

**DIVERSITAS GASTROPODA PERAIRAN TAWAR
KABUPATEN KONAWE UTARA, SULAWESI TENGGARA**

**DIVERSITY OF FRESHWATER GASTROPOD
IN NORTH KONAWE REGENCY, SOUTHEAST SULAWESI**

Muhammad Fajar Purnama^{1*}, Salwiyah¹, La Ode Abdul Rajab Nadia²

1 Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan,
Universitas Halu Oleo, Jl. H.E.A. Mokodompit, Kota Kendari, Sulawesi Tenggara 93232

2 Program Studi Pengelolaan Sumberdaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas
Muhammadiyah Buton, Jl. Betoambari, Kota Bau-Bau, Sulawesi Tenggara 93724

*Korespondensi email : muhammmadfajarpurnama@gmail.com

(Received 7 Juli 2022; Accepted 19 September 2022)

ABSTRAK

Komunitas gastropoda air tawar di Kabupaten Konawe Utara menempati berbagai macam karakteristik morfologi perairan darat, antara lain: sungai, rawa, danau, air terjun, bendungan/DAM, areal persawahan, drainase/saluran air, hingga wilayah daratan yang menjadi habitat khas golongan siput *terrestrial*. Riset ini dilaksanakan pada bulan Juli hingga Agustus 2021 di Kabupaten Konawe Utara. Tujuan penelitian ini adalah mengungkap empirisitas aspek keanekaragaman gastropoda perairan tawar di Kabupaten Konawe Utara. Lokasi pengambilan sampel ditetapkan secara kualitatif menggunakan teknik *purposive sampling*, yang didasarkan oleh keberadaan komunitas gastropoda sebagai target atau objek penelitian. Pengambilan sampel menggunakan metode *simple random sampling (Quantitative based)*. Sampel gastropoda dikoleksi secara manual (*hand picking*) tanpa alat tangkap khusus dengan alat bantu *metal hand scoop*, *gloves* dan transek kuadrat (*plot*) berukuran 1 m². Hasil penelitian menunjukkan bahwa jumlah jenis gastropoda yang terdapat di Kabupaten Konawe Utara yaitu 32 spesies. Kisaran kelimpahan jenis sebesar 0,094-50,81 ind./m² dan rerata kelimpahan total komunitas gastropoda yaitu 111,94 ind./m². Spesies yang dominan ditemukan pada 32 lokasi sampling adalah jenis invasif (SAI) *Tarebia granifera* dan *Melanoides tuberculata*. Keanekaragaman jenis gastropoda berkategori sedang ($H' = 2,16$), keseragaman Tinggi ($E = 0,62$), kekayaan jenis moderat ($R = 3,79$) dan dominansi yang menunjukkan tidak adanya spesies yang mendominasi ($C = 0,24$). Secara keseluruhan sebaran gastropoda di Kabupaten Konawe Utara menunjukkan pola mengelompok (*Clumped*) ($Ip = 0,12$).

Kata Kunci: Gastropoda, Indeks ekologi, Konawe Utara, Perairan Darat, Spesies Asing Invasif (SAI), *Terrestrial*.

ABSTRACT

The freshwater gastropod community in North Konawe Regency occupies a variety of morphological characteristics of inland waters, including rivers, swamps, lakes, waterfalls,

dams/dams, rice fields, drainage/water channels, to land areas that are typical habitats of terrestrial snails. This research was carried out from July to August 2021 in North Konawe Regency. The purpose of this study was to reveal the practical aspects of freshwater gastropod diversity in the North Konawe Regency. The sampling location was determined qualitatively using a purposive sampling technique based on the presence of the gastropod community as the target or object of research. Sampling using a simple random sampling method (Quantitative based). Gastropod samples were collected manually (hand picking) without special fishing gear using a metal hand scoop, gloves and a 1 m² square transect (plot). The results showed that the number of gastropod species found in North Konawe Regency was 32. The range of species abundance was 0.094-50.81 ind./m², and the average total abundance of gastropod communities was 111.94 ind./m². The dominant species found at 32 sampling locations were the invasive species (SAI) *Tarebia granifera* and *Melanoides tuberculata*. Gastropod species diversity was categorized as moderate ($H' = 2.16$), high uniformity ($E = 0.62$), moderate species richness ($R = 3.79$) and dominance which showed no dominant species ($C = 0.24$). Overall, the distribution of gastropods in North Konawe Regency showed a clustered pattern ($I_p = 0.12$).

Keywords: Gastropods, Ecological Index, North Konawe, Inland Waters, Invasive Foreign Species (SAI), Terrestrial.

PENDAHULUAN

Luas daratan Kabupaten Konawe Utara mencapai 5101,76 km² atau 13,38% dari total wilayah Provinsi Sulawesi Tenggara (Sultra) (BPS Kabupaten Konawe Utara, 2020). Potensi daratan yang besar menjadikan daerah ini sebagai sumber kekayaan plasma nutfah perairan tawar Sultra, salah satunya adalah komoditas “gastropoda” atau golongan organisme berumah satu (univalvia) yang berjalan dengan kaki perut (Etimologi Yunani : *gaster* = perut dan *pous* = kaki) (Cuvier, 1795); (Purnama *et al.*, 2019). Gastropoda merupakan moluska kosmopolit yang mampu menempati seluruh tipe habitat perairan, bahkan juga ditemukan hidup dan berkembang di daratan sebagai siput *terrestrial* seperti *Achatina fulica* Ferussac (1821) dan siput-siput famili *Ariophantidae* Godwin-Austen (1888). Sebaran gastropoda yang luas secara vertikal dan horizontal di Kabupaten Konawe utara (Purnama *et al.*, 2019), mengindikasikan keanekaragaman jenis yang mampu menopang kesetimbangan relung ekologi dalam *region* ini. Meskipun terdapat invasi *massive* spesies gastropoda asing (SAI) jenis *Tarebia granifera* Lamarck (1822) merujuk penelitian terdahulu (Purnama *et al.*, 2020). Data standar (*base data*) mengenai keanekaragaman jenis gastropoda perairan tawar di Kabupaten Konawe Utara hingga saat ini belum tersedia, sehingga penelitian mengenai diversitas terhadap komunitas gastropoda sangat penting untuk dilakukan, mengingat informasi ilmiah terkait indeks ekologi biota ini dapat memberikan rujukan dalam system pengelolaannya serta lebih jauh lagi sebagai indikator kesehatan lingkungan dan keseimbangan (*homeostasis*) ekosistem perairan tawar di Kabupaten Konawe Utara. Tujuan penelitian ini yaitu mengetahui kompleksitas struktur komunitas gastropoda perairan tawar di Kabupaten Konawe Utara khususnya berkaitan dengan kelimpahan (*abundance*), dan beberapa indeks ekologi seperti : keanekaragaman (*diversity index*), keseragaman (*index of evenness*), kekayaan jenis (*index of richness*) dan dominansi (*index of dominance*).

