

STUDI KEANEKARAGAMAN GASTROPODA AKUATIK DI PERAIRAN WISATA GOA CILALAY KECAMATAN CIGUGUR KABUPATEN PANGANDARAN

Chandra Suparman^{1*}, Dadi², Feri Bakhtiar Rinaldi³

^{1,2,3} Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Galuh, Jl. R. E. Martadinata No.150, Ciamis, Indonesia

Email Koresponden: Chandra_suparman@student.unigal.ac.id^{1*}

ABSTRACT

Standard data regarding the diversity of freshwater gastropods in Pangandaran Regency are currently unavailable. Most existing studies focus on the diversity of marine and brackish water gastropods; therefore, research on freshwater gastropod diversity is essential. Scientific information related to the ecological indices of these biota can serve as a reference for their management systems and, furthermore, as environmental indicators. This study aimed to determine the species diversity of aquatic gastropods, assess environmental quality based on physicochemical water parameters, and analyze the community structure of aquatic gastropods in the waters of Cilalay Cave Tourism Area, Cigugur District, Pangandaran Regency. The study employed a descriptive quantitative approach using an exploratory observational method. Sampling was conducted using a transect walk technique following the river flow pattern. Gastropod sampling was carried out at three observation stations using circular plots with a diameter of 30 cm; each station consisted of eight plots, and samples were collected using purposive sampling. Two gastropod families were recorded, namely the family Pachychilidae, consisting of *Sulcospira kawaluensis* and *Sulcospira testudinaria*, and the family Bucinnidae, represented by *Anentome helena*. The water quality of the Cilalay Cave Tourism Area was below the threshold limits based on the River Water Quality Standards stipulated in Government Regulation No. 22 of 2021, indicating that the waters are in very good condition. Population density of *Sulcospira kawaluensis* ranged from 19–252 ind/m², *Sulcospira testudinaria* ranged from 8–37 ind/m², and *Anentome helena* ranged from 0–8 ind/m². The diversity index at all stations was classified as low. The evenness index was high at Station II, while Stations I and III were categorized as low. The highest dominance index was observed at Station I, whereas the lowest was recorded at Station II.

Keywords: Diversity, Freshwater, Gastropods, Pangandaran, water quality standards

ABSTRAK

Data standar mengenai keanekaragaman gastropoda air tawar di Kabupaten Pangandaran hingga saat ini belum tersedia. Sebagian besar penelitian berfokus pada keanekaragaman gastropoda air laut dan payau, sehingga studi tentang keanekaragaman air tawar sangat penting dilakukan. Informasi ilmiah terkait indeks ekologi biota ini dapat memberikan referensi dalam sistem pengelolaannya serta lebih jauh lagi sebagai indikator lingkungan. Tujuan penelitian untuk mengetahui keanekaragaman jenis gastropoda akuatik, kualitas lingkungan berdasarkan parameter fisika – kimia perairan, dan struktur komunitas gastropoda akuatik di perairan Wisata Goa Cilalay Kecamatan Cigugur Kabupaten Pangandaran. Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif, metode observasi eksploratif dan teknik pengambilan sampel dengan *transect walk* mengikuti pola garis sungai. Pengambilan keong di 3 stasiun pengamatan menggunakan plot berdiameter 30 cm, setiap stasiun 8 plot dengan pengambilan sampel dilakukan secara *purposive sampling*. Terdapat 2 famili dari kelas gastropoda yang teramati yaitu Famili Pachychilidae yaitu *Sulcospira kawaluensis*, *Sulcospira testudinaria* dan Famili Bucinnidae, yaitu *Anentome helena*. Kualitas perairan Wisata Goa Cilalay termasuk dibawah ambang batas berdasarkan baku mutu air Sungai PP No. 22 Tahun 2021, menunjukkan bahwa Perairan Wisata Goa Cilalay sangat baik. Kepadatan populasi pada *Sulcospira kawaluensis* berkisar 19 – 252 ldn/m², *Sulcospira testudinaria* berkisar 8 – 37 ldn/m², dan *Anentome helena* berkisar 0 – 8 ldn/m². Indeks keanekaragaman semua stasiun kategori rendah. Indeks keseragaman kategori tinggi di Stasiun II, Stasiun I, dan Stasiun III kategori rendah. Indeks dominansi tertinggi di Stasiun I dan terendah Stasiun II.

Kata Kunci: Air Tawar, Baku Mutu Perairan, Gastropoda, Keanekaragaman, Pangandaran

Cara citasi: Suparman, C. S., Dadi., & Rinaldi, F. B. (2026). Studi Keanekaragaman Gastropoda Akuatik di Perairan Wisata Goa Cilalay Kecamatan Cigugur Kabupaten Pangandaran. *J-KIP (Jurnal Keguruan dan Ilmu Pendidikan)*, 7 (1), 318-329.

PENDAHULUAN

Keanekaragaman hayati perairan merupakan salah satu indikator penting dalam menilai kualitas dan kestabilan suatu ekosistem akuatik (Wang et al., 2021). Organisme akuatik memiliki peran strategis dalam menjaga keseimbangan ekosistem melalui interaksi trofik dan siklus materi. Salah satu kelompok fauna yang sering dijadikan bioindikator lingkungan perairan adalah gastropoda akuatik. Gastropoda memiliki tingkat kepekaan yang bervariasi terhadap perubahan lingkungan, seperti kualitas air, ketersediaan substrat, dan aktivitas manusia (Kumari & Paul, 2020). Oleh karena itu, keberadaan dan keanekaragaman gastropoda dapat mencerminkan kondisi ekologis suatu perairan. Studi mengenai keanekaragaman gastropoda menjadi penting sebagai dasar pengelolaan dan pelestarian ekosistem perairan, khususnya pada kawasan yang memiliki tekanan aktivitas manusia yang tinggi.

