

**STUDI KEANEKARAGAMAN GASTROPODA DI
AIR TERJUN LOROTAN SEMAR KECAMATAN
KAYEN KABUPATEN PATI**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat Guna
Memperoleh Gelar Sarjana Sains dalam Ilmu Biologi



Diajukan oleh:
MAUNATU ZULFA
NIM : 1808016031

**PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG
2022**

**STUDI KEANEKARAGAMAN GASTROPODA DI
AIR TERJUN LOROTAN SEMAR KECAMATAN
KAYEN KABUPATEN PATI**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat Guna
Memperoleh Gelar Sarjana Sains dalam Ilmu Biologi



Diajukan oleh:
MAUNATU ZULFA
NIM : 1808016031

**PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG**

2022

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Maunatu Zulfa

NIM : 1808016031

Jurusan : Biologi

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

**“STUDI KEANEKARAGAMAN GASTROPODA DI AIR TERJUN
LOROTAN SEMAR KECAMATAN KAYEN KABUPATEN
PATI”**

Secara keseluruhan adalah hasil penelitian/karya saya sendiri, kecuali bagian tertentu yang dirujuk sumbernya.

Pati, 27 Mei 2022

Pembuat Pernyataan,



Maunatu Zulfa

NIM : 1808016031



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Prof. Dr. Hamka Ngaliyan Semarang
Telp.024-7601295 Fax.7615387

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul skripsi : Studi Keanekaragaman Gastropoda Di Air
Terjun Lorotan Semar Kecamatan Kayen
Kabupaten Pati

Penulis : Maunatu Zulfa

NIM : 1808016031

Jurusan : Biologi

Telah diujikan dalam Sidang Munaqosyah oleh Dewan
Penguji Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo dan
dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar
sarjana dalam Ilmu Biologi.

Semarang, 12 Juli 2022



Dewan Penguji

Penguji I,

Dr. Lianah, M. Pd.

NIP.195903131981032007

Dosen Pembimbing I,

Dr. Ling. Rusmadi, M.Si.

NIDN.2026018302

Penguji II,

Eko Purnomo, M. Si.

NIP.198604232019031006

Dosen Pembimbing II,

Galih Kholifatun Nisa', M. Sc.

NIP.1990061320119032018

NOTA DINAS

Semarang, 21 Juni 2022

Yth. Ketua Program Studi Biologi
Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo Semarang

Assalamu'alaikum. wr. wb.

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul Skripsi : Studi Keanekaragaman Gastropoda Di Air
Terjun Lorotan Semar Kecamatan Kayen
Kabupaten Pati

Nama : Maunatu Zulfa

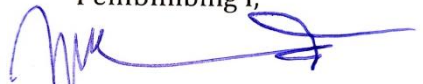
NIM : 1808016031

Jurusan : Biologi

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujikan dalam Sidang Munaqosyah.

Wassalamu'alaikum. wr. wb.

Pembimbing I,



Dr. Ling. Rusmadi, M. Si

NIDN. 2026018302

NOTA DINAS

Semarang, 21 Juni 2022

Yth. Ketua Program Studi Biologi
Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo Semarang

Assalamu'alaikum. wr. wb.

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul Skripsi : Studi Keanekaragaman Gastropoda Di Air
Terjun Lorotan Semar Kecamatan Kayen
Kabupaten Pati

Nama : Maunatu Zulfa

NIM : 1808016031

Jurusan : Biologi

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujikan dalam Sidang Munaqosyah.

Wassalamu'alaikum. wr. wb.

Pembimbing II,

Galih Kholifatuh Nisa', M. Sc

NIP.1990061320119032018

ABSTRAK

Air terjun Lorotan Semar merupakan salah satu sektor pariwisata penyumbang bagi pendapatan daerah. Letaknya di Dukuh Ngalingan Desa Sumpersari Kecamatan Kayen Kabupaten Pati, Jawa Tengah. Namun semenjak adanya Covid-19, anggaran pendapatan dari sektor pariwisata turun tajam. Hal tersebut dilakukan sebagai antisipasi penularan Covid-19 pada tempat wisata khususnya di Air Terjun Lorotan Semar Kayen. Berkurangnya pengunjung untuk mengunjungi tempat tersebut memberikan pengaruh terhadap perairan serta bioindikator pada perairan air terjun tersebut, termasuk adanya Gastropoda dan hewan lainnya. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui keanekaragaman, kelimpahan dan dominansi Gastropoda di Air Terjun Lorotan Semar Kayen.

Penelitian dilaksanakan pada bulan April – Juni 2022. Pengambilan sampel menggunakan metode *purposive random sampling*. Jenis penelitian ini menggunakan penelitian eksploratif deskriptif. Sampel diambil menggunakan metode *hand sorting* dan menggunakan jaring. Dari hasil penelitian ditemukan individu total berjumlah 256 dari 6 famili yang terbagi dalam 8 jenis yaitu *Sulcospira testudinaria*, *Caraculus marginella*, *Tarebia granifera*, *Melanoides tuberculata*, *Melanoides granifera*, *Volvarina* sp., *Physa* sp. dan *Galba* sp. Indeks keanekaragaman jenis (H') Gastropoda di air terjun Lorotan Semar berkisar antara 0,429 - 0,802 hal ini menunjukkan indeks keanekaragaman dalam kategori rendah, sedangkan indeks dominansi berkisar antara 0,459 – 0,545 yang berarti ada beberapa yang mendominasi. *Sulcospira testudinaria* merupakan jenis Gastropoda yang mendominasi dengan kelimpahan sebesar 68,41%.

Kata Kunci : Gastropoda, Keanekaragaman, Air Terjun Lorotan Semar Kayen.

ABSTRACT

Lorotan Semar Waterfall is one of the tourism sectors that contributes to regional income. It is located in Ngalingan Hamlet, Summersari Village, Kayen District, Pati Regency, Central Java. However, since the Covid-19 outbreak, the budget for revenue from the tourism sector has fallen sharply. This was done as an anticipation of the transmission of Covid-19 at tourist attractions, especially at Lorotan Semar Kayen Waterfall. The decrease in visitors to visit the place has an effect on the waters and bioindicators in the waters of the waterfall, including the presence of gastropods and other animals. The purpose of this study was to determine the diversity, abundance and dominance of gastropods in Lorotan Semar Kayen Waterfall.

