

Biodiversitas Gastropoda dan Krustasea di Zona Intertidal Hutan Mangrove Estuari Sungai Musi, Sumatera Selatan

Biodiversity of Gastropods and Crustaceans in the Intertidal Zone of Musi River Estuary, South Sumatra

Redho Yoga Nugroho¹, Rozirwan^{2*}, Fauziyah²

¹Program Studi Pengelolaan Lingkungan, Program Pascasarjana, Universitas Sriwijaya, ²Jurusan Ilmu Kelautan, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.

*Corresponding Author: rozirwan@unsri.ac.id

Received: 02 November 2022 | Accepted: 21 December 2022 | Published: 30 December 2022

Abstrak. Estuari Sungai Musi merupakan perairan semi tertutup yang dipengaruhi oleh dinamika pasang surut sehingga hanya beberapa biota khas yang mampu bertahan hidup di kawasan ini. Penelitian ini bertujuan untuk memahami tingkat biodiversitas kelompok gastropoda dan krustasea yang hidup pada zona intertidal estuari Sungai Musi. Pengambilan sampel dilakukan pada Bulan November 2021 di 5 titik stasiun pengamatan dengan metode transek kuadrat. Pengukuran kualitas perairan dilakukan meliputi suhu, pH, oksigen terlarut, dan salinitas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa komposisi individu total krustasea (52%) dan gastropoda (48%). Kelimpahan total tertinggi hingga terendah secara berurutan ditemukan pada stasiun 4, 5, 2, 1, dan 3. Nilai indeks keanekaragaman berkategori sedang dengan nilai 1.30 – 1.76 nilai indeks keseragaman berkisar 0.48 – 0.65, nilai indeks dominansi 0.19 – 0.30. Berdasarkan hasil PCA menunjukkan bahwa F1 terdiri dari stasiun S1, S2, S4, dan S5 dengan variabel utama suhu, salinitas, DO, pH, keanekaragaman, keseragaman, dan dominansi sedangkan F2 terdiri dari stasiun S3 dengan kelimpahan. Berdasarkan hasil penelitian ini, zona intertidal menjadi habitat yang baik untuk kedua kelompok namun lokasi habitatnya cukup berpengaruh terhadap sebarannya secara spasial.

Kata kunci: Estuari, Gastropoda, Krustasea, Makrozoobentos, Zona Intertidal

Abstract. The Musi River estuary is a semi-enclosed water that is only influenced by tidal dynamics so that some unique biota can survive in this area. This study aims to understand the level of biodiversity of gastropod and crustacean groups that live in the intertidal zone of the Musi River estuary. Sampling was carried out in November 2021 at 5 observation points using the quadratic transect method. Water quality measurements were carried out including temperature, pH, dissolved oxygen, and salinity. The results showed that the total individual composition of crustaceans (52%) and gastropods (48%). The highest total abundance to the lowest was found at stations 4, 5, 2, 1, and 3. The diversity index value was in the medium category with 1.30 – 1.76, the evenness index value ranging from 0.48 to 0.65, the dominance index value 0.19 – 0.30. Based on the PCA results, it showed F1 consisted of stations S1, S2, S4, and S5 with the main variables being temperature, salinity, DO, pH, diversity, evenness, and dominance while F2 consisted of S3 stations with abundance. Based on this research, the intertidal zone was a good habitat for the both group, but the location of the habitat was quite influential on its spatial distribution.

Keywords: Musi Estuary, Gastropods, Crustaceans, Macrozoobenthos, Intertidal Zone

PENDAHULUAN

Estuari Sungai Musi merupakan kawasan perairan yang dipengaruhi oleh karakteristik perairan laut Selat Bangka dan Sungai Musi. Karakteristik perairan selalu berubah secara periodik akibat proses pasang surut sehingga menjadi perairan dengan tingkat tekanan lingkungan yang tinggi (Lestari *et al.*, 2021). Lingkungan estuari mendukung kehidupan

komunitas mangrove yang luas. Beberapa komunitas mangrove yang ditemukan di estuari Sungai Musi yaitu spesies *Avicennia alba*, *Avicennia marina*, *Sonneratia caseolaris*, *Sonneratia alba*, *Rhizophora apiculata*, dan *Nypa fruticans* (Rozirwan *et al.*, 2022; Rahmania *et al.*, 2018). Keanekaragaman spesies hutan mangrove tersebut membawa pengaruh positif terhadap keberadaan komunitas lainnya sehingga membentuk interaksi dalam sistem ekologi (Meijer *et al.*, 2021).