Kawasan wisata perairan memiliki karakteristik lingkungan yang unik karena adanya interaksi antara faktor alami dan aktivitas antropogenik. Salah satu kawasan wisata perairan yang berpotensi mengalami perubahan ekologis adalah Goa Cilalay yang terletak di Kecamatan Cigugur, Kabupaten Pangandaran. Goa Cilalay dikenal sebagai destinasi wisata alam dengan aliran perairan yang dimanfaatkan untuk kegiatan rekreasi. Intensitas kunjungan wisatawan, perubahan tata guna lahan, serta aktivitas pendukung pariwisata berpotensi memengaruhi kualitas perairan di kawasan tersebut. Kondisi ini dapat berdampak langsung terhadap struktur komunitas organisme akuatik, termasuk gastropoda. Namun demikian, informasi ilmiah mengenai keanekaragaman gastropoda akuatik di perairan Goa Cilalay masih sangat terbatas.

Gastropoda akuatik memiliki peranan ekologis yang penting dalam ekosistem perairan, antara lain sebagai pengurai bahan organik, pengendali pertumbuhan alga, serta sebagai bagian dari rantai makanan bagi organisme lain (Aljahdali & Alhassan, 2020; Fitria et al., 2023). Selain itu, gastropoda juga berfungsi sebagai indikator biologis yang efektif karena memiliki mobilitas rendah dan siklus hidup yang relatif panjang (Akbar et al., 2024). Perubahan kondisi lingkungan perairan akan tercermin pada komposisi jenis, kelimpahan, dan distribusi gastropoda (Pratiwi et al., 2023; Sahidin et al., 2025). Oleh sebab itu, kajian keanekaragaman gastropoda dapat memberikan gambaran yang komprehensif mengenai kondisi ekologis perairan wisata Goa Cilalay. Data tersebut sangat diperlukan sebagai dasar ilmiah dalam upaya konservasi dan pengelolaan kawasan wisata berkelanjutan.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian mengenai keanekaragaman gastropoda akuatik di perairan wisata Goa Cilalay menjadi penting untuk dilakukan. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai komposisi jenis, tingkat keanekaragaman, serta kondisi lingkungan perairan setempat. Hasil penelitian dapat digunakan sebagai data awal dalam pemantauan kualitas ekosistem perairan wisata serta sebagai bahan pertimbangan dalam pengelolaan kawasan berbasis konservasi. Selain itu, penelitian ini juga diharapkan dapat memperkaya kajian ilmiah di bidang ekologi perairan, khususnya yang berkaitan dengan keanekaragaman gastropoda di kawasan wisata alam.

METODE PENELITIAN

Lokasi penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan april 2025, bertempat di Wisata Goa Cilalay, Dusun Karanganyar, Desa Cigugur, Kabupaten Pangandaran. Terhitung minggu pertama observasi lapangan, minggu ke dua pemetaan stasiun, minggu ketiga persiapan alat dan bahan, dan minggu keempat pengambilan data.

Pengumpulan data

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif. Metode yang digunakan yaitu observasi eksploratif. Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini yaitu *transect walk* dengan mengikuti pola garis sungai, selanjutnya membagi tiga perwakilan ekosistem perairan yang dilakukan secara *purposive sampling*, penelitian ini dilakukan di bagian hulu sungai yaitu pada bagian titik keluar mata air dari gua, area terbuka, dan dibawah naungan. Dengan titik awal dari depan gua yang di ukur

melalui citra satelit mengikuti pola garis sungai berjarak 172 meter, dibagi menjadi tiga stasiun masing – masing berjarak 57,2 meter, serta per stasiun pengamatan terdiri dari delapan plot letaknya zig – zag, plot berdiameter 30 cm.

Populasi pada penelitian ini yaitu keanekaragaman filum moluska dan sampel dalam penelitian ini yaitu kelas gastropoda. Pengambilan secara *purposive sampling* yaitu penentuan sampel berdasarkan pertimbangan tertentu berdasarkan topologis sungai seperti tipe substrat, naungan, dan kedalaman. Selain sampel gastropoda diambil juga parameter lingkungan yang meliputi faktor fisika dan kimia perairan dengan tiga kali ulangan dan dilakukan pengamatan pada pagi hari pukul (07.00 – 10.00).

Analisis data

keanekaragaman gastropoda pada setiap plot pengamatan di analisa menggunakan Indeks Shannon Wiener:

$$H' = \sum P_i \ln P_i$$

Keterangan:

H' = Indeks Keanekaragaman jenis

P_i = Proporsi jumlah individu jenis-I dengan jumlah total individu seluruh jenis (n_i/N)

n_i = Jumlah individu jenis ke-i

N = Jumlah total individu seluruh jenis

ln = Jumlah individu dari suatu jenis ke-i

Indeks Keceragaman Spesies (E) menunjukkan hubungan antara kelimpahan spesies dan keanekaragaman spesies dalam suatu komunitas. Nilai indeks keceragaman spesies berkisar dari 0 hingga 1. Nilai yang mendekati 0 menunjukkan keceragaman spesies yang rendah, sedangkan nilai yang mendekati 1 menunjukkan keceragaman spesies yang tinggi. Rumus untuk indeks keceragaman spesies adalah sebagai berikut:

$$E = H' / \ln S$$

Keterangan:

E = Indeks keceragaman

H' = Indeks keanekaragaman

S = Jumlah spesies

Indeks dominasi ini dapat dihitung dengan rumus (Krebs, 1989):

$$C = \sum (n_i N)^2$$

Keterangan:

C = Indeks Dominasi Simpson

N_i = Jumlah individu jenis ke-i

P_i = n_i/N = Sebagai proporsi jenis ke-i

N = Jumlah seluruh individu spesies

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Total individu yang ditemukan di perairan Wisata Goa Cilalay berjumlah 757 individu. Terdiri dari dua famili dan tiga spesies, di tampilkan pada tabel berikut:

Tabel 1. Hasil Identifikasi Gastropoda di Perairan Wisata Goa Cilalay

No	Ordo	Famili	Spesies
1	Ceanogastropoda <i>incertae sedis</i>	Pachychilidae	<i>Sulcospira kawaluensis</i> (Marwoto & Isnaningsih, 2012)
2	Ceanogastropoda <i>incertae sedis</i>	Pachychilidae	<i>Sulcospira testudinaria</i> (von dem Busch, 1842)
3	Neogastropoda	Bucinnidae	<i>Anentome Helena</i> (von dem Busch, 1847)

1. *Sulcospira kawaluensis*

Jenis keong ini ditemukan di perairan wisata goa cilalay secara morfologi mirip dengan *Sulcospira kawaluensis* dari tasikmalaya (Marwoto & Isnaningsih, 2012) sebagai deskripsi spesies baru dari *Sulcospira troschel* 1857 dari pulau jawa. Pada tahun 2012 *S. kawaluensis* di deskripsikan sebagai spesies baru keong endemik yang hanya ditemukan di kecamatan kawalu kota tasikmalaya (Marwoto & Mujiono, 2021).



Gambar 1. Tampak Ventral & Dorsal Keong *Sulcospira kawaluensis*
(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2025)

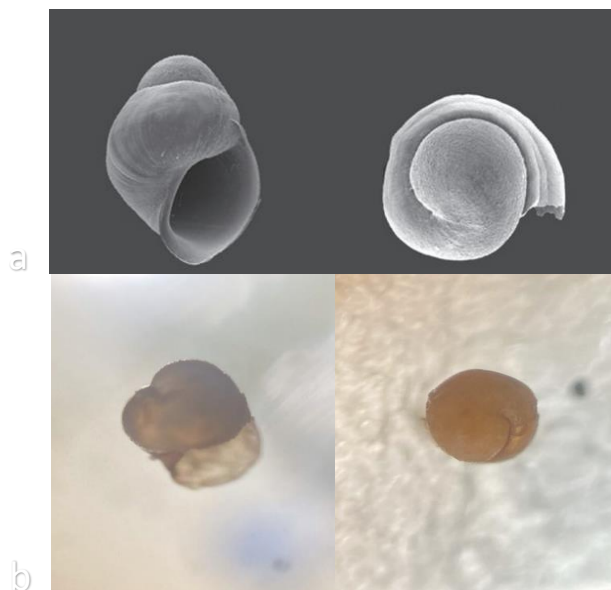
Klasifikasi
Kingdom : Animalia
Phylum : Mollusca
Class : Gastropoda
Order : Ceanogastropoda *incertae sedis*
Family : Pachychilidae
Genus : *Sulcospira*
Spesies : *Sulcospira kawaluensis* (Marwoto & Isnaningsih, 2012)

Data awal mengenai genus ini, pada deskripsi spesies *Sulcospira sulcospira* (Mousson, 1849) dan *Sulcospira pisum* (Brot, 1868) dinyatakan hasil pemantauan sejak tahun 2000 di beberapa Sungai pulau jawa, membuktikan bahwa keong jenis ini diduga sudah hilang dari habitatnya (Isnaningsih & Listiawan, 2010; Köhler *et al.*, 2008; Kohler & Glaubrecht, 2005; Kohler & Ritelen, 2011; Marwoto & Isnaningsih, 2014, 2012; Putra *et al.*, 2023). Melalui ekspedisi (Marwoto & Isnaningsih, 2012) genus *Sulcospira troschel* 1857 dari jawa, dengan deskripsi spesies baru dari kota tasikmalaya yang diberi nama *S. kawaluensis*.

Morfologi *S. kawaluensis* di perairan Wisata Goa Cilalay memiliki cangkang berwarna cokelat zaitun atau cokelat tua hingga hitam, ukuran cangkang 10 – 26 mm, (*protococh*) atau lingkaran awal pada spesimen dewasa hampir selalu terkorosi, dengan hanya 4 – 6 lingkaran pipih yang tersisa, (*suture*) tidak dalam, permukaan cangkang halus, tanpa spiral lira, sudut puncak 60°, (*aperture*) oval lebar, (*columella*) menebal, (*operculum*) oval. Untuk mengetahui Tingkat lanjut dalam menentukan

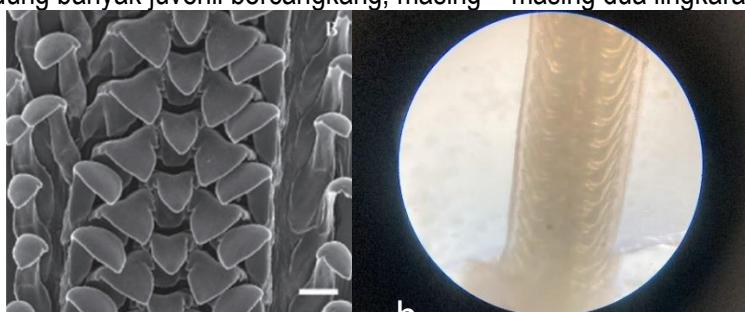
spesies dilakukan pengamatan lapisan cangkang, bentuk gigi atau radula, dan bentuk keturunan dalam kantong induk.

Penelitian lebih lanjut dari *S. kawaluensis* dilakukan pengamatan pada Radula dan embrio (juvenil bercangkang), keong ini di ekstraksi dan disiapkan untuk SEM menggunakan protokol proteinase – K (Holznagel, 1998) untuk pembersihan, kemudian diamati menggunakan *Scanning Electron Microscopes (SEM) JEOL Type JSM-5310LV* (Marwoto & Isnainingsih, 2012) dan di komparasikan dengan radula dan juvenil *S. kawaluensis* yang ditemukan di perairan wisata goa cilalay dengan mikroskop Cahaya.