METODE PENELITIAN

Waktu dan Metode Penelitian

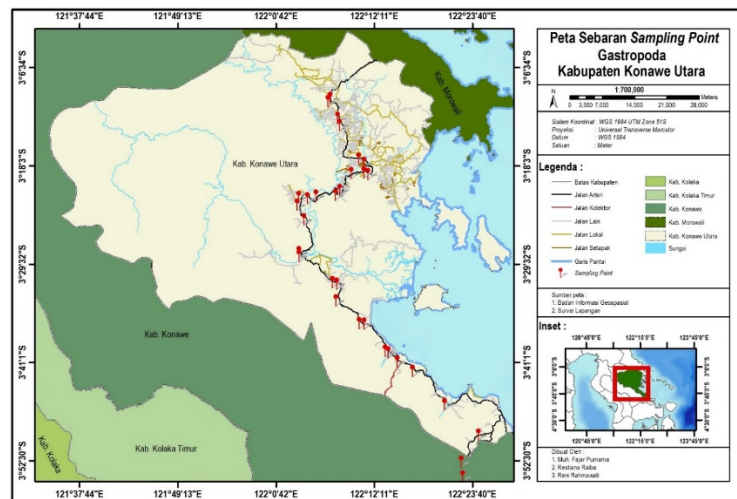
Penelitian ini dilaksanakan secara intensif di lapangan (*sampling*) selama 2 bulan (Juli-Agustus 2021) pada perairan darat alami dan buatan (sungai, danau, rawa, bendungan, situ, embung dan drainase/tanggul) Kabupaten Konawe Utara. Penelitian ini diawali dengan kegiatan survey atau observasi lapang secara mendalam, untuk memastikan keberadaan komunitas gastropoda dan karakteristik perairan darat lokus riset. Sehingga mempermudah pengklasifikasian perairan darat, untuk kebutuhan pemilihan stasiun atau lokasi *sampling*. Kegiatan observasi dilakukan selama 1 minggu. Lokasi pengambilan sampel gastropoda ditentukan secara kualitatif menggunakan teknik *purposive sampling* (target/sasaran) atau stasiun penelitian ditempatkan pada perairan darat yang memiliki komoditi gastropoda, sedangkan pengambilan sampel gastropoda menggunakan secara kuantitatif dengan metode *simple random sampling* pada stasiun atau titik *sampling* yang telah ditentukan. Sampel gastropoda yang terdapat pada lokasi penelitian dikoleksi secara manual tanpa alat tangkap khusus dengan alat bantu *metal hand scoop*, *gloves* dan transek kuadrat (plot) ukuran 1 m². Berikut adalah koordinat lokasi pengambilan sampel gastropoda dan tipe habitatnya di seluruh wilayah Kabupaten Konawe Utara (Tabel 1).

Tabel 1. Koordinat lokasi *sampling* dan tipe habitat gastropoda

<i>Sampling point</i>	Koordinat	Tipe Habitat
SP1	-3,16811 122,123028	Air Terjun (Berbatu)
SP2	-3,17494 122,119028	Sungai Bersubstrat Pasir/Kerikil
SP3	-3,20717 122,137278	Sungai Berbatu
SP4	-3,22117 122,141028	Sungai Berbatu
SP5	-3,28664 122,178278	Sungai (Kedalaman > 3 m)
SP6	-3,29483 122,189333	Sungai (Kedalaman > 3 m)
SP7	-3,31664 122,196861	Sungai Berbatu
SP8	-3,31411 122,188417	Sungai Berbatu
SP9	-3,31514 122,164111	Sungai (Kedalaman > 3 m)
SP10	-3,34772 122,141556	Sungai (Kedalaman > 3 m)
SP11	-3,357 122,132972	Sungai Berbatu
SP12	-3,35858 122,095306	Rawa
SP13	-3,36375 122,078583	Sungai (Kedalaman > 3 m)
SP14	-3,36156 122,061917	Sungai (Kedalaman > 3 m)
SP15	-3,37633 122,058444	Sungai/DAM
SP16	-3,40517 122,07175	Sungai Berbatu
SP17	-3,46875 122,062	Sungai Berbatu
SP18	-3,47619 122,06225	Sungai Berbatu
SP19	-3,52711	Sungai Berbatu

	122,127444	
	-3,5305	
SP20	122,135889	Sungai Bersubstrat Pasir/Kerikil
	-3,56258	
SP21	122,134361	Sungai Berbatu
	-3,60686	
SP22	122,179611	Sungai Berbatu
	-3,60842	
SP23	122,189278	Sungai Bersubstrat Pasir/Kerikil
	-3,66086	
SP24	122,230111	Sungai Bersubstrat Pasir/Kerikil
	-3,66422	
SP25	122,236333	Sungai Bersubstrat Pasir/Kerikil
	-3,68164	
SP26	122,253722	Sungai Bersubstrat Pasir/Kerikil
	-3,68167	
SP27	122,25375	Sungai Bersubstrat Pasir/Kerikil
	-3,70014	
SP28	122,283278	Sungai Bersubstrat Pasir/Kerikil
	-3,76528	
SP29	122,346083	Sungai Bersubstrat Pasir/Kerikil
	-3,82472	
SP30	122,411778	Sungai Bersubstrat Pasir/Kerikil
	-3,87758	
SP31	122,378583	Sungai Bersubstrat Pasir/Kerikil
	-3,90619	
SP32	122,381139	Sungai Bersubstrat Pasir/Kerikil