Keberadaan komunitas makrozoobentos sangat penting dalam sistem rantai makanan sebagai pemakan detritus. Habitatnya pada subsrat lumpur hutan mangrove telah menyediakan sumber makanan yang mereka butuhkan. Terdapat zona benthik secara periodik mendapat pengaruh pasang surut, sementara beberapa lainnya dalam kondisi selalu kering dan selalu tergenang (Noman *et al.*, 2019). Kondisi ini telah dilaporkan memiliki karakteristik sifat lingkungan yang berbeda. Kondisi selalu tergenang memungkinkan bahan organik tidak melekat sepenuhnya ke permukaan subsrat karena ada sirkulasi air yang mampu menyebarkannya ke perairan luas. Kondisi selalu kering akan cenderung bersifat sangat tinggi bahan organik yang mendukung peningkatan jumlah koloni bakteri pengurai sehingga terjadi keterbatasan kadar oksigen. Sementara itu, zona intertidal dianggap memiliki karakter lingkungan yang seimbang, namun organisme makrozoobentos harus bertahan pada kondisi tergenang dan kering (Zhu *et al.*, 2018).

Kelompok gastropoda dan krustasea telah dipelajari banyak terkait sifat hidupnya. Keduanya cenderung memiliki perilaku berbeda ketika dihadapkan pada kondisi lingkungan pasang surut (Van-Himbeeck *et al.*, 2019; Reis *et al.*, 2021). Di kondisi surut, kedua kelompok makrozoobentos ini menyukai permukaan subsrat lumpur, namun ketika pasang mereka beradaptasi dengan caranya sendiri. Gastropoda akan mulai naik ke tempat yang berada di atas level permukaan air dengan mencari akar dan batang pohon mangrove, sementara krustasea akan menguburkan diri dalam lubang tertutup yang dibuatnya di dasar subsrat. Perilaku dari kedua kelompok makrozoobentos ini sangat menarik perhatian dibandingkan kelompok lain yang hidup di dasar subsrat hutan mangrove. Beberapa kelompok makrozoobentos lain yaitu, bivalvia, polychaeta, dan diatom benthik tidak memiliki perilaku khusus dalam menanggapi dinamika pasang surut (Meijer *et al.*, 2021).

Beberapa studi menunjukkan bahwa keberadaan gastropoda dan krustasea sebagai indikator lingkungan. Keberadaan gastropoda spesies *Tarebia granifera* dapat dijadikan acuan dalam menilai keberadaan spesies invasi yang dianggap menurunkan biodiversitas benthik (Appleton *et al.*, 2009), sementara penilaian tingkat biodiversitasnya secara eksplisit dapat menginterpretasikan kualitas ekosistem yang terbentuk (Kosari *et al.*, 2021). Kelompok gastropoda dan krustasea cukup berperan sebagai detritivor, memiliki peran lain dalam rantai makanan sebagai sumber energi bagi predator (Li *et al.*, 2014; Teoh *et al.*, 2018). Peranannya dianggap menjadi indikasi bahwa dalam lingkungannya masih terjalin siklus rantai makanan dasar.

Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengeksplorasi biodiversitas dua kelompok makrozoobentos yaitu gastropoda dan krustasea yang memiliki perilaku unik dalam menanggapi dinamika perairan di zona intertidal hutan mangrove. Berdasarkan hasil penelitian ini, spesies gastropoda dan krustasea dapat dipahami secara spesifik sehingga keberadaannya mampu menggambarkan kondisi siklus ekologi secara jelas dan akurat.

METODE PENELITIAN

Stasiun

Pengambilan sampel dilakukan di kawasan estuari Sungai Musi pada Bulan November 2021 sebanyak 5 titik stasiun pengamatan (**Gambar 1**). Estuari Sungai Musi memiliki karakteristik subsrat lumpur tebal. Proses pengambilan sampel dilakukan ketika air surut sehingga bisa mencapai dasar zona intertidal. Secara lengkap, informasi 5 titik stasiun pengamatan disajikan pada **Tabel 1**. Stasiun 1, 2, 3 mewakili zona estuari bagian dalam sementara stasiun 4, 5 mewakili zona estuari bagian luar.



Gambar 1. Lokasi stasiun pengamatan

Tabel 1. Titik koordinat stasiun pengamatan biodiversitas gastropoda dan krustasea

Stasiun	Latitude	Longitude	Vegetasi
S1	-2,3681	104,8856	<i>Nypa fruticans</i>
S2	-2,3967	104,9234	<i>Nypa fruticans</i>
S3	-2,3658	104,9114	<i>Avicennia alba</i>
S4	-2,3297	104,9114	<i>Sonneratia caseolaris</i>
S5	-2,3067	104,9161	<i>Nypa fruticans</i>

Pengambilan sampel

Di tiap lokasi, sampel diambil dalam transek kuadrat sebanyak 3 ulangan. Semua spesimen gastropoda dan krustasea yang diambil berada dalam transek di permukaan hingga kedalaman 30 cm (**Lestari et al., 2021**). Spesimen di permukaan diambil secara langsung sedangkan bagian dalam subsrat menggunakan *core sampler* (P = 30 cm, L = 11,4 cm). Spesimen dibersihkan sebelum dimasukkan ke plastik klip, lalu diawetkan dengan pemberian alkohol 96% (**Roziwan et al., 2021**). Semua sampel dimasukkan kedalam *cool box* selama perjalanan menuju laboratorium untuk identifikasi. Pengambilan data kualitas lingkungan dilakukan dengan

mengukur sampel air di dekat titik pengamatan. Pengukuran parameter lingkungan meliputi suhu, salinitas, pH, dan oksigen terlarut menggunakan alat ukur *portable*.