Gambar 2. Juvenil bercangkang: a, *Sulcospira kawaluensis*; b, *Sulcospira kawaluensis* (Perairan Cilalay) (Sumber: (Marwoto & Isnainingsih, 2012) & dokumentasi pribadi (2025))

Pernyataan Troschel (1858) dalam (Marwoto & Isnainingsih, 2012) bahwa keong *Sulcospira sulcospira* mengandung banyak juvenil bercangkang, masing – masing dua lingkaran.



Gambar 3. Radula: a, *Sulcospira kawaluensis*; b, *Sulcospira kawaluensis* (perairan cilalay) (Sumber: (Marwoto & Isnainingsih, 2012) & dokumentasi pribadi (2025))

Radula *Sulcospira kawaluensis* (*Teatinglossate*) dengan 190 baris, Panjang 20 – 23 mm. Radula Tangan dengan geraham utama yang sangat besar dan runcing, hampir berbentuk segitiga, disertai dua radula geraham yang jauh lebih kecil di setiap sisinya. (*Glabella*) lebar dan tepi basal agak membulat. Radula lateral dengan geraham utama yang membesar dan runcing serta dua radula geraham yang jauh lebih kecil di setiap sisi. Radula geraham marginal agak cekung, ujungnya melengkung dan relatif panjang, masing – masing dengan dua gigi, radula paling luar jauh lebih besar (Marwoto & Isnainingsih, 2012).

2. *Sulcospira testudinaria*



Gambar 4. Tampak Ventral & Dorsal Keong *Sulcospira testudinaria*. (Sumber: Dokumentasi Pribadi (2025))

Klasifikasi gastropoda air tawar (*Sulcospira testudinaria*) menurut (Neubauer, 2021) Mollusca Base adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia
Phylum : Mollusca
Class : Gastropoda
Order : Ceanogastropoda *incertae sedis*
Family : Pachychilidae
Genus : *Sulcospira*
Spesies : *Sulcospira testudinaria*, (von dem Busch, 1842)

Sulcospira testudinaria sering juga disebut sebagai susuh kura. Ciri morfologi memiliki cangkang yang besar (2 – 3 cm), bentuk cangkang memanjang dan meruncing seperti corong ke bagian puncaknya (*apex*), berwarna coklat tua hingga hitam memiliki (*operculum*) bentuk oval dengan 3 – 4 lingkaran yang diameternya bertambah, dan bukaan mulut cangkang (*aperture*) oval, sulur cangkang memiliki lekukan dangkal, tekstur permukaan cangkang halus, putaran 2 – 3 garis spiral, 3 – 6 garis spiral menonjol di dasar (*body whorl*) seluk akhir, (*suture*) sempit dan dangkal (Marwoto & Isnaningsih, 2012).

3. *Anentome helena*



Gambar 5. Tampak Ventral & Dorsal Keong *Anentome helena*. (Sumber: Dokumentasi Pribadi (2025))

Klasifikasi gastropoda air tawar (*Anentome helena*) menurut (Bouchet, 2017) Mollusca Base adalah sebagai berikut:

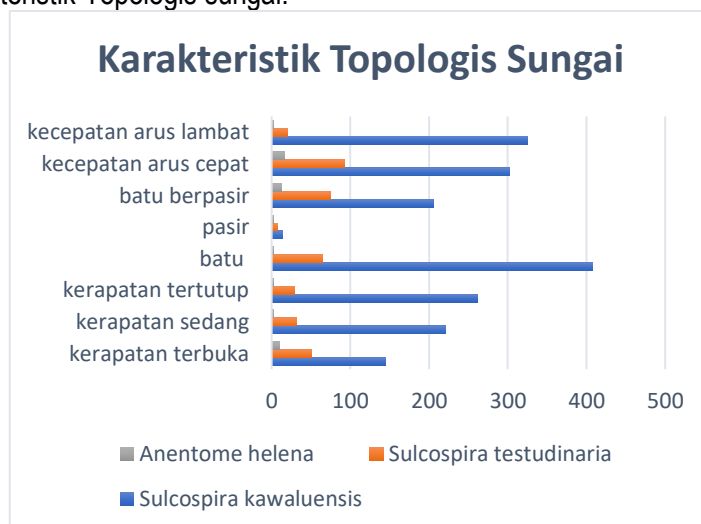
Kingdom : Animalia
Phylum : Mollusca
Class : Gastropoda
Order : Neogastropoda

Family : Buccinoidea

Genus : *Anentome*Spesies : *Anentome helena* (von dem Busch, 1847)

Assassin conch/snail atau keong pembunuh diklasifikasikan sebagai spesies karnivora obligat dalam predasi moluska air tawar (Berkhout & Morozov, 2022). Cangkang memiliki bentuk kerucut dengan pola pita berwarna coklat gelap dan kuning kecokelatan, sudut puncak 40° , permukaan cangkang beralur, garis aksial lebih jelas di puncak cangkang (*spire*), (*protococh*) terkikis dan terkorosi, seluk akhir (*body whorl*) besar seluk tubuh $\frac{3}{4}$ tinggi cangkang, (*suture*) tidak dalam, bukaan mulut cangkang (*aperture*) oval memanjang dengan kanal kecil di bagian bawah, (*columella*) tebal berwarna kuning, dan mempunyai sifon sempit (Isnainingsih & Listiawan, 2010).