The research was conducted in April – June 2022. Sampling used purposive random sampling method. This type of research uses descriptive exploratory research. Samples were taken using the hand sorting method and using a net. From the results of the study, it was found that a total of 256 individuals from 6 families were divided into 8 species, namely *Sulcospira testudinaria*, *Caracolus marginella*, *Tarebia granifera*, *Melanoides tuberculata*, *Melanoides granifera*, *Volvarina* sp., *Physa* sp. and *Galba* sp. The species diversity index (H') of Gastropods in the Lorotan Semar waterfall ranges from 0.429 - 0.802, this indicates the diversity index is in the low category, while the dominance index ranges from 0.459 - 0.545 which means there are some that dominate. *Sulcospira testudinaria* is the dominant gastropod species with an abundance of 68.41%.

Keywords : Gastropods, Diversity, Lorotan Semar Kayen Waterfall

TRANSLITERASI ARAB-LATIN

Pedoman penulisan skripsi ini mengikuti pedoman transliterasi huruf arab latin SKB (Sesuai Keputusan Bersama) Menteri Agama dan Menteri Pendidikan serta Menteri Kebudayaan RI. Nomor: 158 Tahun 1987 dan Nomor: 0543b/U/1987 sebagai berikut:

ا	A	ط	t}
ب	B	ظ	z}
ت	T	ع	'
ث	s\	غ	g
ج	J	ف	f
ح	h}	ق	q
خ	kh	ك	k
د	D	ل	l
ذ	z\	م	m
ر	R	ن	n
ز	Z	و	w
س	S	ها	h
ش	sy	ء	'
ص	s}	ي	y
ض	d}		

Keterangan: penulisan kata sandang (al-) dalam teks ditulis menyesuaikan rujukan.

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim.

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan kasih sayang-Nya. Tidak lupa pula shalawat serta salam senantiasa tercurahkan bagi Nabi Muhammad SAW yang telah membawa manusia dari zaman kegelapan menuju zaman terang benderang. Adapun judul skripsi yang saya ajukan adalah “Studi Keanekaragaman Gastropoda Di Air Terjun Lorotan Semar Kecamatan Kayen Kabupaten Pati”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi syarat guna memperoleh gelar Sarjana Sains (S.Si) di Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.

Dalam penyusunan skripsi ini tidak dapat disangkal bahwa butuh usaha keras dalam penyelesaian pengerjaan skripsi. Namun, karya ini tidak akan selesai tanpa orang-orang tercinta di sekeliling penulis yang mendukung dan membantu. Terimakasih penulis sampaikan kepada:

1. Prof. Dr. H. Imam Taufiq, M. Ag. selaku Rektor UIN Walisongo Semarang.
2. Dr. Ismail, M. Ag. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.
3. Baiq Farhatul Wahidah, M. Si. selaku Ketua Prodi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.

4. Dr. Ling. Rusmadi, M. Si. selaku Dosen Pembimbing I Skripsi yang senantiasa memberikan bimbingan, arahan dan motivasi.
5. Galih Kholifatun Nisa', M. Sc. selaku Dosen Pembimbing II Skripsi yang senantiasa memberikan arahan, bimbingan dan dukungan.
6. Segenap Dosen Fakultas Sains dan Teknologi yang telah mendidik dan memberikan ilmu selama kuliah kepada penulis di Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.
7. Orang tua saya saya Bapak Sumadi dan Ibu Saudah yang telah memberikan doa, kasih sayang, dukungan serta nasihat. Penulis berharap bisa menjadi anak yang membanggakan.
8. Kakak saya Muhammad Hasan Mustofa, Umi Musyarofah, Ahmad Nur Kholis dan Siti Khotimah yang selalu membantu saya dalam masa perkuliahan, memberikan dukungan dan doa agar cepat menyelesaikan skripsi.
9. Adik saya tersayang Maulida Izzatun Nisa yang selalu mengingatkan dan membantu dalam mengerjakan skripsi.
10. *My precious* Ilham El Farizi, yang selalu memberikan dukungan, semangat dan motivasi sehingga saya

mampu berjuang kembali untuk menyelesaikan skripsi ini. *I have to tell you thank you anyway.*

11. Sahabat seperjuangan Annisa Nur Rahmah, Fika Adnia Nofa dan Moch. Argo Setyoko yang sudah memberi semangat dan memotivasi untuk segera lulus.
12. Keluarga AWAS (Abadiyah Walisongo) Jamil, Rifqi, Foni, Cindy, Lia, Ifa, Lutfi yang sudah menjadi keluarga kedua di lingkup perkuliahan.
13. Foni Marsela dan Untari Febriani yang sudah menyempatkan dan membantu proses pengambilan sampel.
14. Teman-teman kelas BioSinapsis'18 yang telah menjadi bagian dari masa perkuliahan saya dari maba hingga kelulusan, semoga silaturahmi tidak terputus.
15. Organisasi kampus UKM Musik UIN Walisongo dan Ar-Risalah Saintek yang telah memberikan banyak pengalaman dan keterampilan bagi saya.
16. Semua pihak yang telah membantu dalam proses menyelesaikan skripsi ini.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN	ii
PENGESAHAN	iii
NOTA PEMBIMBING	iv
ABSTRAK	vi
TRANSLITERASI	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah	7
C. Tujuan Penelitian	7
D. Manfaat Penelitian	8
BAB II LANDASAN PUSTAKA	10
A. Keanekaragaman	10
B. Gastropoda	12
1. Klasifikasi Gastropoda	16
2. Morfologi Gastropoda	19
3. Anatomi Gastropoda	22