Identifikasi sampel

Sampel dianalisis di laboratorium dengan melakukan pengamatan morfologi pada setiap spesimen yang ditemukan. Beberapa poin yang diperhatikan dalam identifikasi gastropoda meliputi corak dan warna cangkang, bentuk garis spiral cangkang, bentuk menara cangkang, dan bentuk mulut cangkang, sementara pada krustasea meliputi corak, warna, dan bentuk karapas, bentuk, warna, dan tekstur capit (propodus, carpus, merus). Secara lengkap, identifikasi spesimen gastropoda dan krustasea mengacu buku identifikasi (Carpenter dan Niem, 1998; Poutiers, 1998).

Analisis data

Data kualitas perairan diolah dan disajikan dalam bentuk tabel menggunakan MS. Excel 2019 dilengkapi nilai SD (Standar Deviasi). Data indeks biodiversitas meliputi indeks keanekaragaman (H'), indeks keseragaman (E), dan indeks Dominansi (C) diolah menggunakan MS. Excel 2019. Kemudian, kedua jenis data tersebut dianalisis menggunakan PCA (*Principal Component Analysis*) pada program XLSTAT 2022 (Almaniar *et al.*, 2021).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kualitas perairan Estuari Sungai Musi

Hasil pengukuran kualitas perairan di Estuari Sungai Musi menunjukkan kondisi yang relatif normal untuk kondisi perairan payau kawasan khatulistiwa. Kondisi parameter lingkungan tersebut mampu mendukung kehidupan organisme makrozoobentos yaitu gastropoda dan krustasea. Nilai kualitas perairan di Estuari Sungai Musi disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Data kualitas perairan Estuari Sungai Musi

Stasiun	Parameter Perairan ± SD			
	Suhu (°C)	Salinitas (psu)	pH	Oksigen Terlarut (mg/L)
S1	24,38 ± 0,04	0	6,47 ± 0,03	4,81 ± 0,10
S2	24,43 ± 0,05	1 ± 0,58	6,35 ± 0,09	5,15 ± 0,03
S3	24,35 ± 0,12	2 ± 0,58	7,10 ± 0,07	6,75 ± 0,09
S4	25,19 ± 0,04	5 ± 0,58	6,99 ± 0,15	5,99 ± 0,14
S5	25,41 ± 0,04	6 ± 0,58	6,98 ± 0,14	6,58 ± 0,52

Berdasarkan Tabel 1, parameter suhu berkisar antara 24,35 – 25,41 °C, salinitas 0 – 6 psu, pH 6,35 – 7,10, dan oksigen terlarut 4,81 – 6,75 mg/L. Parameter suhu cenderung dipengaruhi intensitas cahaya matahari saat waktu pengukuran di lapangan. Data salinitas menunjukkan kadar garam yang rendah akibat pengaruh air tawar dari aliran sungai. Salinitas tertinggi di stasiun S5 yang paling terluar dari kawasan estuari dekat dengan laut sedangkan S1 dengan 0 psu berada lebih kedalam sungai. Nilai pH secara keseluruhan mendekati netral (7), namun hanya di stasiun S1 dan S2 yang berjarak cukup jauh dengan nilai 6,47 dan 6,35. Kondisi tersebut bisa disebabkan oleh kecenderungan pengaruh massa air sungai yang lebih asam (Fujita *et al.*, 2013; Mosley dan Liss, 2019). Nilai oksigen terlarut sangat bergantung pada lokasi stasiun

pengamatan, dimana lokasi yang ke arah laut memiliki ruang yang lebih terbuka dibandingkan lokasi di dalam sungai (Espinosa-Díaz *et al.*, 2021).

Secara umum, kondisi fisika-kimia perairan di wilayah estuari dipengaruhi oleh peristiwa pasang surut perairan. Parameter salinitas yang paling mengalami perubahan signifikan jika dibandingkan dengan dengan parameter lain. Dominasi massa air asin ketika pasang akan masuk secara perlahan sekaligus mampu mendorong kembali arus sungai (Tran *et al.*, 2019). Selama rentang waktu ini, massa air asin akan dominan di estuari diikuti dengan biota perairan khas air asin. Perbedaan rentang salinitas di estuari juga cukup dipengaruhi oleh posisi lokasi pengamatan di estuari. Lokasi yang berada di dalam estuari lebih dekat dengan masukan air tawar sungai. Terkait dengan salinitas yang diambil dari beberapa wilayah estuari menunjukkan hubungan yang sama. Pengukuran salinitas di estuari bagian ke dalam sungai menunjukkan nilai lebih rendah jika dibandingkan dengan bagian luar (Nguyen *et al.*, 2012; Geawhari *et al.*, 2014).