Berikut grafik karakteristik Topologis sungai:



Gambar 6. Karakteristik Topologis Sungai

Berikut merupakan hasil pengukuran parameter lingkungan berdasarkan faktor fisika – kimia perairan

Tabel 2. Parameter Lingkungan di Wisata Goa Cilalay

No	Parameter	Stasiun			Baku mutu*
		I	II	III	
1	Suhu air (°C)	25,00	24,00	25,00	Dev 3*
2	Suhu udara (°C)	28,00	29,00	28,00	
3	Kecepatan arus (m/s)	0,10	0,04	0,32	-
4	Kedalaman Sungai (cm)	82,00	40,00	50,00	-
5	pH	9,00	8,00	8,00	6 – 9*
6	Salinitas (‰)	4,50	4,30	4,00	> 0,5 ‰
7	TDS (ppm)	85,60	84,00	83,00	<1000*
8	Intesitas Cahaya (lux)	3366,00	8000,00	4500,00	-
9	BOD (mg/l)	1,33	0,94	0,99	2 – 12*
10	COD (mg/l)	7,50	2,00	1,50	10 – 80*
11	DO (mg/l)	5,68	5,92	6,35	6*
12	Kecerahan (cm)	82,00	40,00	50,00	-
13	Jenis substrat	Batu	Pasir	Batu berpasir	-

Keterangan *: Baku mutu sesuai lampiran VI Peraturan Pemerintah (PP) Nomor 22 Tahun (2021) tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, baku mutu air nasional (baku mutu air Sungai dan sejenisnya).

Menurut (Krebs, 1989) kepadatan populasi (K) dinyatakan jumlah individu suatu jenis dibagi luas area. Diketahui luas area dengan menggabungkan plot per stasiun pengamatan, dengan ukuran 1,2 m². Kepadatan populasi dan indeks ekologi ditampilkan pada tabel berikut:

Tabel 3. Hasil Perhitungan Kepadatan Populasi Gastropoda dan Indeks Ekologi

No	Spesies	Kepadatan populasi (Ind/m ²)		
		Stasiun I	Stasiun II	Stasiun III
1	<i>Sulcospira Kawaluensis</i>	164	19	252
2	<i>Sulcospira Testudinaria</i>	8	37	33
3	<i>Anentome Helena</i>	0	8	4
Indeks Keanekaragaman Shannon – Weiner		0,194	0,946	0,194
Indeks Keceragaman Pielou		0,176	0,861	0,176
Indeks Dominansi Simpson		0,908	0,432	0,908

Pembahasan

Ketika indeks keanekaragaman yang bernilai nol biasanya menunjukkan bahwa hanya ada satu spesies dalam komunitas yang dinilai. Angka tersebut Tidak ada keanekaragaman, karena semua individu termasuk dalam spesies yang sama (Rain, 2025; Herrera et al., 2023; Koleff et al., 2003). Berdasarkan hasil pengukuran keanekaragaman jenis gastropoda akuatik di perairan Wisata Goa Cilalay kategori rendah di semua stasiun karena jumlah spesies gastropoda sedikit dan ada yang mendominasi. Komunitas yang hanya memiliki sedikit spesies tidak dianggap beragam, meskipun spesies tersebut mendominasi dan melimpah. Komunitas dengan spesies sedikit spesies, dikatakan satu atau dua spesies dominan dan yang lainnya langka, hal ini akan memiliki keanekaragaman yang rendah (Roswell et al., 2021). Gastropoda yang ditemukan di perairan Wisata Goa Cilalay terdapat 757 individu diantaranya famili Pachychilidae yaitu: *Sulcospira kawaluensis*, *Sulcospira testudinaria*, dan famili Bucinidae yaitu: *Anentome helena*.

Berdasarkan hasil karakteristik topologis sungai *S. kawaluensis* banyak terdapat di tipe kerapatan tertutup, *S. testudinaria* dan *A. helena* banyak terdapat di tipe kerapatan terbuka. Karakteristik substrat dengan tipe batu, pasir, dan batu berpasir. *S. kawaluensis* banyak menempel di batu sedangkan *S. testudinaria* dan *A. helena* lebih suka menempel pada batu berpasir. Genus *Sulcospira* merupakan detritivor, artinya memakan bahan organik yang membusuk (detritus), memakan lumut yang menempel, jamur, dan organisme lain yang menempel pada permukaan yang terendam (Retno Buwono et al., 2025; Solem, 2025), sehingga dapat dianggap omnivora. *A. helena* termasuk spesies karnivora obligat dalam predasi moluska air tawar, spesies ini lebih suka pada substrat pasir dan batu berpasir karena sumber makanan banyak di substrat tersebut. *A. helena* memangsa telur keong atau juvenil, cacing, dan organisme mikroskopis lainnya (Berkhout & Morozov, 2022). Semua spesies sedikit menempel pada pasir, kemungkinan makanannya sedikit pada tipe substrat tersebut. *S. kawaluensis* banyak ditemukan di kecepatan arus lambat sedangkan *S. testudinaria* dan *A. helena* banyak ditemukan di kecepatan arus cepat, Kecepatan arus yang sedang dikategorikan (0,1 m/s – 1 m/s) (Ekaningrum et al., 2012), pengaruh arus ini akan meningkatkan pembaruan bahan organik dan anorganik yang mendukung bagi kehidupan organisme. Jika kecepatan arus yang terlalu lemah < 0,1 m/s akan mengakibatkan kurangnya bahan organik dan oksigen (Ramagita et al., 2023).