Pengamatan sampel dilakukan di Laboratorium Manajemen Sumberdaya Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Halu Oleo, Kendari. Jenis-jenis gastropoda yang ditemukan di Kabupaten Kolaka dan Kolaka Timur, diidentifikasi menggunakan kunci identifikasi (Dharma, 1988); (Strong *et al.*, 2008); (Eichhorst, 2016); (Subba, 1989), (Haynes, 1988); (Haynes, 1990); (Haynes, 2001); (Haynes, 2005); (Gastropoda; Prosobranchia; The numbers of freshwater gastropods on Pacific islands and the theory of island biogeography; Freshwater snails of the tropical Pacific islands; An evaluation of members of the genera Clithon Montfort, 1810 and Neritina Lamarck 1816), (Easton *et al.*, 2012); (Edmondson, 1966); (Burch, 2010); (Carpenter & Niem, 1998); (Haynes, 2001); (Tryon, 1888); (Van, B, J., 1946); (Butot, 1954); General Shell Portal [<http://www.idscaro.net/sci/index.htm>], 2020; dan FAO, 2005; 2009 (*Species catalogue*). Selain *text book*, beberapa jurnal bereputasi juga digunakan untuk memperkuat hasil identifikasi (*double checklist*), antara lain seperti (Appleton, 2003); (Appleton & Miranda, 2015); (Brown, 1983); (Abdou *et al.*, 2015); (Abdou *et al.*, 2017); (Bunje, 2004); (Chee & Azizah, 2016); (Collins *et al.*, 2012); (Cowie & Hayes, 2012); (Charoenchai *et al.*, 1997); (Facon *et al.*, 2003); (Species, 2005); (Köhler & Glaubrecht, 2001); (Haynes, 1988); (Haynes, 1990); (Haynes, 2005); (Harding *et al.*, 2019); (Köhler & Glaubrecht, 2001); (Kristensen & Ogunnowo, 1987); (Liu *et al.*, 1979); (Marwoto & Isnainingsih, 2011); (Ng *et al.*, 2016); (Pointier & Marquet, 1990); (Rosenberg, 2015); (Seddon & Rowson, 2015); (Strong *et al.*, 2008); (Sutcharit *et al.*, 2019); (Steinke *et al.*, 2009); (Tan, *et al.*, 2012); (Tan & Clements, 2008); (Von, R *et al.*, 2014); (Zilch, 2002). Hasil identifikasi selanjutnya ditabulasi dengan menyematkan penjelasan karakteristik habitatnya secara detail dan sistematis. Berikut adalah peta lokasi penelitian atau *sampling point* di Kabupaten Konawe Utara, Sultra (Gambar 1).



Gambar 1. Peta Lokasi Pengambilan Sampel

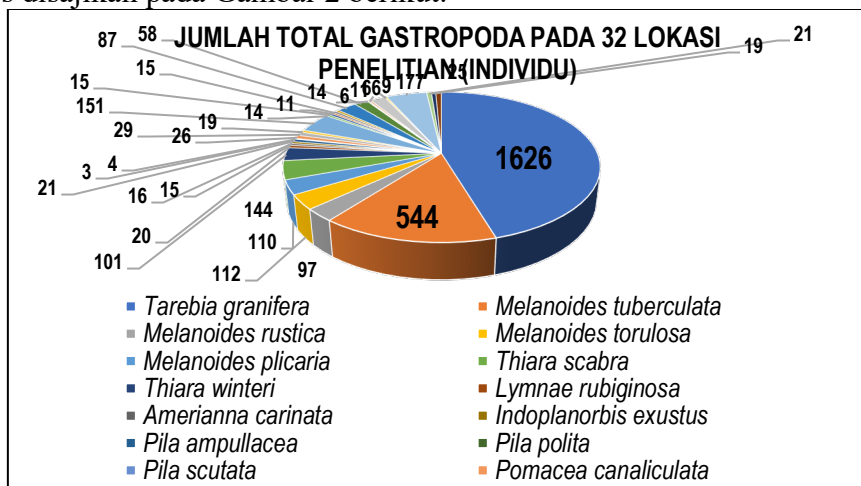
Analisis Data

Data-data hasil pengukuran dan pengamatan di lapangan, selanjutnya dianalisis menggunakan beberapa formulasi berikut.

- 1) Kelimpahan gastropoda dianalisis menggunakan formulasi Yasman (1998) yaitu $A = xi/ni$ (Keterangan : A = kelimpahan (ind./m²); xi = Jumlah individu dan ni = Plot contoh).
- 2) Analisis keanekaragaman jenis gastropoda menggunakan indeks keanekaragaman Shannon-Weaner (Odum, 1993), dengan rumus: $H' = -\sum[(ni/N) \times \ln(ni/N)]$ (Keterangan: H' = Indeks keanekaragaman; Ni = Jumlah individu spesies ke-i; N = Jumlah total individu). Menurut (Zilch, 2002) kriteria Indeks Keanekaragaman dibagi menjadi 3, yaitu : H' < 1,0 = Keanekaragaman jenis rendah; 1,0 < H' < 3 = Keanekaragaman jenis sedang; dan H' > 3 = Keanekaragaman jenis tinggi.
- 3) Indeks Keseragaman gastropoda dianalisis menggunakan rumus menurut (Odum, 1993) yaitu $E = H'/Ln S$ (Keterangan : E = Indeks Keseragaman; H' = Indeks Keanekaragaman; S = Jumlah jenis). Kriteria nilai Indeks Kemerataan jenis adalah sebagai berikut: E < 0,31 = tingkat pemerataan jenis rendah; 0,31 > E > 1 = tingkat pemerataan jenis sedang; dan E > 1 = tingkat pemerataan jenis tinggi.
- 4) Indek kekayaan jenis (margalef index) dianalisis berdasarkan formulasi rumus menurut (Ludwig *et al.*, 1988) yaitu $R = (S-1)/Ln N$ dimana S = jumlah spesies dan N = jumlah individu. Kriteria nilai Indeks Kekayaan Jenis Margalef adalah sebagai berikut: D < 2,5 = tingkat kekayaan jenis rendah; 2,5 > D > 4 = tingkat kekayaan jenis sedang; dan D > 4 : tingkat kekayaan jenis tinggi.
- 5) Indeks Dominansi dihitung menggunakan formulasi menurut (Odum, 1993) yaitu $C = \sum (ni/N)^2$, dimana ni = jumlah individu ke i dan N = total jumlah individu seluruh spesies. Kriteria indeks dominansi terdiri atas : 0 < C < 0,5 = tidak ada jenis yang mendominasi dan 0,5 < C < 1 = terdapat jenis yang mendominasi.
- 6) Pola sebaran jenis gastropoda dihitung menggunakan Indeks Dispersi Morisita (Krebs, 1985). Formulasi indeks dispersi morisita yaitu $ID = n\{\sum xi^2 - \sum xi / (\sum xi)^2 - \sum xi\}$. Keterangan : ID = Indeks Dispersi Morisita ID; n = Jumlah total unit sampling; $\sum xi$ = Jumlah total jenis I; $\sum xi^2$ = Jumlah jenis ke-i. Kriteria pola sebaran jenis adalah sebagai berikut, ID=0 = Pola sebaran acak atau *Random* (R); ID>0 = Pola sebaran mengelompok atau *Clumped* (C); ID<0 = Pola sebaran teratur atau *uniform* (U).