Struktur komunitas gastropoda dan krustasea

Komposisi gastropoda dan krustasea sebagai organisme bentik di kawasan intertidal cukup berimbang dengan ditemukan di semua stasiun pengamatan. Namun, kedua komposisi paling tinggi di stasiun S4. Kelompok krustasea yang ditemukan berjumlah 8 spesies dengan spesies *Uca tetragonon* yang ditemukan di semua stasiun sedangkan *Clibanarius sp.*, *Episesarma mederi*, dan *Macrophthalmus sp.* ditemukan hanya di salah satu stasiun pengamatan. Kelompok gastropoda ditemukan sebanyak 7 spesies dengan spesies *Neritina violacea* yang paling sering ditemukan di semua stasiun sedangkan *Assimineea sp.*, dan *Ellobium aurisjudae* hanya ditemukan di satu stasiun yaitu S4 dan S1. Spesies yang ditemukan di lokasi pengamatan disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Keberadaan spesies gastropoda dan krustasea di tiap lokasi pengamatan

Kelas	Spesies	Stasiun Pengamatan				
		S1	S2	S3	S4	S5
Krustasea	<i>Clibanarius sp.</i>	-	-	-	-	+
	<i>E. mederi</i>	-	++	-	-	-
	<i>Macrophthalmus sp.</i>	-	-	+	-	-
	<i>Mictyris guinotae</i>	-	-	-	-	++
	<i>Ocypode sp.</i>	+	-	+	-	-
	<i>Sphaeroma sp.</i>	+	+++	-	-	-
	<i>Uca dussumieri</i>	+	-	+	+++	-
	<i>U. tetragonon</i>	+	++	+	++	++
Gastropoda	<i>Assimineea sp.</i>	-	-	-	+	-
	<i>Cerithidea cingulata</i>	+	-	-	-	+
	<i>E. aurisjudae</i>	+	-	-	-	-
	<i>Littoraria scabra</i>	-	-	-	+	++
	<i>Littoraria undulata</i>	-	-	+	+++	-
	<i>Nerita balteata</i>	-	-	-	+	+
	<i>N. violacea</i>	++	+	++	++	+

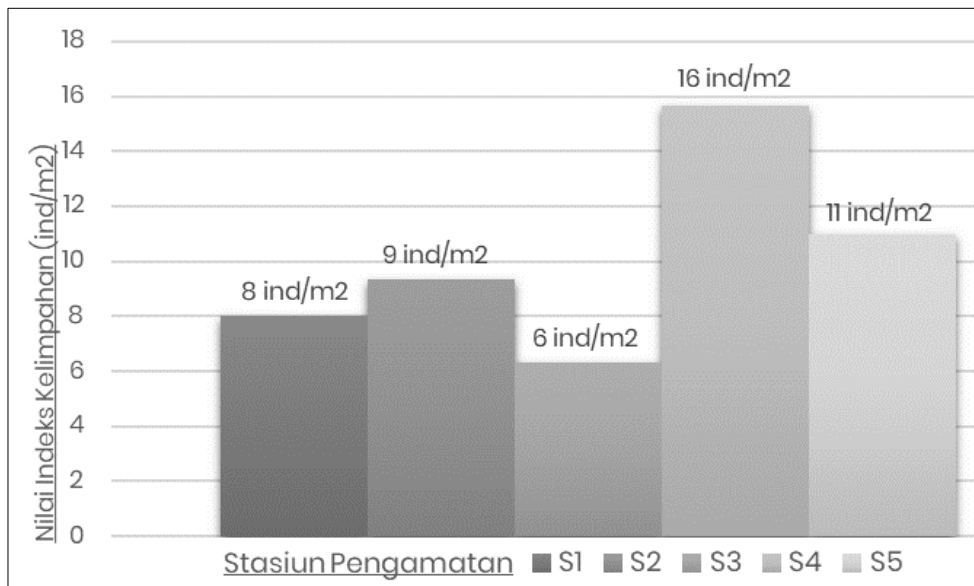
Keterangan: (-) 0 individu; (+) 1-5 individu; (++) 6-10 individu; (+++) 11-15 individu

Berdasarkan jumlah populasi yang ditemukan, kelompok krustasea lebih mendominasi dibandingkan kelompok gastropoda. Kelompok krustasea ditemukan di dua stasiun dengan jumlah 11-15 individu diantaranya spesies *Sphaeroma sp.* dan *U. dussumieri*. Kelompok gastropoda yang ditemukan sebanyak 11-15 individu yaitu *L. undolata*. Secara umum, spesies *Sphaeroma sp.* dan *U. dussumieri* sering ditemukan di subsrat lumpur mangrove (Dodge-Wan dan Nagarajan, 2020; Krisnawati *et al.*, 2018). Spesies *L. undolata* sering ditemukan menempel di perakaran dan daun mangrove, namun tidak jarang ditemukan di permukaan subsrat (Bharti dan Shanker, 2021).