4. Siklus Hidup Gastropoda	24
5. Manfaat Ekologis Gastropoda	25
C. Ekologi Air Terjun	29
D. Kajian Pustaka	33
E. Kerangka Berpikir	39
BAB III METODE PENELITIAN	40
A. Jenis Penelitian	40
B. Tempat dan Waktu Penelitian	41
C. Populasi dan Sampel Penelitian	42
D. Variabel Penelitian	42
E. Prosedur Penelitian	43
F. Teknik Analisis Data	44
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	47
A. Hasil Penelitian	47
1. Air Terjun Lorotan Semar	47
2. Hasil Pengukuran Parameter Lingkungan	51
3. Gastropoda Yang Ditemukan	64
B. Pembahasan	79
1. Keanekaragaman Gastropoda di Air Terjun Lorotan Semar Kayen	79
2. Kelimpahan Gastropoda di Air Terjun Lorotan Semar Kayen	86
3. Dominansi Gastropoda di Air Terjun Lorotan Semar Kayen	89

BAB V PENUTUP	94
A. Kesimpulan	94
B. Saran	95
DAFTAR PUSTAKA	96
LAMPIRAN	101
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	109

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Parameter Lingkungan di Air Terjun Lorotan Semar Kayen, Pati	51
Tabel 4.2 Hasil Pengukuran Suhu	52
Tabel 4.3 Hasil Pengukuran pH	53
Tabel 4.4 Hasil Pengukuran Salinitas	54
Tabel 4.5 Hasil Pengukuran DO Meter	55
Tabel 4.6 Hasil Pengukuran TDS	57
Tabel 4.7 Hasil Pengukuran TSS	58
Tabel 4.8 Hasil Pengukuran COD	60
Tabel 4.9 Hasil Pengukuran BOD	61
Tabel 4.10 Hasil Pengukuran Kecepatan Arus	63
Tabel 4.11 Hasil Identifikasi Gastropoda di Air Terjun Lorotan Semar Kayen	64
Tabel 4.12 Hasil Indeks Keanekaragaman	80
Tabel 4.13 Hasil Indeks Kelimpahan	88
Tabel 4.14 Hasil Indeks Dominansi.....	90

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Morfologi Gastropoda	22
Gambar 2.2 Anatomi Gastropoda	24
Gambar 2.3 Kerangka Berpikir	39
Gambar 3.1 Peta Lokasi Penelitian	41
Gambar 4.1 Air Terjun Lorotan Semar Kayen (Atas)	48
Gambar 4.2 Air Terjun Lorotan Semar Kayen (Bawah)	49
Gambar 4.3 Diagram Perbandingan Gatropoda	65
Gambar 4.4 <i>Sulcospira testudinaria</i>	66
Gambar 4.5 <i>Caracolus marginella</i>	67
Gambar 4.6 <i>Tarebia granifera</i>	70
Gambar 4.7 <i>Melanoides tuberculata</i>	72
Gambar 4.8 <i>Volvarina</i> sp.	73
Gambar 4.9 <i>Melanoides granifera</i>	75
Gambar 4.10 <i>Physa</i> sp.	76
Gambar 4.11 <i>Galba</i> sp.	77
Gambar 4.12 Grafik Keanekaragaman (H')	79
Gambar 4.13 Grafik Kelimpahan	87
Gambar 4.14 Grafik Dominansi (C)	90

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Kegiatan Sampling	101
Lampiran 2 Kegiatan Sampling	102
Lampiran 3 Perhitungan Indeks Keanekaragaman (H')	103
Lampiran 4 Perhitungan Indeks Dominansi (C)	104
Lampiran 5 Perhitungan Indeks Kelimpahan	105
Lampiran 6. Hasil Uji Sampel I di BBTPPI Semarang	106
Lampiran 7. Hasil Uji Sampel II di BBTPPI Semarang	107
Lampiran 8. Hasil Uji Sampel III di BBTPPI Semarang	108

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Ekosistem merupakan hubungan timbal balik antara makhluk hidup dan lingkungan. Makhluk hidup antara lain tumbuhan hijau sebagai produsen, herbivora, karnivora, omnivora dan dekomposer (Susilawati, dkk, 2016). Ekosistem terdiri dari dua komponen yaitu komponen abiotik dan komponen biotik, dimana komponen abiotik adalah komponen yang terdiri dari makhluk tak hidup (air, tanah, udara, suhu, dan cahaya matahari). Sedangkan biotik adalah unsur yang terdiri dari makhluk hidup (tumbuhan, hewan, bakteri, jamur, dll), ekosistem adalah kesatuan yang menyeluruh antara unsur-unsur biotik dan abiotik yang saling mempengaruhi (Puspitasari, 2018).

Keanekaragaman hayati (*biodiversity* atau *biological diversity*) adalah istilah yang digunakan untuk menggambarkan kelimpahan berbagai organisme di bumi dari organisme uniseluler hingga organisme tingkat tinggi. Keanekaragaman hayati meliputi keanekaragaman habitat, keanekaragaman spesies, dan keanekaragaman genetik (perubahan karakteristik dalam suatu spesies). Masyarakat dimanapun mereka berada merupakan

bagian integral dari berbagai organisme lain yang ada di habitat tersebut, membentuk ekosistem dengan sifat yang saling bergantung. Masyarakat secara alami telah mengembangkan pengetahuan dan keterampilan untuk memperoleh kehidupan dari keanekaragaman hayati baik di lingkungan liar maupun budidaya (Siboro, 2019).

Gastropoda merupakan salah satu keanekaragaman hayati berupa hewan invertebrata yang menempati sekitar tiga perempat dari filum Moluska. Gastropoda merupakan jenis siput yang ditemukan lebih dari 100.000 jenis. Kelas ini termasuk kerang, siput laut kecil, siput, siput kebun, dan kelinci laut. Pada umumnya keong memiliki cangkang dan biasanya bentuknya bervariasi dari yang hanya berbentuk satu lingkaran hingga banyak. Ciri utama siput adalah kepalanya yang dapat dibedakan dengan indera pengecap yang disebut mulut, mata, dan *tentakel*, serta berkaki lebar saat merayap. Kebanyakan mempunyai organ di mulut yang disebut *radula* yang merupakan serangkaian gigi kecil yang membentuk pita yang digunakan untuk memarut makanan, mencabik mangsa, dan menusuk siput dan kerang lainnya. (Setyobudiandi, dll, 2010).

Sebagian besar siput memiliki cangkang (rumah) dan berbentuk kerucut (spiral). Bentuk tubuh sesuai dengan

bentuk cangkok. Meskipun bentuk tubuh saat larva simetris di kedua sisinya. Namun, beberapa siput ada yang tidak memiliki cangkok. Oleh karena itu, mereka sering disebut telanjang (*vaginula*). Hewan ini terdapat di laut dan ada pula yang hidup di darat. Siput darat bernapas melalui paru-paru sedangkan siput air bernapas melalui insang (Maya dan Nurhidayah, 2020).