HASIL

Gastropoda perairan tawar dan *terrestrial* di Kabupaten Konawe Utara teridentifikasi sebanyak 32 jenis yang terdiri dari 18 Genus (*Achantina*, *Amerianna*, *Belamya*, *Clithon*, *Filopaludina*, *Hemiplecta*, *Indoplanorbis*, *Lymnaea*, *microparmarion*, *Melanoides*, *Naninia*, *Neritina*, *Pila*, *Pomacea*, *Septaria*, *Tarebia*, *Thiara* dan *Vittina*) dan 8 famili (*Achantinidae*, *Ampullariidae*, *Ariophantidae*, *Lymnaeidae*, *Neritidae*, *Planorbidae*, *Thiaridae* dan *Viviparidae*). Diantara 32 jenis gastropoda yang diketahui, terdapat 4 spesies yang berstatus sebagai siput daratan yaitu *Achantina fulica*, *Naninia citrina*, *Hemiplecta abbasi* dan *Microparmarion exquadratus*. Selebihnya merupakan siput akuatik khas perairan darat. Jumlah total sampel yang diperoleh dalam kegiatan *sampling* pada 32 lokasi adalah 3582 individu yang didominasi oleh siput jenis *Tarebia granifera* (1626 individu) dan *Melanoides tuberculata* (544 individu). Sedangkan siput yang memiliki jumlah terendah yaitu *Pila polita* (3 individu) dan *Pila scutata* (4 individu). Kedua jenis siput ini cukup sulit ditemukan pada setiap lokasi *sampling*, diduga karena memiliki preferensi habitat tertentu. Jumlah individu setiap spesies disajikan pada Gambar 2 berikut.



Gambar 2. Jumlah individu setiap jenis gastropoda pada 32 lokasi *sampling*

Detail komposisi jenis, kelimpahan jenis dan kelimpahan gastropoda setiap lokasi (spasial) di Kabupaten Konawe Utara disajikan secara sistematis pada Tabel 2 dan 3 berikut.

Tabel 2. Matriks komposisi jenis dan kelimpahan jenis gastropoda di Kabupaten Konawe Utara

Jenis Gastropoda	Kelimpahan Jenis (Ind./m ²)
1 <i>Tarebia granifera</i>	50,81
2 <i>Melanoides tuberculata</i>	17
3 <i>Melanoides rustica</i>	3,031
4 <i>Melanoides torulosa</i>	3,50
5 <i>Melanoides plicaria</i>	3,44
6 <i>Thiara scabra</i>	4,5
7 <i>Thiara winteri</i>	3,16
8 <i>Lymnae rubiginosa</i>	0,63
9 <i>Amerianna carinata</i>	0,47
10 <i>Indoplanorbis exustus</i>	0,50
11 <i>Pila ampullacea</i>	0,66
12 <i>Pila polita</i>	0,09
13 <i>Pila scutata</i>	0,13
14 <i>Pomacea canaliculata</i>	0,81

15	<i>Belamya javanica</i>	0,91
16	<i>Filopaludina javanica</i>	0,59
17	<i>Clithon corona</i>	4,72
18	<i>Clithon squarrosus</i>	0,42
19	<i>Clithon diadema</i>	0,47
20	<i>Clithon oualaniense</i>	0,34
21	<i>Clithon faba</i>	0,47
22	<i>Neritina zigzag</i>	0,44
23	<i>Neritina pulligera</i>	2,72
24	<i>Neritina labiosa</i>	1,81
25	<i>Neritina squamaepicta</i>	0,19
26	<i>Neritina turrita</i>	0,34
27	<i>Septaria porcellana</i>	2,06
28	<i>Vittina coromandeliana</i>	0,28
29	<i>Achantina fulica</i>	5,53
30	<i>Naninia citrina</i>	0,66
31	<i>Hemiplecta abbasi</i>	0,59
32	<i>Microparmarion exquadratus</i>	0,78

Tabel 3. Matriks kelimpahan gastropoda secara spasial berdasarkan lokasi pengambilan sampel (*sampling point*) di Kabupaten Konawe Utara

<i>Sampling point</i>	Kelimpahan gastropoda (Ind./m ²)
SP1	155
SP2	160
SP3	151
SP4	126
SP5	51
SP6	42
SP7	129
SP8	120
SP9	50
SP10	46
SP11	119
SP12	14
SP13	56
SP14	50
SP15	214
SP16	181
SP17	135
SP18	160
SP19	136
SP20	125
SP21	114
SP22	115
SP23	92
SP24	98
SP25	109
SP26	109
SP27	117
SP28	123
SP29	97
SP30	101
SP31	105
SP32	182

Keanekaragaman (H'), Keseragaman (E), Kekayaan Jenis, Dominansi (C) dan Pola Sebaran Gastropoda

Hasil analisis nilai indeks ekologi (keanekaragaman, keseragaman, kekayaan jenis, dominansi dan pola sebaran) gastropoda di Kabupaten Konawe Utara disajikan pada Tabel 4 di bawah ini.