Spesies *Sphaeroma sp.* menjadi spesies yang cukup unik karena keberadaannya dianggap merugikan untuk ekosistem. *Sphaeroma sp.* merupakan sejenis isopoda yang hidup di sedimen dan seringkali ditemukan pada pohon dan akar mangrove. Keberadaannya dapat menimbulkan ancaman untuk keberlangsungan lingkungan di sekitarnya. Menurut beberapa laporan menyebutkan bahwa *Sphaeroma sp.* menjadi spesies invasif untuk vegetasi mangrove karena merusak dan memakan pohon mangrove sehingga sering ditemukan pohon mangrove yang tidak utuh (Xin *et al.*, 2020; Thiri dan Yang, 2022). Dampak *Sphaeroma sp.* terhadap sedimen juga merugikan, spesies ini dianggap menjadi penyebab erosi subsrat akibat kebiasaan hidupnya yang membuat lubang sebagai tempat tinggalnya (Brown *et al.*, 2022).

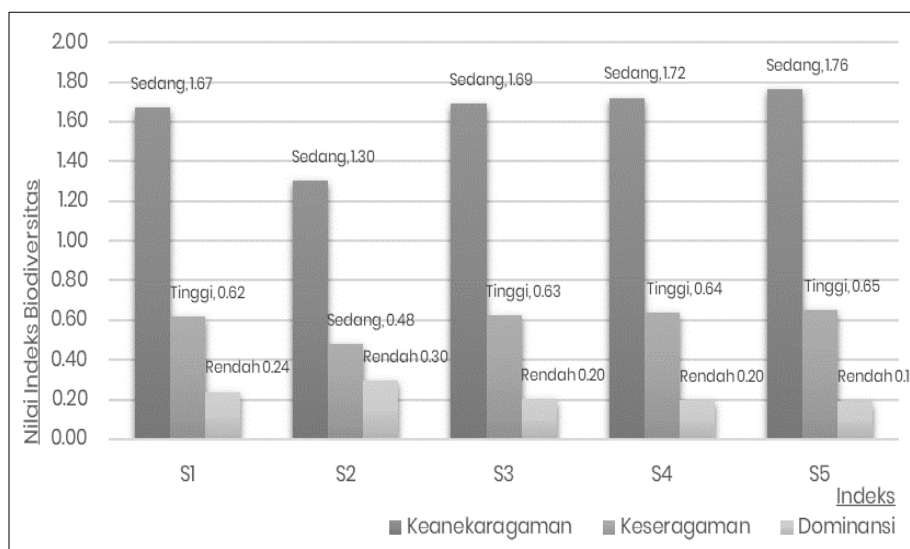
Biodiversitas gastropoda dan krustasea

Secara umum, nilai rata-rata individu di lokasi pengamatan yaitu 10 ind/m². Kelimpahan tertinggi di stasiun S4 dengan 16 ind/m², sedangkan paling rendah di stasiun S3 dengan hanya 6 ind/m². Pada stasiun S1, S2, dan S5 bernilai masing-masing 8 ind/m², 9 ind/m², dan 11 ind/m² (Gambar 2).



Gambar 2. Indeks kelimpahan spesies gastropoda dan krustasea

Berdasarkan Gambar 3, bahwa tingkat keanekaragaman di semua lokasi bernilai sedang ($1 < H' < 3$), masing-masing stasiun yaitu S1 (1,67), S2 (1,3), S3 (1,69), S4 (1,72), dan S5 (1,76). Nilai indeks keseragaman berkategori tinggi ($0,6 < E < 1$) kecuali stasiun S2 dengan kategori sedang ($0,4 < E < 0,6$), sedangkan indeks dominansi di semua stasiun pengamatan menunjukkan kategori rendah ($0,4 < C < 1$).



