

STRUKTUR KOMUNITAS ZOOPLANKTON DI SUNGAI NAMU SIRA-SIRA DESA DURIAN LINGGA KABUPATEN LANGKAT SUMATERA UTARA

Eka Silvia¹, Melfa Aisyah Hutasuhut²
Universitas Islam Negeri Sumatera Utara^{1,2}
ekasilvia090418@gmail.com¹

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis struktur komunitas zooplankton di Sungai Namu Sira-Sira, Desa Durian Lingga, Kabupaten Langkat, Sumatera Utara. Metode yang digunakan adalah metode deskriptif eksploratif dengan teknik *purposive random sampling* yang dilakukan pada 3 stasiun dan masing-masing diulang sebanyak 3 kali. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat 9 spesies zooplankton yang tergolong ke dalam 9 famili dan 6 ordo, dengan total individu sebanyak 1277. Spesies yang paling dominan ditemukan adalah *Euglypha* sp. dengan jumlah 280 individu, sedangkan yang paling sedikit ditemukan adalah *Nauplius* sp. dengan jumlah 14 individu. Simpulan, struktur komunitas zooplankton di Sungai Namu Sira-Sira menunjukkan kondisi perairan yang sehat dan stabil, yang mendukung kelangsungan hidup serta perkembangan komunitas zooplankton.

Kata Kunci: Kualitas Air, Struktur Komunitas, Sungai Namu Sira-Sira, Zooplankton.

ABSTRACT

*This study aims to analyze the structure of the zooplankton community in the Namu Sira-Sira River, located in Durian Lingga Village, Langkat Regency, North Sumatra. A descriptive-explorative method was employed using purposive random sampling at three stations, with each station sampled three times. The results showed the presence of 9 zooplankton species belonging to 9 families and 6 orders, with a total of 1277 individuals. The most dominant species identified was *Euglypha* sp., with 280 individuals, while the least abundant was *Nauplius* sp., with 14 individuals. In conclusion, the zooplankton community structure in the Namu Sira-Sira River indicates that the aquatic environment is healthy and stable, supporting the survival and development of the zooplankton community.*

Keywords: *Community Structure, Namu Sira-Sira River, Water Quality, Zooplankton.*

PENDAHULUAN

Plankton merupakan organisme mikroskopis yang hidup mengapung atau melayang di perairan, baik itu air tawar maupun air laut (Dewi & Mawardi, 2020).

Plankton berperan sebagai sumber makanan bagi makhluk lain yang hidup di tingkatan tropik tertinggi di dalam perairan (Ridhayani, 2021). Secara mendasar, plankton terbagi atas dua bagian besar, yaitu fitoplankton (plankton tumbuhan) dan zooplankton (plankton hewan).

Zooplankton melakukan migrasi harian dengan berpindah ke dasar perairan di siang hari dan naik ke permukaan air pada malam hari (Mulia et al., 2019). Faktor utama yang mendorong perpindahan vertikal harian ini adalah cahaya. Jika kecerahan cahaya di permukaan air meningkat, zooplankton akan bergerak menjauhi permukaan. Secara umum, keberadaan dan adaptasi zooplankton bersifat fototaksis negatif (pergerakan menjauh dari cahaya), karena mereka cenderung turun ke bawah pada siang hari guna menghindari dari predator aktif (Bramasta et al., 2020). Zooplankton berfungsi sebagai penghubung dalam rantai makanan antara produsen primer dengan karnivora kecil dan besar, yang dapat memengaruhi kompleksitas rantai makanan di ekosistem air (Antuke et al., 2020).

Kualitas air sangat menentukan kehidupan organisme di sungai, sehingga tumbuhan dan hewan yang hidup di dalamnya dapat terpengaruh baik secara langsung maupun tidak langsung oleh faktor fisik dan kimiawi. Perubahan nilai pada faktor fisik dan kimia air memiliki dampak signifikan terhadap kehidupan organisme, baik dari segi jumlah maupun keberagaman (Sudia et al., 2020). Air di perairan dianggap berkualitas baik jika memenuhi parameter fisika (suhu, kecepatan aliran, dan kecerahan), parameter kimia (BOD, pH, DO), serta parameter biologis yang ditunjukkan dari banyaknya organisme yang ada di area tersebut (Yulia et al., 2022). Zooplankton dapat digunakan sebagai indikator biologi untuk melihat terjadinya pencemaran dan penurunan kualitas perairan, khususnya di sungai (Riyantini et al., 2020). Jika kualitas air sungai baik, kelimpahan zooplankton tinggi; sedangkan jika kualitas air sungai buruk, maka kelimpahan zooplankton rendah (Amelia, 2021). Jenis zooplankton yang beragam banyak terdapat di Sungai Sumatera Utara, salah satunya adalah Sungai Namu Sira-Sira.