Pengukuran kedalaman menggunakan tali rafia dan *Secchi disk* untuk kecerahan, kedalaman air yang terlalu dalam akan mengurangi intensitas Cahaya yang masuk ke dalam air, kurangnya Cahaya ini akan menghambat pertumbuhan lumut atau sumber makanan bagi gastropoda. Hal ini sesuai dengan pernyataan (Ardiansyah et al., 2023) yang menyatakan kedalaman 2,55 Meter masih ditemukan gastropoda dengan intensitas cahaya yang cukup. Pengukuran kecerahan dengan

memasukan *Secchi Disk* ke dalam perairan dengan seutas tali dan batu sebagai pemberat lalu diamati sampai pola hitam putih tidak terlihat dari permukaan (Odum, 1971), diklasifikasikan untuk perairan berkecerahan baik > 60 cm, berkecerahan sedang ± 45 cm, dan buruk < 20 cm (Boyd, 2004). Berdasarkan hasil pengamatan kedalaman pada stasiun II dan stasiun III tidak diklasifikasikan karena kedalamannya < 30 cm, selanjutnya stasiun I diklasifikasikan kecerahan baik.

Kualitas perairan Wisata Goa Cilalay, Kecamatan Cigugur Kabupaten Pangandaran di bawah ambang batas berdasarkan baku mutu, menunjukkan bahwa perairan Wisata Goa Cilalay sangat baik. Kemungkinan karena letaknya di bagian hulu sungai, air akan bersirkulasi dengan baik tergantikan dengan air yang baru. Namun demikian, perairan tersebut masih rentan terhadap pencemaran, baik pada tingkat ringan maupun sedang. Parameter yang diukur meliputi, faktor fisika – kimia perairan diantaranya, Pengukuran suhu air dan suhu udara di perairan Wisata Goa Cilalay tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan. Suhu air berkisar (24°C - 25°C) dan suhu udara berkisar rata – rata (28°C). TDS (*Total Dissolved Solids*) atau padatan terlarut total dalam air berkisar di angka ($83 - 85,6$ ppm). pH perairan di Wisata Goa Cilalay berkisar ($8-9$), proses metabolisme dan reproduksi berjalan dengan baik pada gastropoda air tawar berkisar pH $5 - 9$, idealnya pH $7 - 8,5$ (Alifah *et al.*, 2024; Azizah *et al.*, 2023). Salinitas berkisar antara $4 - 4,5$ ‰. Studi di delta Mahakam, Kalimantan Timur (Rizal *et al.*, 2025), menyatakan bahwa semakin ke hulu sungai nilai salinitas menurun drastis hingga 5 ppt yang mencerminkan kondisi air tawar. Selaras dengan (Odum, 1971) air tawar memiliki kandungan garam atau salinitas kurang dari 0,5 bagian per seribu, dan untuk air laut dengan salinitas ($30 - 37$ ‰). DO (*Dissolved Oxygen*) atau oksigen terlarut dalam air berkisar di angka $5 - 6$ mg/l. BOD (*Biological Oxygen Demand*) atau kebutuhan oksigen biokimia dalam air berkisar di angka $0,94 - 1,33$ mg/l. COD (*Chemical Oxygen Demand*) atau kebutuhan oksigen kimiawi dalam air berkisar di angka $1,50 - 7,50$ mg/l.

Analisis Kepadatan populasi pada *S. kawaluensis* berkisar $19 - 252$ ldn/m², artinya individu ini terdapat $9 - 252$ tiap meter persegi. *S. testudinaria* berkisar $8 - 37$ ldn/m², dan *A. helena* berkisar $0 - 8$ ldn/m². Indeks keanekaragaman semua stasiun kategori rendah, karena ada spesies yang mendominasi pada setiap stasiun penelitian yaitu *S. kawaluensis*. Menurut (Yeung & Dudgeon, 2014) Genus keong *Sulcospira* melimpah dan mendominasi ditemukan di berbagai sungai karena toleransinya terhadap kondisi air beragam, tingkat reproduksi yang tinggi, serta kemampuan dalam beradaptasi dengan lingkungan dalam ekosistem lotik, lebih spesifik di jelaskan bahwa toleransinya terhadap beragam aliran air, suhu, dan kadar nutrisi. Spesies *S. testudinaria* kehadirannya hampir ada di semua sungai pulau Jawa dan spesies *S. kawaluensis* hanya di temukan di Sungai Cibangbay, Kecamatan Kawalu, Kota Tasikmalaya dari ekspedisi (Marwoto & Isnainingsih, 2012). Spesies *S. kawaluensis* telah diidentifikasi dan ditemukan di Perairan Wisata Goa Cialay, Kecamatan Parigi, Kabupaten Pangandaran secara morfologi dan fisiologi mirip dengan spesies yang ditemukan di Kota Tasikmalaya, jika di tarik garis lurus jarak antara lokasi penelitian ditemukan spesies yang sama namun berbeda lokasi di perkiraan menggunakan citra satelit *google earth* ditarik garis lurus ke arah barat daya adalah ± 40 km.

Perhitungan indeks keanekaragaman merupakan Rasio antara jumlah spesies dan (jumlah, biomassa, produktivitas) individu (Odum, 1971). Berdasarkan Margalef (1968) dalam (Odum, 1971) menyatakan bahwa keanekaragaman yang lebih tinggi berarti rantai makanan lebih Panjang dan lebih banyak prosesnya, dapat dikatakan bahwa komunitas yang cenderung tinggi merupakan komunitas yang lebih tua dan komunitas yang rendah merupakan komunitas yang baru terbentuk, selaras dengan (Purba *et al.*, 2015) menyatakan Suatu komunitas akan memiliki keanekaragaman spesies tinggi jika menunjukkan tingkat kompleksitas komunitas terdiri dari banyak spesies. Sebaliknya, jika suatu komunitas terdiri dari sedikit spesies, maka keanekaragaman spesiesnya akan rendah.