Tabel 4. Nilai indeks ekologi gastropoda Kab. Konawe Utara

No.	Indeks	Nilai	Kategori
1	Keanekaragaman	2,16	Sedang
2	Keseragaman	0,62	Tinggi
3	Kekayaan Jenis	3,79	Moderat
4	Dominansi	0,24	Tidak ada yang mendominasi
5	Pola Sebaran	0,12	Mengelompok (<i>clumped</i>)

PEMBAHASAN

Nilai kelimpahan gastropoda secara spasial relatif sama (32 lokasi *sampling*) yaitu kecenderungannya pada setiap lokasi dominan diangka ± 100 ind./m². Walaupun terdapat dua lokasi yang bernilai rendah dan sangat tinggi yaitu 14 ind./m² (SP12) dan 214 ind./m² (SP15). Dari sisi rerata kelimpahan jenis gastropoda cukup berbeda (0,094-50,81 ind./m²), yang paling menonjol adalah kehadiran spesies asing invasif jenis *T. granifera* dan *M. tuberculata* (famili Thiaridae) serta siput polimorfik dari famili Neritidae yang kelimpahan jenisnya jauh lebih besar dibanding spesies gastropoda lainnya. Hal ini juga memengaruhi kelimpahan gastropoda pada setiap stasiun, dimana kedua kelompok (famili) besar siput perairan tawar tersebut selalu ditemukan dalam jumlah besar ($\pm 30-90$ ind./m²) sementara spesies lainnya sangat sedikit bahkan tidak ditemukan. Kondisi ini sejalan dengan hasil penelitian (Purnama *et al.*, 2019); (Purnama *et al.*, 2020); (Sirza *et al.*, 2020); (Purnama *et al.*, 2021); (Purnama, *et al.*, 2022), (Purnama, *et al.*, 2022), (Purnama, Sirza, Salwiyah, *et al.*, 2022), (Purnama & Salwiyah, 2022)); (Salwiyah *et al.*, 2022a) dan (Oetama & Purnama, 2022) yang menyatakan bahwa *T. granifera* merupakan spesies asing invasif (SAI) yang telah menginvasi seluruh wilayah Sultra klaster daratan (8 kabupaten/kota) dan kepulauan (9 kabupaten/kota). SAI jenis ini selalu ditemukan mendominasi ruang relungnya dan mampu hidup pada setiap karakteristik habitat perairan tawar. Memiliki kemampuan adaptasi yang tinggi dengan tingkat resistensi yang luas terhadap kualitas air dan bereproduksi secara parthenogenesis (kecenderungan ledakan populasi yang tinggi). Kemampuan tersebut merupakan hal utama yang menyebabkan *T. granifera* memiliki tingkat invasi yang tinggi di perairan. Kabupaten Konawe utara sendiri menjadi salah satu daerah invasi terbesar pada klaster daratan, dimana siput *T. granifera* ditemukan pada seluruh wilayah administratif kecamatan Se-Kabupaten Konawe Utara (Purnama *et al.*, 2020).

Hasil analisis indeks keanekaragaman (H') secara keseluruhan menunjukkan nilai 2,16. Besaran nilai tersebut, termasuk ke dalam kategori sedang ($1 < H' < 3$) (Zilch, 2002). Nilai Indeks keseragaman termasuk tinggi ($E = 0,62$) atau memenuhi kategori $e > 0,6$ (Krebs, 1985). Indeks kekayaan jenis moderat ($R = 3,79$) atau memenuhi kategori $2,5 > D > 4$ (Ludwig *et al.*, 1988) dan indeks dominansi yang menunjukkan tidak adanya spesies yang mendominasi ($C = 0,24$). Menurut (Odum, 1993) nilai tersebut termasuk dalam kategori tidak ada jenis yang mendominasi ($0 < C < 0,5$). Nilai keanekaragaman gastropoda di lokasi penelitian menunjukkan kategori sedang. Kondisi tersebut erat kaitannya dengan tingginya jumlah individu salah satu jenis gastropoda pada setiap lokasi penelitian, walaupun jumlah jenis gastropoda di Kabupaten Konawe Utara tergolong tinggi (32 spesies), namun jumlah individu spesies lainnya terbilang sangat minim atau sebaran perwakilan individu pada setiap titik *sampling* tidak merata dan membengkak pada 1-2 jenis gastropoda. (Soegianto, 1994); (Arbi, 2011); (Purnama, *et al.*

2022); (Salwiyah *et al.*, 2022a); (Oetama & Purnama, 2022) dan (Tarida *et al.*, 2018) mengungkapkan bahwa fluktuasi besaran nilai indeks keanekaragaman jenis pada dasarnya disebabkan oleh beberapa faktor, seperti jumlah jenis atau individu yang diperoleh dan adanya beberapa jenis yang ditemukan dalam jumlah yang lebih melimpah dari pada jenis lainnya. Selanjutnya, diduga secara alamiah akan terjadi suatu interaksi interspesifik yang menimbulkan kompetisi (ruang dan makanan/*nutrient*), produktivitas cukup, kondisi ekosistem yang cukup seimbang dan tekanan ekologis yang sedang (Fitriana, 2006). Nilai Keseragaman gastropoda pada penelitian ini berkategori tinggi. Kondisi ini disebabkan oleh dominasi spesies tertentu dalam ruang relung habitat gastropoda dan menekan jumlah individu spesies lainnya. (Odum, 1993) menyatakan hal yang serupa bahwa nilai keseragaman yang tinggi merupakan perwujudan kesamaan spesies yang besar, artinya kelimpahan dari tiap spesies tertentu lebih kecil. Dengan kata lain bahwa pada lokasi penelitian telah terjadi interaksi timbal balik antara komponen biotik dan abiotik yang saling memengaruhi satu dengan lainnya, salah satunya terhadap aspek keseragaman gastropoda (Tarida *et al.*, 2018); (Purnama, *et al* 2022); (Salwiyah *et al.*, 2022a); (Oetama & Purnama, 2022). Indeks kekayaan jenis (*spesies richness*) gastropoda berkategori moderat atau sedang. Umumnya hal demikian disebabkan oleh jumlah spesies yang tinggi di suatu ekosistem secara alamiah, namun salah satu spesies dari jenis-jenis yang ada sangat mendominasi atau memiliki jumlah individu yang jauh lebih besar dibanding spesies lainnya. Pernyataan tersebut sejalan dengan (Rau *et al.*, 2013); (Purnama, *et al* 2022); (Salwiyah *et al.*, 2022a); (Oetama & Purnama, 2022) bahwa nilai kekayaan jenis cenderung akan tinggi apabila suatu komunitas memiliki jumlah jenis yang banyak dan tiap jenis tersebut terwakili oleh satu individu. Sebaliknya nilai indeks kekayaan akan rendah jika komunitas memiliki jumlah jenis yang cenderung sedikit dan tiap jenis tersebut memiliki jumlah individu yang banyak. Nilai Dominansi termasuk pada kategori tidak adanya dominasi spesies tertentu. (Ridwan *et al.*, 2016) dan (Tarida *et al.*, 2018) mengungkapkan bahwa nilai indeks dominansi yang tinggi adalah indikasi adanya dominasi spesies tertentu, sebaliknya apabila nilainya rendah maka konsentrasi dominansi rendah sehingga tidak ada dominasi spesies. Selanjutnya, (Odum, 1993); (Macintosh & Ashton, 2002); (Purnama *et al.* 2022); (Salwiyah *et al.*, 2022b); (Oetama & Purnama, 2022) menyatakan bahwa semakin tinggi nilai Indeks Keseragaman menunjukkan penyebaran individu setiap spesies tidak sama dan tidak terdapat kecenderungan adanya dominasi oleh spesies tertentu. Secara keseluruhan sebaran gastropoda di Kabupaten Konawe Utara menunjukkan pola mengelompok (*Clumped*). Tipe distribusi demikian menggambarkan kompetisi interspesifik yang tinggi dalam hal ruang ekologi dan perolehan *nutrient*. Adanya pola sebaran akan mempermudah dalam mengetahui struktur komunitas gastropoda. Sebaran jenis yang mengelompok merupakan pola dispersi yang umum terjadi di alam. Kondisi ini terjadi karena adanya pengumpulan individu dalam menghadapi perubahan cuaca dan musim yang dinamis, perubahan habitat dan proses reproduksi sehingga meningkatkan persaingan antar individu dalam mendapatkan makanan dan ruang gerak (Odum, 1993).