Gatropoda merupakan anggota dari filum moluska yang tubuhnya lunak dan memiliki cangkang tunggal. Moluska merupakan kelompok hewan invertebrata. Dengan kata lain, ia tidak memiliki kerangka atau tulang belakang, lunak dan berdarah dingin. Tubuh moluska terdiri dari tiga bagian yaitu kepala, mantel, dan kaki otot. Moluska adalah hewan yang hidup distrofi dengan memakan alga, udang, ikan, atau organisme lain. Moluska umumnya sangat mudah beradaptasi dan berfungsi sebagai indikator lingkungan. Moluska hidup terutama di perairan dan melekat pada batu dan permukaan lainnya. Ekosistem pesisir dengan substrat batu dan kerikil dapat mendukung kehidupan moluska (Ariani, dkk, 2019).

Oleh karena itu, di ekosistem pantai berbatu, terdapat substrat yang keras untuk dilekatkan, yang menciptakan habitat yang menguntungkan bagi filum moluska dan biota laut di sekitarnya. Selain berinteraksi

dengan organisme benthos lainnya, organisme benthos juga berinteraksi dengan faktor lingkungan yang mengelilinginya. Faktor lingkungan yang dimaksud adalah faktor biotik dan abiotik. Faktor biotik yang berpengaruh terhadap kehidupan benthos diantaranya adalah fitoplankton sebagai produsen yang merupakan salah satu sumber makanan utama bagi hewan benthos. Adapun faktor abiotik yang berpengaruh terhadap kehidupan benthos adalah kondisi fisika-kimia air yang diantaranya adalah suhu, arus, pasang surut, oksigen terlarut (DO), kebutuhan oksigen biologi (BOD) dan kimia (COD), kandungan nitrogen (N), kedalaman air, dan substrat dasar. Ekosistem pesisir dengan substrat batu dan kerikil yang dapat mendukung kehidupan moluska. Oleh karena itu, di ekosistem pantai berbatu, terdapat substrat yang keras untuk dilekatkan, yang menciptakan habitat yang menguntungkan bagi filum moluska dan biota laut di sekitarnya (Ariani, dkk, 2019).

Terdapat penelitian terdahulu yang meneliti keanekaragaman Gastropoda disuatu wilayah di Indonesia yang pernah dilakukan. Seperti pada penelitian Titis Rahmasari dkk (2015) yang dilakukan di pesisir selatan Kabupaten Pamekasan. Dengan metode transek, ditemukan 29 jenis Gastropoda yang terbagi ke dalam 14

famili. Indeks keanekaragaman Gastropoda di Pantai Bengkulu memiliki nilai indeks keanekaragaman tertinggi, yaitu sebesar 2,4398 diikuti Pantai Talang Siring dan Pantai Jumiang. Indeks keanekaragaman jenis Gastropoda sebesar 3,0075. Indeks keragaman Gastropoda rendah ditemukan di pantai yang menjadi tujuan wisata dan dekat pemukiman penduduk (pantai Jumiang), sehingga diperlukan pengendalian terhadap pencemaran pantai akibat aktivitas manusia.

Dan penelitian Ahmad Mundzir Romdhani (2016) di hutan mangrove. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif dengan metode random sampling menggunakan transek kuadrat. Ditemukan 11 jenis yaitu *Nerita fulgurans*, *Cassidula aurisfelis*, *Telescopium telescopium*, *Cerithidea quadrata*, *Ceritiopsis* sp, *Littoraria scabra*, *Raphitoma purpurea*, *Alvania* sp, *Littoraria melanostoma*, *Terebralia sulcata*, dan *Littorina* sp.

Gastropoda banyak dijumpai di berbagai lingkungan, baik di darat, laut, maupun perairan air tawar dan berjalan merangkak di sepanjang substrat. Salah satunya pada penelitian ini yaitu di habitat perairan air terjun. Air terjun adalah aliran air yang terbentuk ketika aliran air jatuh dari tempat yang tinggi. Air yang jatuh akan menggerus dasar sungai hingga terbentuk cekungan

menyerupai kolam. Selain terkenal dengan daerah Pegunungan Kendeng, Kabupaten Pati juga menyimpan eksotisme wisata alami yaitu Air Terjun Lorotan Semar. Salah satu keindahan wisata air terjun ini tepatnya berada di Dukuh Ngalingan Desa Sumpersari Kecamatan Kayen Kabupaten Pati, Jawa Tengah, satu per satu wisata air terjun yang sebelumnya masih tersembunyi semakin bermunculan.

Air terjun Lorotan Semar dijadikan sebagai sektor pariwisata yang merupakan salah satu sektor penyumbang bagi pendapatan daerah. Namun semenjak adanya pandemi, anggaran pendapatan dari sektor pariwisata turun tajam. Hal tersebut dilakukan sebagaiantisipasi penularan Covid-19 pada tempat wisata khususnya di Air Terjun Lorotan Semar Kayen. Selain memberikan dampak negatif, Covid-19 juga memberikan dampak positif bagi lingkungan. Dampak positif bagi lingkungan tersebut yaitu berkurangnya konsumsi sumber daya, berkurangnya pembuangan sampah, dan berkurangnya tekanan pada bidang pariwisata sehingga mengembalikan kondisi awal habitat perairan di Air Terjun Lorotan Semar Kayen. Berkurangnya pengunjung untuk berwisata ditempat tersebut memberikan pengaruh terhadap perairan serta bioindikator pada perairan air

terjun tersebut, termasuk adanya Gastropoda dan hewan lainnya.