Sungai Namu Sira-Sira merupakan aliran dari Sungai Bingai yang terletak pada Jalan Perkebunan, Durian Lingga, Sei Bingai, Belinteng, Kabupaten Langkat, Sumatera Utara. Sungai Namu Sira-Sira dimanfaatkan masyarakat untuk mengairi lahan-lahan pertanian, waduk, galian, dan sebagai tempat wisata (Ninka, 2023). Sungai Namu Sira-Sira termasuk ekosistem lotik, yaitu perairan mengalir dengan kondisi fisik yang memiliki arus sedang dan dapat dijadikan tempat hidup organisme sungai seperti zooplankton.

Riyantini et al. (2020) menyatakan bahwa zooplankton berperan sebagai konsumen pada sistem susunan rantai makanan pada ekosistem air, terutama sebagai penghubung dari produsen primer serta biota pada tingkat trofik. Berdasarkan observasi yang dilakukan di Sungai Namu Sira-Sira, diketahui bahwa sungai tersebut memiliki aliran yang tenang dan aliran deras. Kedua aliran ini dijadikan sebagai daerah wisata oleh masyarakat sekitar yang berakibat terganggunya habitat biota sungai, khususnya struktur komunitas zooplankton.

Melihat pentingnya peranan zooplankton di perairan dan belum adanya informasi mengenai struktur komunitas zooplankton di Sungai Namu Sira-Sira, berdasarkan hal tersebut peneliti ingin melakukan penelitian berjudul “*Struktur Komunitas Zooplankton di Sungai Namu Sira-Sira Desa Durian Lingga Kabupaten Langkat Sumatera Utara.*”

METODE PENELITIAN

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan antara bulan April dan Juni 2024 di sepanjang Sungai Namu Sira-Sira di Kabupaten Langkat. Identifikasi dan pengujian parameter fisika-kimia dilakukan di PT Shafera Enviro Laboratorium, Pancur Batu, Medan Tuntungan.

Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: DO meter, botol Winkler, inkubator, plankton net, termometer, pH meter, mikroskop, botol sampel air, kertas label, coolbox, alat tulis, spidol, kamera digital, buku identifikasi, tali raffia, bola pingpong, ember, Secchi disc, serta sampel air untuk pengamatan zooplankton dan pengukuran parameter fisika-kimia, serta larutan Lugol.

Metode Penelitian

Penelitian ini mengadopsi pendekatan deskriptif eksploratif yang dipadukan dengan teknik *purposive sampling*, di mana peneliti memilih lokasi penelitian berdasarkan kriteria tertentu untuk memastikan data yang lebih representatif. Sampel diambil di tiga stasiun (hulu, tengah, dan hilir sungai), dengan masing-masing stasiun memiliki tiga ulangan yang menggunakan jaring plankton. Pengukuran parameter fisika dan kimia dilakukan di lapangan dan di laboratorium.

Prosedur Penelitian

Pelaksanaan di Lapangan

Pengambilan sampel zooplankton dilakukan di tiga stasiun, yaitu hulu, tengah, dan hilir sungai. Masing-masing stasiun terdiri dari tiga titik pengambilan. Sampel diambil dengan menggunakan ember berkapasitas 5 liter hingga mencapai total volume 25 liter, kemudian dituangkan ke dalam jaring plankton. Air sisa dalam ember dikumpulkan dan dimasukkan ke dalam botol film, lalu ditetesi larutan Lugol sebanyak 2–3 tetes. Botol kemudian ditutup rapat dan diberi label.

Pelaksanaan di Laboratorium

Sampel diamati menggunakan mikroskop dan diidentifikasi zooplanktonnya, diusahakan hingga tingkat ordo, famili, dan genus. Identifikasi sampel menggunakan referensi dari Borror et al. (1992), R. William (2012), buku identifikasi dari PT Shafera Enviro Laboratorium, serta situs daring BugGuide (2019).