Gambar 3. Indeks biodiversitas spesies gastropoda dan krustasea

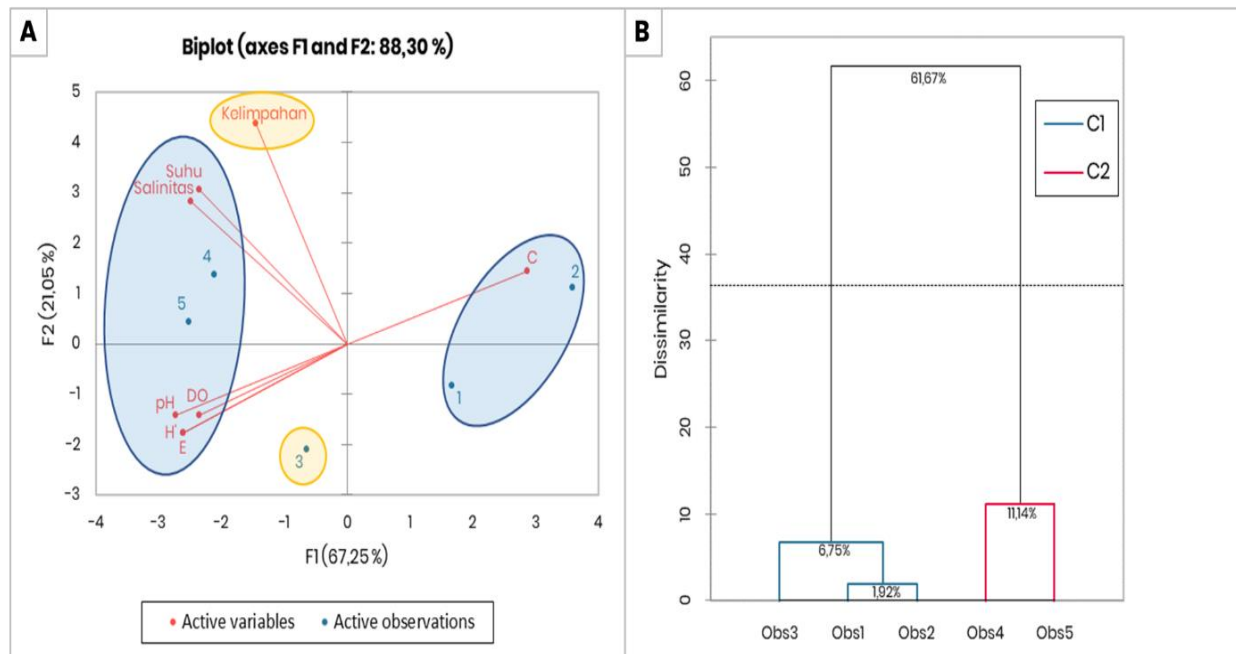
Indeks biodiversitas spesies gastropoda dan krustasea menunjukkan hasil yang baik secara ekologi. Pada kawasan intertidal berlumpur yang tebal masih terdapat keaneekaragaman spesies yang cukup baik dengan tingkat dominansi salah satu spesies yang rendah. Secara eksplisit, kawasan ini masih memiliki tingkat keseimbangan ekologi yang baik dengan berjalannya siklus rantai makanan lokal. Spesies yang ditemukan sangat umum dijumpai di kawasan intertidal berlumpur dengan perairan payau. Beberapa spesies khususnya yaitu kepiting genus *Uca* ditemukan cukup sering di beberapa lokasi lain seperti di wilayah mangrove Taman Nasional Berbak-Sembilang, Kema Sulawesi utara, hingga Sundarban India (Rianta *et al.*, 2018; Sen dan Homechaudhuri, 2015; Rozirwan *et al.*, 2022).

Keberadaan gastropoda dan krustasea dianggap sangat penting dalam ekologi bentik hutan mangrove. Diantara spesiesnya menjadi faktor penting berjalannya proses penguraian detritus oleh organisme detritivor (Teoh *et al.*, 2018). Organisme detritivor terbanyak terdiri dari invertebrata gastropoda dan krustasea. Selain itu, organisme ini juga sangat penting dalam menjaga kesediaan sumber makanan predator akuatik dan burung (Mohamamad dan Jalal, 2018; Rozirwan *et al.*, 2022).

Hubungan antara kualitas perairan dan biodiversitas gastropoda dan krustasea

Hasil hubungan parameter kualitas perairan dengan indeks biodiversitas diperoleh *Eigenvalue* kumulatif sebesar 88,30% dengan membentuk 2 kelompok utama (Gambar 4A). *Eigenvalue* masing-masing yaitu F1 (67,25%) dan F2 (21,05%). Selain itu, kemiripan antar stasiun ditunjukkan pada Gambar 4B.

Berdasarkan Gambar 4A, F1 ditunjukkan dengan area berwarna biru dan F2 berwarna oranye. Stasiun yang terbentuk dalam 1 kelompok pada F1 yaitu S1, S2, S4, dan S5 sedangkan variabel utamanya yaitu suhu, salinitas, DO, pH, keaneekaragaman, keseragaman, dan dominansi. F2 terdiri dari stasiun S3 dan kelimpahan sebagai variabel utamanya. Hasil analisis kemiripan menunjukkan S1 dan S2 serta S4 dan S5 memiliki hubungan kedekatan yang cukup signifikan.



Gambar 4. Hubungan parameter kualitas perairan dengan indeks biodiversitas, A) Kelompok PCA; B) Kluster pada dendrogram *dissimilarity*

S4 dan S5 yang berada di kawasan terluar estuari dekat dengan perairan laut memiliki tingkat dominansi yang rendah. Hal ini disebabkan oleh kualitas perairan yang mendekati atau sama dengan karakteristik perairan laut sangat mendukung kehidupan banyak biota bentik (Roziwan *et al.*, 2021; Mohamad dan Jalal, 2018). Beberapa kajian terkait keanekaragaman biota bentik laut cenderung lebih baik dibandingkan kawasan perairan lainnya. Stasiun S1 dan S2 yang berada di dalam sungai menunjukkan level dominansi lebih tinggi oleh suatu spesies.

KESIMPULAN

Jumlah spesies gastropoda yang ditemukan sebanyak 7 spesies dan krustasea sebanyak 8 spesies. Parameter kualitas perairan menunjukkan kualitas yang baik untuk mendukung pertumbuhan gastropoda dan krustasea di zona intertidal. Kelimpahannya lebih tinggi di lokasi pengamatan yang lebih dekat dengan laut. Keanekaragaman spesies dalam kategori sedang dengan nilai tertinggi terdapat pada lokasi dekat dengan laut. Berdasarkan hasil PCA, bahwa stasiun pengamatan di lokasi yang terdekat dengan laut dan paling masuk dalam sungai termasuk dalam kelompok F1, sedangkan F2 diisi dengan stasiun S3 dengan variabel utamanya yaitu faktor dominansi.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penelitian ini didanai oleh Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia melalui Penelitian Tesis Magister (Nomor Hibah: 142/E5/PG.02.00.PT/2022). Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua asisten Laboratorium Bioekologi Laut yang telah ikut berkontribusi dalam penyelesaian penelitian ini.