Berdasarkan penjelasan di atas, peneliti mencoba mendata keanekaragaman Gastropoda dan mendata faktor lingkungan apa saja yang mempengaruhi keanekaragaman Gastropoda yang ada di kawasan Air Terjun Lorotan Semar Kayen, Kabupaten Pati, Jawa Tengah. Adanya covid-19 menjadikan Air Terjun Lorotan Semar terbengkalai dan jarang dikunjungi wisatawan. Karena hal tersebut diduga lingkungan sekitar air terjun menjadi lebih terjaga dibanding sebelum pandemi. Lingkungan yang alami, terjaga dan terlindungi menjadikan habitat Gastropoda dalam kondisi baik. Berdasarkan latar belakang diatas akan dilakukan identifikasi keanekaragaman Gastropoda di Air Terjun Lorotan Semar.

B. Rumusan Masalah

1. Bagaimana kualitas lingkungan di Air Terjun Lorotan Semar Kayen berdasarkan parameter baku mutu air?
2. Bagaimana keanekaragaman Gastropoda di Air Terjun Lorotan Semar Kayen?

C. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui kualitas lingkungan di Air Terjun Lorotan Semar Kayen berdasarkan parameter baku mutu air.
2. Mengetahui keanekaragaman Gastropoda di Air Terjun Lorotan Semar Kayen.

D. Manfaat Penelitian

a. Secara teoritis

Secara teoritis manfaat dalam penelitian ini adalah peneliti diharapkan mampu memberikan informasi tentang jenis Gastropoda yang terdapat di Air Terjun Lorotan Semar Kayen Kabupaten Pati.

b. Secara praktis

1. Bagi masyarakat diharapkan penelitian ini dijadikan sebagai pengetahuan dan informasi mengenai jenis Gastropoda serta kondisi ekosistem Air Terjun Lorotan Semar Kayen Kabupaten Pati.

2. Bagi pengelola sebagai pertimbangan infrastruktur ekowisata yang dapat mengurangi pencemaran air, menggunakan bioindikator pencemaran air berupa keanekaragaman Gastropoda untuk memantau kualitas air di kawasan Air Terjun Lorotan Semar Kayen Kabupaten Pati.

3. Bagi wisatawan sebagai sarana edukasi tentang keanekaragaman Gastropoda sebagai bioindikator pencemaran air di Air Terjun Lorotan Semar Kayen Kabupaten Pati untuk lebih mencintai lingkungan dengan menjaga kualitas air di kawasan wisata.

BAB II

LANDASAN PUSTAKA

A. Pengertian Keanekaragaman

Keanekaragaman adalah jumlah mutlak spesies dalam suatu wilayah, komunitas, atau sampel. Keanekaragaman spesies mengacu pada jumlah spesies, keragaman individu, dan karakteristik tingkat komunitas dari jaringan biologisnya. Keanekaragaman spesies suatu komunitas terdiri dari banyak organisme berbeda yang terdiri dari dua komponen. Faktor pertama adalah keanekaragaman hayati dan jumlah spesies yang berbeda dalam komunitas. Faktor kedua adalah kelimpahan relatif dari spesies yang berbeda, yaitu proporsi setiap individu dalam komunitas. Penting untuk diketahui bahwa keanekaragaman spesies memiliki banyak faktor yang dapat bereaksi secara berbeda terhadap faktor geografis, evolusioner, atau fisik. Satu komponen utama dapat digambarkan sebagai kekayaan spesies atau komponen benih (Nuha, 2015).

Menurut Barnes (1997) keanekaragaman hayati adalah jumlah dan pola sebaran berbagai jenis organisme atau sumber daya alam hayati dan

ekosistemnya. Keanekaragaman hayati terdiri dari dua komponen, yaitu jumlah total spesies per satuan luas dan pemerataan (kelimpahan, dominasi, dan distribusi spasial spesies individu). Indeks yang menggabungkan keduanya menjadi satu nilai disebut indeks keanekaragaman hayati. Variabel yang diringkas dalam satu nilai berhubungan dengan jumlah jenis, kelimpahan relatif spesies, homogenitas, dan ukuran kompartemen. Oleh karena itu, indeks keanekaragaman hayati bergantung pada indeks kekayaan, indeks keanekaragaman, dan indeks pemerataan (Khairunnisa, 2018).

Keanekaragaman hayati memegang peranan yang sangat penting baik secara langsung maupun tidak langsung dalam kehidupan manusia, baik berupa sandang, pangan, papan, obat-obatan, pariwisata dan pengembangan ilmu pengetahuan. Peran penting lain dari keanekaragaman hayati adalah proses ekologis kehidupan. Memelihara sistem seperti mengatur produksi oksigen, mencegah polusi udara dan air, mencegah banjir, erosi dan tanah longsor, dan membantu menyeimbangkan hubungan predator dan mangsa melalui pengendalian hama alami (Khairunnisa, 2018).

B. Gastropoda

Gastropoda adalah hewan yang berjalan dengan perutnya, berasal dari bahasa Yunani (Gaster = perut, podos = kaki). Gastropoda umumnya dikenal sebagai siput atau bekicot dalam masyarakat luas. Gastropoda adalah salah satu kelompok hewan moluska yang paling beragam, baik dalam bentuk dan kebiasaan. Perkiraan total spesies yang masih ada berkisar dari 40.000 hingga lebih dari 100.000, tetapi mungkin setinggi 150.000, dengan sekitar 13.000 genera dan spesies fosil mereka menonjol dalam paleobiologi dan studi biologi. Mereka memiliki catatan fosil panjang dan kaya yang menunjukkan kepunahan periodik subclades, diikuti oleh diversifikasi kelompok baru (Ponder, 1997).

Menurut Pechenik (1991) secara tipikal cangkang Gastropoda mempunyai bentuk umum spiral piramid. Struktur piramid tersebut mempunyai badan utama yang dikenal sebagai *body whorl*, dan spiral lanjutan menuju *apex*, dikenal sebagai *whorl unit*. Garis spiral menuju apeks dikenal sebagai *spire*. Pada cangkang terdapat ruang berisi individu yang bermuara melalui *aperture*. *Aperture* tersebut pada beberapa jenis tertentu tertutup oleh pelindung *operculum*. Pada

aperture terdapat struktur saluran yang dikenal sebagai *siphonal canal*. Pada irisan membujur cangkang, terlihat sumbu utama yang dikenal sebagai *collumella*, struktur tersebut berfungsi sebagai tempat tubuh lunak memilin (Karyanto, dkk, 2004).