Pengukuran Faktor Fisika-Kimia Perairan

Pengambilan sampel air sungai dilakukan di tempat dan waktu yang sama dengan pengambilan contoh zooplankton. Pengukuran parameter fisika-kimia dilakukan di PT Shafera Enviro Laboratorium.

Analisis Data

Data yang diperoleh dari penelitian dianalisis secara kuantitatif menggunakan pendekatan ekologi untuk menggambarkan struktur komunitas zooplankton serta kondisi kualitas perairan Sungai Namu Sira-Sira. Analisis dilakukan melalui penghitungan indeks ekologi dan evaluasi parameter fisik-kimia perairan. Proses analisis data ini mencakup tahapan sebagai berikut:

Identifikasi dan Klasifikasi Zooplankton

Data jenis dan jumlah zooplankton yang ditemukan di masing-masing stasiun diamati dan diidentifikasi hingga tingkat genus atau spesies. Identifikasi dilakukan dengan menggunakan mikroskop dan buku identifikasi plankton seperti Borror et al. (1992), R. William (2012), serta referensi digital (Bugguide, 2019).

Perhitungan Indeks Ekologi

Struktur komunitas zooplankton dianalisis menggunakan empat jenis indeks ekologi berikut:

Indeks Keanekaragaman (H')

Menggunakan rumus Shannon-Wiener, indeks ini mencerminkan banyaknya jenis dan distribusi individu zooplankton. Nilai H' menunjukkan tingkat keanekaragaman komunitas, yang mengindikasikan stabilitas ekosistem.

Indeks Dominansi (D)

Menggunakan rumus Simpson's Dominance Index, indeks ini digunakan untuk mengetahui sejauh mana suatu spesies mendominasi komunitas. Nilai D yang rendah menunjukkan komunitas yang tidak didominasi spesies tertentu.

Indeks Keseragaman (E)

Dihitung dari rasio antara indeks keanekaragaman dengan log jumlah spesies. Nilai ini menunjukkan keseimbangan distribusi individu antarspesies dalam komunitas zooplankton.

Indeks Kelimpahan (A)

Mengukur jumlah total individu zooplankton per satuan volume air (individu/L). Kelimpahan ini memberikan gambaran produktivitas perairan di setiap stasiun.

Analisis Parameter Fisik dan Kimia Perairan

Parameter fisik dan kimia yang diukur meliputi pH, suhu, BOD5, DO, kecepatan arus, dan kecerahan. Nilai-nilai ini diamati di tiga stasiun dan dibandingkan untuk mengetahui hubungan antara kualitas lingkungan dengan kelimpahan dan keanekaragaman zooplankton.

HASIL PENELITIAN

Jenis-Jenis Zooplankton di Sungai Namu Sira-Sira

Berdasarkan Hasil Penelitian yang telah dilakukan pada 3 stasiun di sungai Namu Sira-Sira diperoleh jenis zooplankton 9 spesies dan total individu 1277 yang dapat dilihat pada Tabel 1 berikut :

Table 1. Jenis-Jenis Zooplankton di Sungai Namu Sira-Sira.

Kelas	Ordo	Famili	Spesies	Stasiun			Jumlah
				1	2	3	
Crustacea	Copepoda	Asteraceae	<i>Nauplius sp.</i>	0	0	14	14
Eurotatoria	Ploima	Lepadelliae	<i>Lepadella sp.</i>	36	50	36	122
		Lecanidae	<i>Lecane sp.</i>	14	51	65	130
		Brachionidae	<i>Notholca sp.</i>	0	22	0	22
Imbricatea	Euglyphida	Euglyphidae	<i>Euglypha sp.</i>	50	129	101	280
Oligohymenophorea	Peniculida	Parameciidae	<i>Paramecium sp.</i>	36	50	43	129
Spirotrichea	Foraminifera	Oxycitrichidae	<i>Oxycitricha sp.</i>	94	57	43	194
Tubulinea	Arcellinida	Diffugiidae	<i>Diffugia sp.</i>	50	94	65	209
		Arcellidae	<i>Arcella sp.</i>	0	50	50	100
Jumlah				280	503	417	1277