Keseragaman yang tinggi di stasiun II menunjukkan semua spesies gastropoda di perairan Wisata Goa Cilalay seragam, artinya komposisi masing – masing individu dalam kondisi seimbang, dapat di analogikan Keseragaman dalam proporsi individu di antara spesies. Sebagai contoh, dua

sistem yang masing – masing terdiri dari 10 spesies dan 100 individu memiliki indeks jumlah total spesies per jumlah individu total yang sama, tetapi kedua sistem tersebut dapat memiliki indeks keseragaman yang sangat berbeda tergantung pada proporsi 100 individu di antara 10 spesies (Odum, 1971).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa keanekaragaman gastropoda akuatik di perairan Wisata Goa Cilalay, Kecamatan Cigugur, Kabupaten Pangandaran tergolong rendah, yang ditunjukkan oleh nilai indeks keanekaragaman Shannon–Wiener pada seluruh stasiun pengamatan. Komunitas gastropoda yang ditemukan terdiri atas tiga spesies dari dua famili, yaitu *Sulcospira kawaluensis* dan *Sulcospira testudinaria* (Famili Pachychilidae), serta *Anentome helena* (Famili Buccinnidae), dengan dominasi yang kuat oleh *S. kawaluensis*. Kualitas perairan Wisata Goa Cilalay berdasarkan parameter fisika dan kimia menunjukkan kondisi yang sangat baik dan masih berada di bawah ambang batas baku mutu air sungai sesuai Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021. Kepadatan populasi gastropoda bervariasi antarspesies dan stasiun, dengan kisaran kepadatan tertinggi pada *S. kawaluensis*, sedangkan nilai indeks keseragaman dan dominansi menunjukkan adanya ketidakseimbangan struktur komunitas pada beberapa stasiun akibat dominasi spesies tertentu. Temuan ini menunjukkan bahwa meskipun kondisi perairan relatif baik, struktur komunitas gastropoda masih sederhana, sehingga diperlukan pemantauan berkelanjutan sebagai upaya mendukung pengelolaan dan konservasi ekosistem perairan wisata Goa Cilalay secara berkelanjutan.

REKOMENDASI

1. Dilakukan penelitian selanjutnya untuk membandingkan kondisi Ketika Wisata Goa Cilalay ramai dikunjungi wisatawan dan Ketika tidak ramai dikunjungi wisatawan, sehingga diketahui perbedaan dalam parameter lingkungan dan keanekaragaman.
2. Penelitian selanjutnya mendalami struktur morfologi dan fisiologi dengan menggunakan mikroskop elektron untuk mendeskripsikan spesies *Sulcospira kawaluensis* yang ditemukan di perairan Wisata Goa Cilalay Kecamatan Cigugur Kabupaten Pangandaran dan ditelusuri kaitan dengan *Sulcospira troschel* 1857 yang di deskripsikan sebagai spesies baru keong endemik *Sulcospira kawaluensis* yang hanya ditemukan di Kecamatan Kawalu Kota Tasikmalaya.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, F., Nurrahman, Y. A., & Idiawati, N. (2024). Struktur Komunitas Gastropoda di Kawasan Mangrove Desa Mengkalang Jambu Kabupaten Kubu Raya Kalimantan Barat. *Jurnal Perikanan Unram*, 14(1), 225–235.
- Alifah, L., Karyadi, B., Parlindungan, D., Defianti, A., Taufik, A. N., & Sutarno, S. (2024). Studi Keragaman dan Habitat Gastropoda di Daerah Litoral Muara Sungai Ketahun Bengkulu Utara. *BIOEDUSAINS: Jurnal Pendidikan Biologi Dan Sains*, 7(1), 68–79.
- Aljahdali, M. O., & Alhassan, A. B. (2020). Spatial Variation of Metallic Contamination and Its Ecological Risk in Sediment and Freshwater Mollusk: *Melanoides tuberculata* (Müller, 1774) (Gastropoda: Thiaridae). *Water*, 12(1), 206.
- Ardiansyah, Paryono, & Waspodo, S. (2023). Diversity of Gastropods and Bivalvia in Jukung Bay Waters, Pemongkong Village, Jerowaru District, East Lombok Regency. *Jurnal Biologi Tropis*, 23(4), 27–36.
- Azizah, R., Hernawati, D., & Chaidir, D. M. (2023). Keanekaragaman Gastropoda Air Tawar dan Analisis Trematoda di Ekosistem Situ Kota Tasikmalaya. *Biota : Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Hayati*, 19–29.
- Berkhout, B. W., & Morozov, A. (2022). Assassin snails (*Anentome helena*) as a biological model for exploring the effects of individual specialisation within generalist predators. *PLOS ONE*, 17(3), e0264996.