Menurut Wulandari (2017) sebagian Gastropoda memiliki cangkang berbentuk kerucut yang dipilin (spiral). Namun ada beberapa siput tidak memiliki cangkang, sehingga sering disebut dengan siput telanjang. Gastropoda memiliki cangkang berbentuk tabung berbentuk spiral yang melingkar-lingkar. Cangkang siput terdiri dari kalsium karbonat dan bagian luarnya dilapisi dengan periostrakum dan zat tanduk. Cangkang siput berputar searah jarum jam, dan ada pula yang berputar berlawanan arah jarum jam. Cangkang biasanya berputar ke arah kanan (dekstral) dan biasanya memiliki penutup. Jenis cangkang yang berputar ke arah kiri (sinistral) ditemukan terutama pada spesies darat (Bancin, 2020).

Allah berfirman dalam Al-Qur'an surat An-Nur ayat 45, sebagai berikut:

Q.S An-Nuur: 45

وَاللَّهُ خَلَقَ كُلَّ دَابَّةٍ مِنْ مَاءٍ ۖ فَمِنْهُمْ مَنْ يَمْشِي عَلَىٰ بَطْنِهِ وَمِنْهُمْ مَنْ
يَمْشِي عَلَىٰ رِجْلَيْنِ وَمِنْهُمْ مَنْ يَمْشِي عَلَىٰ أَرْبَعٍ ۗ يَخْلُقُ اللَّهُ مَا يَشَاءُ ۗ إِنَّ
اللَّهَ عَلَىٰ كُلِّ شَيْءٍ قَدِيرٌ

Artinya: “Dan Allah telah menciptakan semua jenis hewan dari air, maka sebagian dari hewan itu ada yang berjalan di atas perutnya dan sebagian berjalan dengan dua kaki sedang sebagian (yang lain) berjalan dengan empat kaki Allah menciptakan apa yang dikehendaki-Nya, sesungguhnya Allah Maha Kuasa atas segala sesuatu.”

Menurut tafsir Quraish Shihab yaitu Allah adalah Pencipta segala sesuatu sesuai dengan kehendak-Nya. Dia menciptakan semua jenis binatang dari sumber yang sama yaitu air. Karena itu, tidak ada hewan yang tidak membutuhkan air. Dan dijadikanlah hewan-hewan dari segi spesies, potensi, dan perbedaan lainnya bervariasi. Oleh karena itu, sebagian hewan ada yang berjalan dengan perutnya seperti ikan dan hewan merangkak lainnya. Sebagian berjalan di atas kaki mereka seperti manusia dan burung. Beberapa spesies hewan juga berjalan dengan empat kaki seperti binatang-binatang.

Air yang disebutkan pada bagian sebelumnya adalah air kehidupan atau air yang mengandung unsur spermatozoa. Seperti pada hewan mollusca

sekitar tiga per empat yang merupakan kelas Gastropoda dengan kemampuan berjalan menggunakan perutnya. Dari sudut pandang ilmiah, bagian ini juga berisi interpretasi ilmiah bahwa air adalah sumber daya terpenting dari semua makhluk hidup (Tafsirq.com).

Perkembangan manusia dan besarnya kandungan air dalam tubuh tidak diketahui sebelum wahyu Al-Qur'an diturunkan. Bagi manusia, air lebih penting daripada makanan. Seseorang dapat bertahan hidup tanpa makanan selama 60 hari. Namun, tanpa air diperkirakan manusia hanya bisa bertahan hidup selama 3-10 hari. Air merupakan bagian terbesar dan terpenting dari tubuh manusia. Oleh karena itu, seperti yang dijelaskan pada bagian ini, dapat dikatakan bahwa semua makhluk hidup terbuat dari air. Berlaku juga bagi hewan Gastropoda yang mana sebagian besar Gastropoda selayaknya moluska hidup di habitat laut, meskipun di antaranya di temukan dalam air tawar atau di daratan (Tafsirq.com).

Menurut tafsir Jalalayn (*Dan Allah telah menciptakan semua jenis hewan*) maksudnya makhluk hidup (*dari air*) yakni air mani (*maka sebagian dari hewan itu ada yang berjalan di atas perutnya*) seperti

ulat dan binatang melata lainnya (*dan sebagian berjalan dengan dua kaki*) seperti manusia dan burung (*sedangkan sebagian yang lain berjalan dengan empat kaki*) seperti hewan liar dan hewan ternak. (*Allah menciptakan apa yang dikehendaki-Nya, sesungguhnya Allah Maha Kuasa atas segala sesuatu*).

1. Klasifikasi Gastropoda

Gastropoda termasuk kedalam binatang yang tidak mempunyai tulang belakang, dan disebut Avertebrata. Berikut sistem klasifikasi dari Gastropoda, yaitu: (Masfadilah, 2018)

Kingdom : Animalia

Phylum : Moluska

Class : Gastropoda

(Pechenik, 2005).

Gastropoda dibagi lagi menjadi 3 (tiga) subkelas, yaitu.

a. Subkelas Prosobranchia (Streptoneura)

Prosobranchia adalah subkelas terbesar dari kelas Gastropoda. Jenis kelamin hewan ini termasuk jenis kelamin yang terpisah. Prosobranchia menurut Handayani (2006), memiliki dua buah insang yang terletak di anterior, sistem saraf terpilin membentuk

angka delapan, tentakel berjumlah dua buah.. Cangkangnya biasanya ditutup dengan operkulum. Kebanyakan hidup di laut, ada beberapa di darat seperti Cyclophoridae dan Pupinidae yang bernafas di paru-paru dan hidup di air tawar seperti famili Thiaridae. Subkelas prosobranchia dibagi menjadi tiga kelompok utama: (Masfadilah, 2018).