Indeks Ekologi Zooplankton

Indeks ekologi digunakan untuk mengukur kondisi struktur komunitas zooplankton di perairan Sungai Namu Sira-Sira. Parameter yang digunakan antara lain: indeks keanekaragaman (H'), dominansi (D), keseragaman (E), dan kelimpahan (A). Hasil perhitungan indeks-indeks tersebut disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai Indeks Ekologi Zooplankton di Sungai Namu Sira-Sira

No	Jenis Indeks	Nilai	Kategori	Keterangan
1	Keanekaragaman (H')	2,308	Sedang	Ekosistem relatif stabil, jenis cukup beragam
2	Dominansi (D)	0,23	Rendah	Tidak ada spesies yang mendominasi secara ekstrem
3	Keseragaman (E)	0,94	Tinggi	Komunitas seimbang, spesies hidup berdampingan tanpa tekanan dominan
4	Kelimpahan (A)	406,5	Tinggi	Populasi zooplankton tinggi, mencerminkan perairan produktif dan stabil

Keterangan: H' (*Shannon-Wiener Index*) yaitu menilai keanekaragaman spesies; D (*Dominance Index*) yaitu mengukur dominasi spesies tertentu; E (*Evenness Index*) yaitu mengukur distribusi spesies secara merata; A (*Abundance Index*) yaitu menggambarkan jumlah individu per unit volume

Hasil dari tabel ini menunjukkan bahwa kondisi komunitas zooplankton di Sungai Namu Sira-Sira termasuk dalam kategori stabil dan produktif, ditandai dengan nilai keanekaragaman sedang, dominansi rendah, keseragaman tinggi, dan kelimpahan besar. Keadaan ini mencerminkan ekosistem perairan yang mampu mendukung berbagai jenis zooplankton secara merata.

Kondisi Lingkungan di Sungai Namu Sira-Sira

Kondisi lingkungan di Sungai Namu Sira-Sira pada setiap stasiun mencakup

parameter fisik dan kimia yang penting untuk memahami kualitas air dan ekosistem perairan di lokasi tersebut. Informasi lebih lanjut mengenai kondisi lingkungan Sungai Namu Sira-Sira dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai Kondisi Lingkungan di Sungai Namu Sira-Sira

No	Parameter	Satuan	Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3
Parameter Kimia					
1	pH	-	6,9	6,8	6,5
2	BOD (<i>Biological Oxygen Demand</i>)	mg/L	0,2	0,3	0,2
3	DO (<i>Dissolve Oxygen</i>)	mg/L	8,3	8,4	8,7
Parameter Fisika					
4	Suhu	0C	27,8	27,6	25,1
5	Kecepatan Arus	m/det	0,10	0,12	0,15
6	Kecepatan Air	Cm	96	50	99

PEMBAHASAN

Jenis-Jenis Zooplankton di Sungai Namu Sira-Sira

Berdasarkan tabel di atas, ditemukan zooplankton sebanyak 9 spesies dari 9 famili. Kelas dengan ordo tertinggi yaitu Eurotatoria. Kelas zooplankton ini memiliki kemampuan adaptasi yang baik terhadap suhu dan kondisi perairan dengan banyaknya aktivitas manusia. Menurut Hamdiah (2020), Rotifera dapat melakukan aktivitas di permukaan air pada siang hari, sedangkan spesies zooplankton umumnya melakukan aktivitas di permukaan air pada malam hari.

Kelas dengan ordo terendah yaitu Imbricatea, Oligohymenophorea, Spirotrichea, dan Crustacea. Keempat kelas ini termasuk filum Protozoa yang tidak dapat bertahan hidup di arus kuat dan lebih menyukai habitat yang stabil seperti kolam atau genangan air (Sutanto et al., 2019). Sungai Namu Sira-Sira memiliki arus yang kuat, bernilai 0,10 sampai 0,15 m/det, sehingga kelangsungan hidup protozoa dapat terganggu oleh habitat dan makanannya.

Ordo dengan famili terbanyak yaitu Ploima. Ordo ini hidup di berbagai habitat, dari arus deras hingga arus tenang. Menurut Narumon (2006), Ploima merupakan anggota dari filum Rotifera. Filum Rotifera dapat ditemukan di berbagai jenis perairan mulai dari danau, sungai, rawa, hingga laut, salah satunya adalah ordo Ploima.