REFERENSI

- Almaniar, S., Rozirwan, Herpandi. 2021. Abundance and diversity of macrobenthos at Tanjung Api-Api waters, South Sumatra, Indonesia. *AACL Bioflux*, 14: 1486–1497.
- Appleton, C.C., Forbes, A.T., and Demetriades, N.T. 2009. The occurrence, bionomics and potential impacts of the invasive freshwater snail *Tarebia granifera* (Lamarck, 1822)(Gastropoda: Thiaridae) in South Africa. *Zoologische Mededelingen*, 83(4): 525–536.
- Bharti, D.K., and Shanker, K. 2021. Environmental correlates of distribution across spatial scales in the intertidal gastropods *Littoraria* and *Echinolittorina* of the Indian coastline. *Journal of Molluscan Studies*, 87(1): 1-12.
- Brown, M.E., Keller, J.K., and Whitcraft, C.R. 2022. Relationship of *Sphaeroma quoianum* to sediment characteristics and invertebrate community. *Biological Invasions*, 24(11): 3631-3645.
- Carpenter, K.E, and Niem, V.H. 1998. *The living marine resources of the western Central Pacific: I. Seaweeds, corals, bivalves and gastropods*.
- Dodge-Wan, D., and Nagarajan, R. 2020. Boring of intertidal sandstones by Isopod *Sphaeroma triste* in NW Borneo (Sarawak, Malaysia). *Journal of Coastal Research*, 36(2): 238–248.
- Espinosa-Díaz L.F., Zapata-Rey Y-T., Ibarra-Gutierrez K., and Bernal C.A. 2021. Spatial and temporal changes of dissolved oxygen in waters of the Pajarales complex, Ciénaga Grande de Santa Marta: Two decades of monitoring. *Science of The Total Environment*, 785: 147203.
- Fujita, M., Suzuki, J., Sato, D., Kuwahara, Y., Yokoki, H., and Kayanne, H. 2013. Anthropogenic impacts on water quality of the lagoonal coast of Fongafale Islet, Funafuti Atoll, Tuvalu. *Sustainability science*, 8(3): 381–390.
- Geawhari, M.A., Huff, L., Mhammdi, N., Trakadas, A., and Ammar, A. 2014. Spatial-temporal distribution of salinity and temperature in the Oued Loukkos estuary, Morocco: using vertical salinity gradient for estuary classification. *SpringerPlus*, 3(1): 1–9.
- Van-Himbeeck, R.A.F., Huizinga, W., Roessink, I., and Peeters, E.T.H.M. 2019. Behavioral patterns of two fiddler crab species *Uca rapax* and *Uca tangeri* in a seminatural mangrove system. *Zoo biology*, 38(4): 343–354.
- Kosari, S., Nadushan, M.R., Faremi, M.R, Khanghah K.E., Mashinchian, A. 2021. Macrobenthos as bioindicator of ecological status in the Yekshabe creek-estuary, Persian Gulf. *Iranian Journal of Fisheries Sciences*, 20(2): 514-528.
- Krisnawati, Y., Arthana, I.W., and Dewi, A. 2018. Variasi Morfologi dan Kelimpahan Kepiting *Uca* spp. di Kawasan Mangrove, Tuban-Bali. *Journal of Marine and Aquatic Sciences*, 4(2): 236–243.
- Lestari, D.A., Rozirwan, dan Melki. 2021. Struktur komunitas Moluska (Bivalvia dan Gastropoda) di Muara Musi, Sumatera Selatan. *Jurnal Penelitian Sains*, 23(1): 52–60.
- Li, D., Ding, Y., Yuan, Y., Lloyd, H., and Zhang, Z. 2014. Female tidal mudflat crabs represent a critical food resource for migratory Red-crowned Cranes in the Yellow River Delta, China. *Bird Conservation International*, 24(4): 416–428.

