merunda. *Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan dan Perikanan Indonesia*, 1:61-66.
- Tabakaeva, O. V.; Tabakaeva, A. V.; Piekoszewski, W. (2018). Nutritional Composition and Total Collagen Content of Two Commercially Important Edible Bivalve Molluscs from the Sea of Japan

- Coast. *J. Food Sci. Technol*, 55, 4877–4886. DOI: 10.1007/s13197-018-3422-5.
- Tan, K.S., F.S. Ong, D.J. Denil and J. Ransangan. (2017). Distribution and fishing pressure of hard clam, *Meretrix meretrix* in Marudu Bay, Sabah. *International Journal of Oceans and Oceanography*, 11(2): 265–276.
- Vaughn CC, Hakenkamp CC. (2001). The functional role of burrowing bivalves in freshwater ecosystems. *Freshwater Biology*, 46:1431-1446.
- Villalejo-Fuerte, M, Souza, J.B, Arellano-Martínez, M, Tripp-Quezada, A, Aguirre, E.F, Berovides-Álvarez, V, Velez-Arellano, N. & Amhed R. Jerez, C. (2020). The Density of the Bivalve *Spondylus limbatus* in Agua Verde-Tembabiche Gulf of California, Mexico American. *Journal of Aquatic Research*, 48(1):1-5.
- Wiharyanto, D., Salim, G., Firdaus, M., & Awaluddin, M. Y. (2013). Pendekatan metode von bertalanffy untuk analisis pertumbuhan kerang kapah (*Meretrix meretrix*) yang berasal dari pengepul pantai amal lama Kota Tarakan. *Jurnal Akuatika*, 4(1).
- Xie W, Chen C, Liu X, Wang B, Sun Y, Yan M, Zhang X. (2012). *Meretrix meretrix*: Active Components and Their Bioactivities Life Science Journal 2012;9(3) 756-762
- Yamakawa, A. Y., & Imai, H. (2013). PCR-RFLP typing reveals a new invasion of Taiwanese *Meretrix* (*Bivalvia*: *Veneridae*) to Japan. *Aquatic Invasions*, 8(4): 407–415 DOI: <http://dx.doi.org/10.3391/ai.2013.8.4.04>