Ordo dengan famili sedikit yaitu Euglyphida, Peniculida, Foraminifera, dan Copepoda, di mana masing-masing hanya memiliki satu famili. Keempat famili ini umumnya mampu memakan bahan limbah organik di perairan. Namun, Sungai Namu Sira-Sira memiliki kandungan bahan organik yang tinggi, sehingga lokasi ini tidak cocok untuk kehidupan famili tersebut.

Total individu zooplankton di Sungai Namu Sira-Sira sebanyak 1.277 individu. Spesies dengan jumlah individu terbanyak yaitu *Euglypha* sp. sebanyak 280 individu. Hal ini disebabkan oleh kemampuan adaptasi spesies ini terhadap berbagai kondisi perairan sehingga dapat hidup di semua stasiun. Kemampuan

toleransi ini memungkinkan spesies tersebut bertahan dalam kondisi pH dan suhu yang sering berubah.

Spesies dengan jumlah individu paling sedikit yaitu *Nauplius* sp., berjumlah 14 individu. Pada umumnya, spesies ini dapat hidup dalam kisaran pH 7,0–8,5 (Putri et al., 2023). Namun, pH di Sungai Namu Sira-Sira adalah 6, sehingga aktivitas hidupnya terganggu. Tinggi rendahnya jumlah jenis zooplankton yang ditemukan dipengaruhi oleh faktor fisika-kimia seperti pH, suhu, BODs, DO, kecepatan arus, dan kecerahan air (Agusta, 2013).

Indeks Keanekaragaman

Nilai indeks keanekaragaman zooplankton di Sungai Namu Sira-Sira adalah 2,308, yang menunjukkan tingkat keanekaragaman sedang. Hal ini berarti produktivitas perairan di Sungai Namu Sira-Sira cukup stabil dan seimbang. Produktivitas perairan yang baik akan meningkatkan jenis dan jumlah zooplankton yang mampu beradaptasi di sungai. Menurut Fitri (2022), keanekaragaman sedang menandakan bahwa ekosistem perairan berada pada kondisi seimbang atau stabil.

Indeks Dominansi

Nilai indeks dominansi zooplankton di Sungai Namu Sira-Sira sebesar 0,23 Ind/L, tergolong dalam dominansi rendah. Nilai indeks dominansi yang mendekati nol menunjukkan bahwa tidak ada spesies yang secara ekstrem mendominasi spesies lainnya dalam struktur komunitas. Semua jenis zooplankton memiliki kesempatan yang relatif sama dalam memanfaatkan sumber daya di lingkungannya, menandakan kondisi komunitas yang stabil.

Indeks Keseragaman

Nilai indeks keseragaman zooplankton di Sungai Namu Sira-Sira adalah 0,94, yang berarti termasuk dalam kategori keseragaman tinggi. Keseragaman organisme yang tinggi menunjukkan kondisi perairan yang seimbang, tanpa dominasi atau persaingan berlebihan terhadap lingkungan maupun makanan. Menurut Fachrul (2007, dalam Siro et al., 2019), ekosistem dikatakan seimbang jika berbagai spesies dapat hidup berdampingan tanpa tekanan dari spesies dominan.

Indeks Kelimpahan

Nilai indeks kelimpahan zooplankton di Sungai Namu Sira-Sira adalah 406,5. Kelimpahan zooplankton dipengaruhi oleh faktor abiotik seperti suhu, kecerahan, salinitas, dan pH, serta faktor biotik seperti ketersediaan bahan makanan (nutrien). Menurut Prianto et al., (2008), fotosintesis dan pertumbuhan zooplankton dipengaruhi oleh suhu, salinitas, kecerahan, dan pH, yang semuanya sangat penting untuk menjaga keseimbangan ekosistem.

Kondisi Lingkungan di Sungai Namu Sira-Sira

Potensial of Hydrogen (pH)

Nilai pH atau derajat keasaman yang didapat di Sungai Namu Sira-Sira berkisar antara 6,5–6,9. Nilai pH terendah terdapat di Stasiun 3 (Bendungan) dengan nilai 6,5, sedangkan pH tertinggi terdapat di Stasiun 1 (Sungai Lubuk Mas) dengan nilai 6,9. Nilai pH dapat menjadi lebih rendah disebabkan oleh konsentrasi bahan organik yang tinggi.