KESIMPULAN

Jumlah sampel gastropoda yang diperoleh selama penelitian adalah 3582 individu. Komunitas gastropoda perairan tawar di Kabupaten Konawe Utara terdiri atas 32 spesies, 18 Genus dan 8 famili. Kelimpahan jenis tertinggi terdapat pada siput famili *Thiaridae* yaitu *T. granifera* dan *M. Tuberculata*. Kedua jenis ini tergolong *alien species* atau spesies asing invasif. Keanekaragaman jenis gastropoda berkategori sedang ($H' = 2,16$), keseragaman Tinggi ($E = 0,62$), kekayaan jenis sedang ($R = 3,79$) dan dominansi yang menunjukkan tidak adanya spesies yang mendominasi ($C = 0,24$). Secara keseluruhan sebaran gastropoda di Kabupaten

Konawe Utara menunjukkan pola mengelompok (*Clumped*) ($I_p = 0,12$). Konklusinya, kondisi gastropoda pada ekosistem perairan darat di Kabupaten Konawe Utara, masih relatif stabil, meskipun terdapat kecenderungan penurunan populasi akibat eksistensi spesies asing invasif (SAI) yang *massive* dan beberapa faktor lingkungan lainnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Segecap penulis, dengan kerendahan hati mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada rekan-rekan tim peneliti, dalam hal ini Sdr. Nur Fajar, S.Pi., Muh. Arjuna Sakti dan Aksa Junianto atas kesediaannya membantu dan memfasilitasi selama kegiatan penelitian lapang.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdou, A., Galzin, R., Lord, C., Denys, G. P., & Keith, P. (2017). Revision of the Species Complex *Neritina pulligera* (Gastropoda, Cyclonetimorpha: Neritidae) Using Taxonomy and Barcoding. *Vie et Milieu/Life & Environment*.
- Abdou, A., Keith, P., & Galzin, R. (2015). Environment. Abdou, A., Keith, P., Galzin, R. (2015). Freshwater Neritids of Tropical Islands: Amphidromy as a Life Cycle, a review. *Rev Écol (Terre Vie)*, 70(4), 387-397.
- Appleton, C. C. (2003). Alien and Invasive Fresh Water *Gastropoda* in South Africa. *African Journal of Aquatic Science*, 28, 69–81. <https://doi.org/10.2989/16085914.2003.9626602>.
- Appleton, C. C., & Miranda, N. A. F. (2015). Two Asian Freshwater Snails Newly Introduced Into South Africa and Analysis of Alien Species Reported to Date. *African Invertebrates*, 56(1), 1–17. <https://doi.org/10.5733/afin.056.0102>.
- Arbi, U. Y. (2011). Struktur Komunitas Moluska di Padang Lamun Perairan Pulau Talise, Sulawesi Utara. *Oseanologi Dan Limnologi Di Indonesia*, 37(1), 71–89.
- Brown, D. S. (1983). A Freshwater snail new for Africa: *Amerianna carinata* (Planorbidae) found in Nigeria. *Journal of Molluscan Studies*, 49(1), 77-79. <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.mollus.a065687>.
- Bunje, P. M. (2004). *Diversification and comparative phylogeography of freshwater neritid gastropods*. University of California.
- Burch, J. B. (2010). Freshwater snails (*Mollusca: Gastropoda*) of North America. *Mollusca: Gastropoda*, 10, 277–306. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-374855-3.00010-8>
- Butot, L. J. M. (1954). *Planorbis exustus* Desh. and *Amerianna carinata* (Adams) in Java. *Basteria*, 18(4), 65-71.
- Carpenter, K. E., & Niem, V. H. (1998). *The living marine resources of the Western Central Pacific, Vol. 1. Seaweeds, corals, bivalves and gastropods*. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Charoenchai, A., Tesana, S., & Pholpark, M. (1997). Natural infection of trematodes in *Lymnaea* (Radix) *Auricularia rubiginosa* in water reservoirs in Amphoe Muang, Khon Kaen Province. *Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health*, 28(1), 209–212.
- Chee, S. Y., & Azizah, M. N. (2016). DNA barcoding reveals neritid diversity (*Mollusca: Gastropoda*) diversity in Malaysian waters. *Mitochondrial DNA*, 27, 2282–2284. <https://doi:10.3109/19401736.2014.987237>.
- Collins, R. A., Armstrong, K. F., Meier, R., Yi, Y., Brown, S. D. J., & Cruickshank, R. H. (2012). Barcoding and Border Biosecurity: Identifying *Cyprinid* fishes in the aquarium trade. *PloS One*, 7(1). <https://doi.org/doi:10.1371/journal.pone.0028381> PMID:22276096