- Meijer, K.J., El-Hacen, H.M., Govers, L.L., Lavaleye, M., Piersma, T., and Olf, H. 2021. Mangrove-mudflat connectivity shapes benthic communities in a tropical intertidal system. *Ecological Indicators*, 130: 108030.
- Mohamamad, A., Jalal, K.C.A. 2018. Macrobenthic diversity and community composition in the Pahang Estuary, Malaysia. *Journal of Coastal Research*, 82(1): 206–211.
- Mosley, L.M., and Liss, P.S. 2019. Particle aggregation, pH changes and metal behaviour during estuarine mixing: review and integration. *Marine and Freshwater Research*, 71(3): 300–310.
- Nguyen, D.H., Umeyama, M., and Shintani, T. 2012. Importance of geometric characteristics for salinity distribution in convergent estuaries. *Journal of Hydrology*, 448: 1–13.
- Noman, M.A., Mamunur, R., Islam, M.S., and Hossain, M.B. 2019. Spatial and seasonal distribution of intertidal macrobenthos with their biomass and functional feeding guilds in the Naf River estuary, Bangladesh. *Journal of Oceanology and Limnology*, 37(3): 1010–1023.
- Poutiers, J.M. 1998. Gastropods. *FAO species identification guide for fishery purposes. The living marine resources of the Western Central Pacific*, 1: 363–648.
- Rahmania, N., Herpandi, H., and Rozirwan. 2018. Phytochemical test of mangrove *Avicennia alba*, *Rhizophora apiculata* and *Sonneratia alba* from Musi River Estuary, South Sumatera. *BIOVALENTIA: Biological Research Journal*, 4(2): 8–15.
- Reis, A., Alves, A.T., Dórea, A., Beneli, T.M., Freitas T.S.S., and Barros, F. 2021. Distribution and movement of the mangrove gastropod *Littoraria angulifera*. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 250: 107145.
- Rianta, P., Ernawati, W., Chen, G., and Chen, S. 2018. Diversity and abundance of mangrove fiddle crabs, genus *Uca* (Decapoda, Ocypodidae) at a mangrove in Kema, North Sulawesi, Indonesia. *Acta Oceanologica Sinica*, 37(12): 92–96.
- Rozirwan, Melki, Apri, R., Fauziyah, Agussalim, A., Hartoni, and Iskandar, I. 2021. Assessment the macrobenthic diversity and community structure in the Musi Estuary, South Sumatra, Indonesia. *Acta Ecologica Sinica*, 41(4): 346–350.
- Rozirwan, Fauziyah, Nugroho, R.Y., Melki, Ulqodry, T.Z., Agustriani, F., Ningsih, E.N., Putri, W.A.E., Absori, A., and Iqbal, M. 2022a. An ecological assessment of crab's diversity among habitats of migratory birds at berbak-sembilang national park indonesia. *International Journal of Conservation Science*, 13(3): 961–972.
- Rozirwan, Nugroho, R.Y., Hendri, M., Fauziyah, Putri, W.A.E., and Agussalim, A. 2022b. Phytochemical profile and toxicity of extracts from the leaf of *Avicennia marina* (Forssk.) Vierh. collected in mangrove areas affected by port activities. *South African Journal of Botany*, 150: 903–919.
- Sen, S., and Homechaudhuri, S. 2015. Spatial distribution and population structure of fiddler crabs in an Indian Sundarban mangrove. *Scientia Marina*, 79(1): 79–88.
- Teoh, H.W., Sasekumar, A., Ismail, M.H., and Chong, V.C. 2018. Trophic discrimination factor and the significance of mangrove litter to benthic detritivorous gastropod, *Ellobium aurisjudae* (Linnaeus). *Journal of Sea Research*, 131: 79–84.
- Thiri, M., and Yang, Y. 2022. Review on Possible Factors for Outbreak of Wood Boring Isopod, *Sphaeroma* spp. Which Causes Destructive Impact on Mangrove Forest in China. *Open Journal of Ecology*, 12(3): 211–235.

- Tran, T.V., Tran, D.X., Myint, S.W., Huang, C., Pham, H.V., Luu, T.H., and Vo, T.M.T. 2019. Examining spatiotemporal salinity dynamics in the Mekong River Delta using Landsat time series imagery and a spatial regression approach. *Science of the total environment*, 687: 1087–1097.
- Xin, K., Xie, Z., Zhong, C., Sheng, N., Gao, C., and Xiao, X. 2020. Damage Caused by Sphaeroma to Mangrove Forests in Hainan, Dongzhaigang, China. *Journal of Coastal Research*, 36(6): 1197–1203.
- Zhu, P., Wang, Y., Shi, T., Zhang, X., Huang, G., and Gong, J. 2018. Intertidal zonation affects diversity and functional potentials of bacteria in surface sediments: A case study of the Golden Bay mangrove, China. *Applied Soil Ecology*, 130: 159–168.

Authors:

Redho Yoga Nugroho, Program Studi Pengelolaan Lingkungan, Program Pascasarjana, Universitas Sriwijaya, Jalan Padang Selasa 524, 30139, Sumatera Selatan, Indonesia, email: redhoyn.29@gmail.com

Rozirwan, Jurusan Ilmu Kelautan, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya, Jalan Palembang-Prabumulih KM 32, 30862, Sumatera Selatan, Indonesia, email: rozirwan@unsri.ac.id

Fauziyah, Jurusan Ilmu Kelautan, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya, Jalan Palembang-Prabumulih KM 32, 30862, Sumatera Selatan, Indonesia, email: siti_fauziyah@yahoo.com

This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited. (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

How to cite this article:

Nugroho, RY., Rozirwan, dan Fauziyah. 2022. Biodiversity of Gastropods and Crustaceans in the intertidal zone of Musi River Estuary, South Sumatra. *Simbiosis*, 11(2): 61-71. Doi. <http://dx.doi.org/10.33373/sim-bio.v11i2.4653>