Dissolved Oxygen (DO)

Nilai DO (*dissolved oxygen*) di Sungai Namu Sira-Sira berkisar antara 8,3–8,7 mg/L. Nilai DO terendah terdapat di Stasiun 1 (Sungai Lubuk Mas) sebesar 8,3 mg/L, sedangkan nilai DO tertinggi terdapat di Stasiun 3 (Bendungan) sebesar 8,7 mg/L. Perbedaan nilai ini dipengaruhi oleh suhu dan aktivitas di sekitar lokasi, di mana aktivitas yang lebih banyak cenderung menurunkan kadar oksigen terlarut dalam badan perairan.

Biological Oxygen Demand (BOD₅)

Nilai BOD₅ (*biological oxygen demand*) di Sungai Namu Sira-Sira berada pada kisaran 0,2–0,3 mg/L. Nilai BOD₅ terendah terdapat pada Stasiun 1 (Sungai Lubuk Mas) dan Stasiun 3 (Bendungan), masing-masing sebesar 0,2 mg/L. Sementara itu, nilai tertinggi terdapat di Stasiun 2 (Wisata Pemandian) dengan nilai 0,3 mg/L. Tingginya nilai BOD₅ berhubungan dengan tingginya kandungan bahan organik yang dapat didegradasi secara biologis.

Suhu

Nilai suhu di Sungai Namu Sira-Sira berkisar antara 25,1–27,8°C. Suhu terendah tercatat di Stasiun 3 (Bendungan) dengan nilai 25,1°C, sedangkan suhu tertinggi terdapat di Stasiun 1 (Sungai Lubuk Mas) dan Stasiun 2 (Wisata Pemandian), berkisar pada 27°C. Perbedaan suhu ini disebabkan oleh perbedaan sirkulasi udara dan kedalaman badan perairan di masing-masing lokasi.

Kecepatan Arus

Kecepatan arus di Sungai Namu Sira-Sira berada dalam kisaran 0,10–0,15 m/det. Kecepatan arus tertinggi tercatat di Stasiun 3 (Bendungan) sebesar 0,15 m/det, sedangkan kecepatan arus terendah terdapat di Stasiun 1 (Pantai Lubuk Mas) sebesar 0,10 m/det. Menurut Supriyanti (2001), arus perairan dibagi menjadi lima kategori, yaitu: sangat cepat (>1 m/det), cepat (0,5–1 m/det), sedang (0,25–0,5 m/det), lambat (0,1–0,25 m/det), dan sangat lambat (<0,1 m/det).

Kecerahan Air

Hasil pengukuran kecerahan air di Sungai Namu Sira-Sira menunjukkan

kisaran 50–99 cm. Kecerahan tertinggi terdapat di Stasiun 3 (Bendungan) sebesar 99 cm, sedangkan kecerahan terendah terdapat di Stasiun 2 (Wisata Pemandian) sebesar 50 cm. Tinggi rendahnya nilai kecerahan air dipengaruhi oleh aktivitas masyarakat di sekitar sungai yang menyebabkan air menjadi keruh dan menghambat masuknya cahaya ke dalam badan perairan.

SIMPULAN

Simpulan pada penelitian ini adalah Jenis zooplankton yang ditemukan di Sungai Namu Sira-Sira terdiri dari 9 genus, 9 famili, dan 6 kelas, yaitu Imbrictea, Tubulinea, Eurotatoria, Oligohymenophorea, Spirotrichea, dan Magnoliopsida. Struktur komunitas zooplankton menunjukkan indeks keanekaragaman sebesar 2,308 (kategori sedang), indeks keseragaman 0,94 (tinggi), indeks kelimpahan 406,5 ind/L (cukup melimpah), dan indeks dominansi 0,23 (rendah). Parameter lingkungan fisik dan kimia menunjukkan kondisi yang baik dan mendukung. Berdasarkan parameter tersebut, dapat disimpulkan bahwa Sungai Namu Sira-Sira berada dalam kondisi sehat dan stabil untuk kelangsungan hidup dan perkembangan komunitas zooplankton.