- Bouchet, P. (2017, August 11). *Anentome helena* (von dem Busch, 1847). MolluscaBase. <https://www.molluscabase.org/aphia.php?p=taxdetails&id=1027029>
- Boyd, E., C. (2004, February 1). *Secchi disk visibility: correct measurement, interpretation*. <https://www.Globalseafood.Org/Advocate/Secchi-Disk-Visibility-Correct-Measurement-Interpretation/>. <https://www.aquaculturealliance.org>
- Ekaningrum, N., Ruswahyuni, & Suryanti. (2012). Kelimpahan Hewan Makrozoobentos Yang Berasosiasi Pada Habitat Lamun Dengan Jarak Berbeda Di Perairan Pulau Pramuka Kepulauan Seribu. *Journal of Management Of Aquatic Resources*, 1(1), 1–6.
- Fitria, Y., Rozirwan, Fitrani, M., Nugroho, R. Y., Fauziyah, & Putri, W. A. E. (2023). Gastropods as bioindicators of heavy metal pollution in the Banyuasin estuary shrimp pond area, South Sumatra, Indonesia. *Acta Ecologica Sinica*, 43(6), 1129–1137.
- Herrera, A. M., Riera, R., & Rodríguez, R. A. (2023). Alpha species diversity measured by Shannon's H-index: Some misunderstandings and underexplored traits, and its key role in exploring the trophodynamic stability of dynamic multiscales. *Ecological Indicators*, 156, 111118.
- Isnainingsih, R. N., & Listiawan, A., D. (2010). Keong dan Kerang dari Sungai-Sungai Di Kawasan Karst Gunung Kidul. *Zoo Indonesia*, 20(1).
- Köhler, F., Brinkmann, N., & Glaubrecht, M. (2008). Convergence caused confusion: On the systematics of the freshwater gastropod *Sulcospira pisum* (brot, 1868) (cerithioidea, pachychilidae). *Malacologia*, 50(1–2), 331–339.
- Kohler, F., & Glaubrecht, M. (2005). *Fallen into oblivion - the systematic affinities of the enigmatic Sulcospira troschel, 1858 (Cerithioidea:Pachychilidae), a genus of viviparous freshwater gastropods from java*. 119, 18–23.
- Kohler, F., & Ritelen, T. (2011, July 22). *Sulcospira sulcospira*. IUCN Red List of Threatened Species. <https://doi.org/10.2305/IUCN.UK.2011-2.RLTS.T177739A7463463.en>
- Koleff, P., Gaston, K. J., & Lennon, J. J. (2003). Measuring beta diversity for presence–absence data. *Journal of Animal Ecology*, 72(3), 367–382.
- Krebs, C. J. (1989). *Ecological Methodology* (1st ed.). New York: Harper & Row.
- Kumari, D., & Paul, D. K. (2020). Assessing the role of bioindicators in freshwater ecosystem. *Journal of Interdisciplinary Cycle Research*, 12(9), 17.
- Marwoto, R., & Isnainingsih, R. N. (2014). *Study on the Freshwater Mollusc Diversity of the Small Lakes Along Ciliwung and Cisadane Rivers*. 182–186.
- Marwoto, R., & Mujiono, N. (2021). *Moluska Jawa (Gastropoda & Bivalvia)* (A. M. Nurdiansyah, Ed.; 1st ed.). PT. Penerbit IPB Press.
- Marwoto, Ristiyanti, & Isnainingsih, R. Nur. (2012). The freshwater snail genus *sulcospira troschel*, 1857 from java, with description of a new species from tasikmalaya, west java, Indonesia (mollusca: Gastropoda: Pachychilidae). *The Raffles Bulletin of Zoology*.
- Neubauer, T. A. (2021, October 21). *Molluscabase*. MolluscaBase. <https://www.molluscabase.org/aphia.php?p=taxdetails&id=716910>
- Odum, P. E. (1971). *FUNDAMENTALS OF ECOLOGY* (Third Edition). W. B Saunders Co.
- Peraturan Pemerintah (PP) Nomor 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan Dan Pengelolaan Lingkungan Hidup (2021).
- Pratiwi, D., Oktavia, D., Sumiarsa, D., & Sunardi, S. (2023). Influences of zonation on water fertility and structure communities of phytoplankton and benthos in Batukaras Mangrove Forest, Pangandaran District, Indonesia. *Biodiversitas*, 24(9).
- Purba, H. E. (2015). Distribusi dan Keanekaragaman Makrozoobentos pada Lahan Pengembangan Konservasi Mangrove di Desa Timbul Sloko Kecamatan Sayung Kabupaten Demak. *Management of Aquatic Resources Journal (MAQUARES)*, 4(4), 57–65.

- Putra, A. W., Al Anshari, M., Sukri, N. M., Widarto, T. H., Atmowidi, T., Litaay, M., & Priawandiputra, W. (2023). Keanekaragaman dan Distribusi Gastropoda Air Tawar di Sungai Ciapus, Jawa Barat, Indonesia. *Jurnal Sumberdaya Hayati*, 9(4), 145–151.
- Rain, R. [Shannon Diversity Index Calculator](https://www.omnicalculator.com/ecology/shannon-index). Available at: <https://www.omnicalculator.com/ecology/shannon-index>. Accessed: July 22, 2025.
- Ramagita, A. M., Sucahyo, & Cahyaningrum, C. D. (2023). Study of Gastropod Community Structure After Development of Tourism Activities on the Senjoyo River Kajian Struktur Komunitas Gastropoda Pasca Pengembangan Aktivitas Pariwisata di Sungai Senjoyo. *Jurnal Natur Indonesia*, 2, 124–133.
- Retno Buwono, N., Samuel, P. D., Arifin, N. B., & Dewi Lusiana, E. (2025). *Contamination of Microplastics in the Gastropod Sulcospira sp. from Upstream of the Brantas River in Indonesia*, 29(2).
- Rizal, S., Hutabarat, J., Anggoro, S., & Prayitno, S. B. (2025). The relationship between salinity and pond area in the Mahakam Delta, East Kalimantan. *Jurnal Ilmu Perikanan Tropis Nusantara (Nusantara Tropical Fisheries Science Journal)*, 4(1), 51–56.
- Roswell, M., Dushoff, J., & Winfree, R. (2021). A conceptual guide to measuring species diversity. *Oikos*, 130(3), 321–338.
- Sahidin et al. (2025). Marine Macroinvertebrate Biodiversity in Ecotourism of Pangandaran Coastal, Indonesia. *Egyptian Journal of Aquatic Biology and Fisheries*, 29(1), 547–569.
- Solem, G. A. (2025, March 10). *Gastropod*. Encyclopedia Britannica.
- Wang, J., Soininen, J., & Heino, J. (2021). Ecological indicators for aquatic biodiversity, ecosystem functions, human activities and climate change. *Ecological Indicators*, 132, 108250.
- Yeung, A. C. Y., & Dudgeon, D. (2014). Production and population dynamics of the prosobranch snail *Sulcospira hainanensis* (Pachychilidae), a major secondary consumer in Hong Kong streams. *Hydrobiologia*, 724(1), 21–39.