- a) ArcheoGastropoda memiliki karakteristik bentuk primitif, memiliki insang bipectinate, cangkang simetris sekunder, umumnya hidup di laut. Contohnya: *Trochus*, *Haliotis*, *Diodora*, *Calliostoma*, & *Neretina*.
- b) MesoGastropoda memiliki karakteristik insang unipectinate, umumnya di laut, radula dengan 7 gigi melintang. Semua spesies fertilisasi internal. Kebanyakan kelompok ini hidup bebas di laut, terestrial, air tawar ataupun parasitik.
- c) NeoGastropoda memiliki karakteristik insang sebuah dan unipectinate, osphradium bipectinate, tepi cangkang bertakik, umumnya karnivora, memiliki

probosis bergigi yang terdiri dari tiga gigi setiap deret. Semua spesies hidup di laut dan selalu fertilisasi internal. Contohnya: *Urosalpinx*, *Buccinum*, *Busycon*, *Conus*, & *Murex*.

b. Subkelas Opisthobranchia

Menurut Pechenik (2005), opisthobranchies relatif sedikit di kelas Gastropoda. Kelompok Gastropoda ini ada dua insang pada posterior dan cangkang umumnya direduksi dan terletak di dalam mantel, nefridia berjumlah satu buah, jantung 1 ruang dan organ reproduksi berumah satu. Kebanyakan dari mereka hidup di laut. Menurut Kozloff (1990) dalam Andrianna (2016) sub kelas Opisthobranchia terbagi menjadi sembilan ordo yaitu : (Sani, 2017).

- a) Ordo Nudibranchia
- b) Ordo Chepalaspidea
- c) Ordo Thecosomata
- d) Ordo Gymnosomata
- e) Ordo Sacoglosa atau Ascoglosa
- f) Ordo Anaspidae
- g) Ordo Acochlidiaacea

- h) Ordo Pyramidellaceae
- i) Ordo Notaspidae
- c. Subkelas Pulmonata

Subkelas pulmonata merupakan satu-satunya moluska yang telah beradaptasi dengan baik di habitat yang relatif kering (darat) karena memiliki organ yang disebut *Lin* yang membiarkan mereka menghirup udara. Struktur ini berasal dari rongga mantel, mereka memiliki dinding spons dan suplai darah yang melimpah. Sekresi lendir yang cukup membantu dan memudahkan hewan ini dari dehidrasi dan mudah bergerak. Cangkang spiral, kepala dilengkapi dengan satu atau dua sepasang tentakel, salah satunya memiliki mata dan rongga mantel terletak di interior, organ reproduksi hermaprodit. Subkelas ini dibagi Dalam dua ordo, yaitu: (Masfadilah, 2018)

- a) Ordo Basommatophora
 - b) Ordo Eupulmonata
2. Morfologi Gastropoda

Kelas Gastropoda biasa dikenal dengan sebutan siput atau keong. Gastropoda adalah jenis

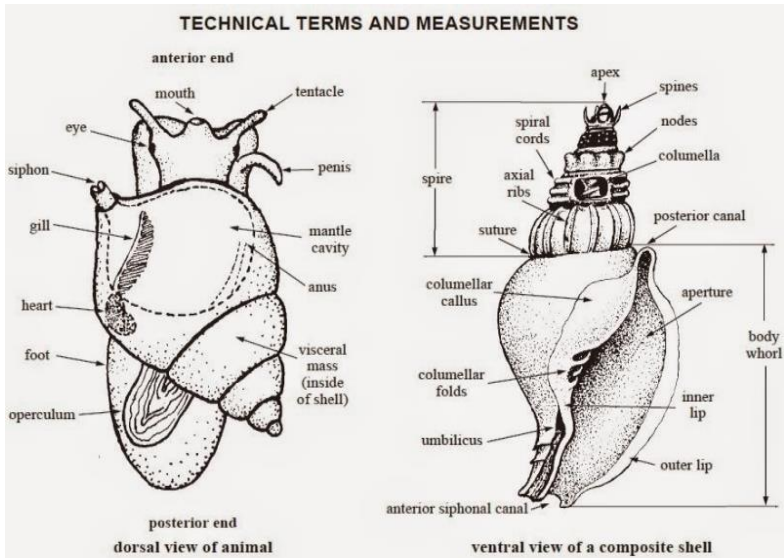
moluska yang paling kaya. Cangkangnya berbentuk tabung melingkar-lingkar seperti spiral. Menurut Nontji (2007) tabung spiral melingkar-lingkar dililit ke kanan searah jarum jam jika dilihat dari ujung runcing. Namun beberapa juga ada yang memilih kiri. Pertumbuhan cangkang yang memilin bagai spiral itu disebabkan karena pengendapan bahan cangkang disebelah luar berlangsung lebih cepat dari yang sebelah dalam (Sani, 2017).

Menurut Barnes (1987) kelas Gastropoda merupakan kelas terbesar dari Moluska lebih dari 75.000 spesies yang ada yang telah teridentifikasi dan 15.000 diantaranya dapat dilihat bentuk fosilnya. Fosil dari kelas tersebut secara terus-menerus tercatat mulai awal zaman Cambrian. Ditemukannya Gastropoda di berbagai macam habitat, dapat disimpulkan bahwa Gastropoda merupakan kelas yang paling sukses di antara kelas yang lain (Triastuti, 2016).

Menurut Sutikno (1995) morfologi Gastropoda ada dalam morfologi cangkangnya. Cangkang sebagian besar terbuat dari kalsium karbonat di luar diselubungi oleh periostrakum

dan material keratin. Cangkang Gastropoda yang berputar mundur searah jarum jam berarti berputar searah jarum jam disebut dekstral dan sebaliknya ketika cangkang berputar berlawanan arah jarum jam disebut sinistral. Siput laut umumnya berbentuk dekstral dan sangat sedikit ditemukan dalam bentuk sinistral. Menurut Nontji (1987) Pertumbuhan cangkang berbentuk spiral disebabkan karena pengendapan bahan cangkang di bagian luar bergerak lebih cepat daripada bagian dalam (Triastutui, 2016).

Gastropoda memiliki tubuh yang tidak simetris dengan mantel terletak di depan, cangkang dan isi perutnya dililit secara spiral ke arah belakang. Inilah yang menyebabkan mantel di bagian belakang menyebabkan gerakan putar untuk pertumbuhan keong Gastropoda. Proses memutar ini dimulai dari perkembangan larva. Secara umum, gerak berputar berlawanan arah jarum jam dengan sudut 180 derajat hingga kepala dan kaki kembali ke posisi semula. Kedudukan asli (Dharma, 1988).