DAFTAR PUSTAKA

- Agusta, T. S. (2013). Struktur komunitas zooplankton di Danau Hanjalutung berdasarkan jenis tutupan vegetasi. *Jurnal Ilmu Hewani Tropika*, 2(2), 68–74.
- Amelia, R. A. R. (2021). *Komposisi dan kelimpahan zooplankton di perairan Pulau Tangkil Kabupaten Pesawaran Provinsi Lampung* (Skripsi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung).
- Antuke, R., Manu, G. D., Mantiri, R. O. S. E., Manginsela, F. B., Wantasen, A. S., & Sumilat, D. A. (2020). Struktur komunitas zooplankton di perairan Kampung Ambong Likupang Minahasa Utara. *Jurnal Ilmiah*, 8(2), 274–283.
- Borror, D. J., Triplehorn, A. C., & Johnson, F. N. (1992). *Pengenalan serangga* (Edisi keenam). The Ohio State University.
- Bramasta, Y. F. A., Setyati, W. A., & Nuraini, R. A. T. (2020). Pengaruh perbedaan intensitas cahaya terhadap kelimpahan Arthropoda di perairan Desa Tambakpolo Demak. *Journal of Marine Research*, 9(1), 9–15.
- Dewi, S. S., & Mawardi. (2020). Kelimpahan plankton di perairan Sungai Pelawi Kecamatan Babalan Kabupaten Langkat Provinsi Sumatera Utara. *Jurnal Jeumpa*, 7(2), 414–421.
- Fitri Nurul, Hernawan, H., & Wahjuningsih, S. (2022). Indeks ekologi gastropoda sebagai bioindikator tingkat pencemaran air tawar Situ Bangendit. *Jurnal Life Science*, 4(2), 48–56.
- Hamdiah. (2020). *Komposisi dan kelimpahan zooplankton pada perairan estuari Pantai Barat Sulawesi Selatan* (Skripsi, Universitas Hasanuddin). Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan.
- Mulia, W., Irmawati, N., & Indrayani. (2019). Pola migrasi vertikal harian zooplankton pada berbagai kedalaman di perairan Pulau Bungkutoko

- Kecamatan Abeli. *Jurnal Manajemen Sumber Daya Perairan*, 4(1), 61–73.
- Narumon, S., & Boonsatien, B. (2006). *Identification of freshwater invertebrates of the Mekong River and its tributaries*. Mekong River Commission.
- Ninka, R. (2023). Rekayasa sosial ekonomi dalam meningkatkan pendapatan masyarakat dalam mengelola tempat wisata pemandian di daerah Namukur. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(1), 1–12.
- Prianto, E., Husnah, & Aida, S. N. (2008). Inventarisasi jenis dan struktur ekologi zooplankton di Sungai Musi bagian hilir, Sumatera Selatan. *Jurnal Litbang Perikanan Indonesia*, 14(3), 263–271. <https://ejournal-balitbang.kkp.go.id/index.php/jppi/article/viewFile/3661/3149>
- Ridhayani, A. (2021). Analisis kelimpahan plankton di Sungai Linggahara Sumatera Utara. *Jurnal Pionir LPPM Universitas Asahan*, 7(1), 287–297.
- Riyantini, I., Ismail, M. R., Mulyani, Y., & Gustiani. (2020). Zooplankton sebagai bioindikator kesuburan perairan di hutan mangrove Teluk Ciletuh, Kabupaten Sukabumi. *Jurnal Akuatika Indonesia*, 5(2), 86–91.
- Siro, A. A., Fauzi, A., & Kurniawan, R. A. (2019). Indeks keanekaragaman plankton sebagai indikator kualitas perairan. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 11(2), 321–330.
- Supriyanti, S. (2001). *Struktur komunitas perifiton pada substrat kaca di lokasi pemeliharaan kerang hijau (Perna viridis L.), Perairan Kamal Muara, Teluk Jakarta* (Skripsi, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor).
- Sutanto, D. D., Yusup, D. S., & Wiryanto, J. (2019). Siklus hidup dan pertumbuhan populasi kopepoda jenis *Acartia* sp. *Journal of Biological Sciences*, 6(2), 244–251.
- Yulia, A. (2022). Analisis kualitas air anak Sungai Sekanak berdasarkan parameter fisika tahun 2020. *Jurnal Penelitian Fisika dan Terapannya (JUPITER)*, 4(1), 13–19.