- Cowie, R. H., & Hayes, K. A. (2012). *Apple snails*. In: Francis RA (editor). *A handbook of global freshwater invasive species*. Oxon.
- Cuvier, G. (1795). Second mémoire sur l'organisation et les rapports des animaux à sang blanc, dans lequel on traite de la structure des Mollusques et de leur division en ordres, lu à la Société d'histoire naturelle de Paris, le 11 Prairial, an III. *Magazin Encyclopédique, Ou Journal Des Sciences, Des Lettres et Des Arts (in French)*, 2, 433–449.
- Dharma, S. P. (1988). *Gastropods & Bivalves of Indonesia (p. 111)*. PT. Sarana Graha.
- Easton, J. A., Huselid, L., & Abreu, A. (2012). *Invertebrate identification guide*. Florida International University.
- Edmondson, W. T. (1966). *Freshwater biology. Second edition*. University of Washington.
- Eichhorst, T. E. (2016). *Neritidae of the World, Vol 2*. ConchBooks.
- Facon, B., Pointier, J. P., Glaubrecht, M., Poux, C., Jarne, P., & David, P. (2003). A molecular phylogeography approach to biological invasions of the New World by parthenogenetic Thiarid snails. *Molecular Ecology*, 12(11), 3027–3039. <https://doi.org/10.1046/j.1365-294X.2003.01972.x>.
- Fitriana, Y. A. (2006). Keanekaragaman dan Kemelimpahan Makrobenthos di Hutan Mangrove Hasil Rehabilitasi Taman Hutan Raya Ngurah Rai, Bali. *Biodiversitas*, 7(1), 67–72.
- FAO (Food and Agricultural Organization of the United Nations). (2011). *FAO Yearbook: Fishery and Aquaculture Statistics 2009*. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations. p. 127.
- FAO (Food and Agricultural Organization of the United Nations). (2005). *Fisheries and Aquaculture Topics : Ornamental Fish : Topics Fact Sheets*. Available : [\[http://www.fao.org/fishery/topic/13611/en\]](http://www.fao.org/fishery/topic/13611/en).
- General Shell Portal [Version “N°3”]. (2020). [\[http://www.idscaro.net/sci/index.htm\]](http://www.idscaro.net/sci/index.htm).
- Global Invasive Species Database. (2005). *Pomacea canaliculata*. Available: [\[http://www.issg.org\]](http://www.issg.org).
- Harding, S., Rodriguez, D., Jackson, J., & Huffman, D. (2019). *Genetic and morphological variation is associated with differences in cold-water tolerance and geographic expansion among invasive snails (Melanoides tuberculata) in central*. bioRxiv.
- Haynes, A. (1988). Notes on the stream neritids (*Gastropoda; Prosobranchia*) of Oceania. *Micronesia*, 21, 93-102.
- Haynes, A. (1990). The numbers of freshwater gastropods on Pacific islands and the theory of island biogeography. *Malacologia*, 31(2), 237–248.
- Haynes, A. (2001). *Freshwater Snails of the Tropical Pacific Islands*. Institute of Applied Sciences.
- Haynes, A. (2005). An evaluation of members of the general Clithon Montfort, 1810 and Neritina Lamarck 1816 (*Gastropoda: Neritidae*). *Molluscan Res*, 25(2), 75-84.
- Köhler, F., & Glaubrecht, M. (2001). Towards a systematic revision of the Southeast Asian freshwater gastropod Brotia H. Adams, 1866 (*Cerithioidea: Pachychilidae*): An account of species from around the South China Sea. *Journal of Molluscan Studies*, 67, 281–318. <https://doi.org/10.1093/mollus/67.3.281>.
- Krebs, C. J. (1985). *Ecology: The Experimental Analysis of Distribution and Abundance. Third Edition*. Harper and Row Publisher.
- Kristensen, T. K., & Ogunnowo, O. (1987). Indoplanorbis exustus (Deshayes, 1834), a freshwater snail new for Africa, found in Nigeria (*Pulmonata: Planorbidae*). *Journal of Molluscan Studies*, 53, 243–246. <https://doi.org/10.1093/mollus/53.2.245>.
- Liu, Y., Zhang, W., Wang, Y., & Wang, E. (1979). *Economic Fauna of China-Freshwater Molluscs*. Science Press.

- Ludwig, J. A., Reynolds, J. F., Quartet, L., & Reynolds, J. F. (1988). *Statistical ecology: a primer in methods and computing*. library of congress cataloging.
- Macintosh, D. J., & Ashton, E. C. (2002). *A review of mangrove biodiversity conservation and management*, Centre for tropical ecosystems research.
- Marwoto, R. M., & Isnaningsih, N. R. (2011). Notes on the distribution of the invasive freshwater snail *Pomacea canaliculata* (Lamarck, 1822) and *P. insularum* (D'Orbigny, 1835) in Indonesia. *BIOTROPIA*, 18(2), 123–128. <https://doi.org/10.11598/btb.2011.18.2.247>.
- Ng, T. H., Tan, S. K., Wong, W. H., Meier, R., Chan, S. Y., Tan, H. H., & Yeo, D. C. (2016). Molluscs for sale: assessment of freshwater gastropods and bivalves in the ornamental pet trade. *PloS One*, 11(8), e0161130. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0161130>
- Odum, E. P. (1993). *Dasar-Dasar Ekologi*. Gramedia.
- Oetama, D., & Purnama, M. F. (2022). Freshwater Gastropod Community in South Konawe District, Southeast Sulawesi, Indonesia. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 23(7), 3364–3372. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d230630>
- Pointier, J. P., & Marquet, G. (1990). Taxonomy and distribution of freshwater mollusks of French Polynesia. *Venus*, 49(3), 215–231.
- Purnama, M. F., Admaja, A. K., & Haslianti, H. (2019). Bivalvia dan gastropoda air tawar di Sulawesi Tenggara. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, 25(3), 191-202. <https://doi.org/10.15578/jppi.25.3.2019.203-214>.
- Purnama, M. F., & Salwiyah, S. (2022). Rekam-Jejak Baru Spesies Asing Invasif (SAI) *Tarebia granifera* Lamarck (1822) di Area Air Terjun Tumburano (Kabupaten Konawe Kepulauan-Sulawesi Tenggara). *Jurnal Perikanan Unram*, 12(1), 109–118.
- Purnama, M. F., Sari, S. F., & Admaja, A. K. (2020). Spatial distribution of invasive alien species *Tarebia granifera* in Southeast Sulawesi, Indonesia. *AACL Bioflux*, 13(3), 1355-1365.
- Purnama, M. F., Sari, S. F., Oetama, D., Sirza, L. O., Admaja, A. K., Anwar, K., & Findra, M. N. (2021). Specific Characteristics of Niche and Spatial Distribution of Invasive Alien Species *Tarebia granifera* in Buton Island, Indonesia. *Aquaculture, Aquarium, Conservation & Legislation*, 14(1), 233–248.
- Purnama, M. F., Sirza, L. O. M. J., Salwiyah, Abdullah, Nurhikma, Anwar, K., & Suwarjoyowiratno. (2022). Freshwater Neritidae in Southeast Sulawesi, Indonesia. *AACL Bioflux*, 15(2), 707–715.
- Purnama, M. F., Sirza, L. O. M. J., & Salwiyah, S. (2022). Community Structure of Freshwater Gastropods in North Kolaka District Southeast Sulawesi: Struktur Komunitas *Gastropoda* Perairan Tawar di Kabupaten Kolaka Utara Sulawesi Tenggara. *Jurnal Perikanan Unram*, 12(1), 97–107. <https://doi.org/10.29303/jp.v12i1.282>
- Purnama, M. F., Sirza, L. O. M. J., Sari, S. F., Salwiyah, Haslianti, Abdullah, Suwarjoyowiratno, Findra, M. N., Nurhikma, Agriansyah, A., Hidayat, H., Syukur, & Anwar, K. (2022). Diversity Report of Freshwater Gastropods in Buton Island, Indonesia. *Biodiversitas*, 23, 1938–1949. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d230428>
- Rau, A. R., Kusen, J. D., & Paruntu, C. P. (2013). Struktur Komunitas Moluska di Vegetasi Mangrove Desa Kulu, Kecamatan Wori, Kabupaten Minahasa Utara. *Jurnal Pesisir Dan Laut Tropis*, 1(2), 44–50.
- Ridwan, M., Fathoni, R., Fatihah, I., & Pangestu, D. A. (2016). Struktur Komunitas Makrozoobentos di Empat Muara Sungai Cagar Alam Pulau Dua, Serang, Banten. *Al-Kaunyah: Jurnal Biologi*, 9(1), 57–65. <http://dx.doi.org/10.15408/kaunyah.v9i1.3256>
- Rosenberg, G. (2015). *Neritina pulligera*. In *MolluscaBase*. Accessed through: *World Register of Marine Species*.

- Salwiyah, S., Purnama, M. F., & Syukur, S. (2022a). Ecological Index of Freshwater *Gastropoda* in Kolaka District, Southeast Sulawesi, Indonesia. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 23(6).
- Salwiyah, S., Purnama, M. F., & Syukur, S. (2022b). Ecological Index of Freshwater Gastropods in Kolaka District, Southeast Sulawesi, Indonesia. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 23(6), 3031–3041.
- Seddon, M., & Rowson, B. (2015). *World Checklist of Freshwater Mollusca*. Mollusca FW.
- Sirza, L. J., Purnama, M. F., & Anwar, K. (2020). Invasive Status of *Tarebia Granifera* Based on Density of Population in River of Gunung Sejuk Village, South Buton Regency. *Aquasains*, 9(1), 875–880. <https://doi.org/10.23960/aqs.v9i1.p875-880>
- Soegiarto, A. (1994). *Ekologi Kuantitatif: Metode analisis populasi dan komunitas*. Usaha Nasional.
- Species, D. G. I. (2005). *Pomacea canaliculata*.
- Steinke, D., Zemlak, T. S., & Hebert, P. D. N. (2009). Barcoding Nemo: DNA-based Identifications of the Ornamental Fish Trade. *PLoS ONE*, 4(7), e6300.
- Strong, E. E., Gargomimy, O., Ponder, W. F., & Bouchet, P. (2008). Global Diversity of Gastropods (*Gastropoda*; *Mollusca*) in Freshwater. *Hydrobiologia*, 595, 149–166. <https://doi.org/10.1007/s10750-007-9012-6>.
- Subba R, N. V. (1989). Handbook of Freshwater Molluscs of India. *Zoological Survey of India*, 38, 35–37.
- Sutcharit, C., Ablett, J. D., & Panha, S. (2019). An annotated Type Catalogue of Seven General of Operculate Land Snails (*Caenogastropoda*, *Cyclophoridae*) in the Natural History Museum, London. *ZooKeys*, 842(1852), 1–65. <https://doi.org/10.3897/zookeys.842.29243>
- Tan, S. K., Chan, S. Y., & Clements, G. R. (2012). A Guide to Snails and Other Non-Marine Molluscs of Singapore. *Science Centre Singapore*, 176 pp.
- Tan, S. K., & Clements, G. R. (2008). Taxonomy and distribution of the Neritidae (*Mollusca*: *Gastropoda*) in Singapore. *Zoological Studies*, 47, 481–494.
- Tarida, T., Pribadi, R., & Pramesti, R. (2018). Struktur dan Komposisi *Gastropoda* Pada Ekosistem Mangrove Di Kecamatan Genuk Kota Semarang. *Journal of Marine Research*, 7(2), 106–112.
- Tryon, G. W. (1888). Manual of Conchology, 10 (*Neritidae*, *Adeorbiidae*, *Cyclostrematidae*, *Liotiidae*). *Philadelphia*, 323p.
- Van, B. J., W. S. S. (1946). Planorbis *Exustus* Desh in Java. *Journal of Conchology*, 22, 221.
- Von, R. T., Stelbrink, B., Marwoto, R. M., & Glaubrecht, M. A. (2014). Snail perspective on the Biogeography of Sulawesi, Indonesia: Origin and Intra-Island Dispersal of the Viviparous Freshwater *Gastropod tylomelania*. *PLoS ONE*, 9(6), e98917. <https://doi.org/doi: 10.1371/journal.pone.0098917> PMID: 24971564.
- Zilch, A. (2002). Die Typen und Typoide des Natur-Museums Senckenberg, 14: Mollusca, Viviparidae. *Archiv Für Molluskenkunde*, 64, 1–41.