Gambar 2.1 Morfologi Gastropoda (Sani, Irma. 2017)

3. Anatomi Gastropoda

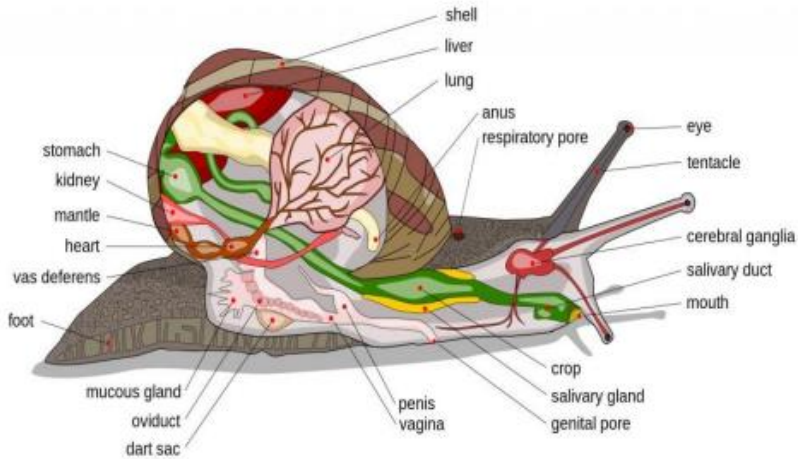
Anatomi Gastropoda dalam komposisi tubuh terdiri atas kepala, badan, dan alat gerak. Terdapat alat peraba di kepala yang bisa dipanjangkan dan pendekkan. Sensor-sensor atau alat peraba ini memiliki titik mata untuk diferensiasi terang dan gelap. Siput umumnya memiliki kepala yang jelas dengan mata di ujung tentakel. Terdapat lidah parut dan gigi rahang di dalam mulut. Kebanyakan Gastropoda menggunakan radula untuk memakan ganggang dan tanaman. Beberapa kelompok adalah predator dan radula mereka juga telah dimodifikasi untuk membuat

lubang di cangkang moluska lain untuk mencabik-cabik mangsa. Pada siput konus, gigi radula berfungsi sebagai panah beracun, digunakan untuk melumpuhkan mangsa mangsa (Septiana, 2017).

Menurut Heryanto (2013) kaki bekicot memiliki silia (bulu) dan mengandung kelenjar yang mengeluarkan lendir. Kelenjar pedal di bagian depan kaki merupakan kelenjar lendir yang sangat penting dari banyak siput. Bagi keong dan siput saat meluncur di permukaan yang keras, gerakannya dipengaruhi oleh gelombang kontraksi otot yang merambat di sepanjang telapak kaki. gelombang ini Gelombang transversal atau diagonal terhadap sumbu panjang kaki (Masfadilah, 2018).

Menurut Hadmadi (1984) tubuhnya memiliki alat penting untuk kehidupannya diantaranya yaitu saluran pencernaan, ventilator, dan alat reproduksi untuk keperluan perkembangbiakan. Saluran pencernaan terdiri dari mulut, otot tenggorokan, kerongkongan, lambung, usus, dan anus. Alat geraknya bisa

mengeluarkan lendir yang memudahkan gerakannya (Triastuti, 2016).



Gambar 2.2 Anatomi Gastropoda (Sani, Irma. 2017)

4. Siklus Hidup Gastropoda

Menurut Hadmady (1984) pertumbuhan siput dan kerang terjadi lebih cepat dari waktu ke waktu pada umur yang masih lebih muda dari siput yang sudah dewasa. Ada siput yang terus tumbuh untuk satu hidupnya, tetapi ada juga pertumbuhan yang berhenti setelah dewasa. Pertumbuhannya sangat cepat pada siput muda tumbuh dengan cepat, mengakibatkan siput muda jauh lebih jarang ditemukan daripada siput dewasa (Triastuti, 2016).

Usia siput sangat bervariasi, dan ada banyak jenis siput darat yang dapat dengan mudah berkembang biak secara singkat dan bertelur dua minggu setelah menetas, beberapa memiliki umur yang sangat panjang hingga puluhan tahun. Menurut para ahli, umur siput dapat diperkirakan dari alur-alur di tepi luar cangkang (Masfadilah, 2018).

5. Manfaat Ekologis Gastropoda

Gastropoda memegang peranan penting dalam kehidupan, baik secara ekologis maupun ekonomis. Dari sudut pandang ekologi, peran Gastropoda mencakup perlindungan lingkungan organisme akuatik dan perannya sebagai sumber makanan alami bagi organisme akuatik. Sedangkan secara ekonomis, cangkang siput digunakan sebagai campuran bahan bangunan dan bahan baku industri (dekorasi). Keberadaan makhluk ini sangat menarik. Hal ini dikarenakan kerang memiliki nilai komersial seperti dekorasi cinderamata, aksesoris dan perhiasan, selain dagingnya yang digunakan sebagai sumber makanan. Pemanfaatan Gastropoda yang terus

menerus oleh masyarakat tentunya menyebabkan populasinya semakin menurun (Ohorella, 2019).

Gastropoda memiliki kemampuan bergerak atau berpindah yang rendah dan dapat menjadi indikator penting untuk mengetahui dampak buruk aktivitas manusia di pantai. Kelas ini mencakup 40.000-75.000 spesies yang hidup di laut, air, dan darat. Ada Gastropoda air tawar yang dikonsumsi manusia dan dijadikan pakan ternak bebek. Beberapa spesies Gastropoda yang hidup sebagai pengumpan detritus di dalam air mendapatkan makanannya dari serasah atau bahan organik yang mengalir melalui air. Gastropoda ditemukan di berbagai habitat seperti mangrove, terumbu karang, pantai berbatu, pantai berpasir, padang lamun dan laut dalam (Sinambela, 2019).

Gastropoda suka menempel pada substrat berbatu di perairan danau, dengan proporsi tertinggi (57,08%) di kelas ini. Pada kondisi habitat mikro, keberadaan predator, dan aktivitas penduduk juga ditemukan mempengaruhi distribusi Gastropoda yang ada. Gastropoda banyak ditemukan di habitat mangrove yang

merupakan bagian dari biota yang menempel pada bebatuan dan pasir. Umumnya bersifat epifauna atau menghuni permukaan substrat. Dengan ditemukannya spesies yang terancam punah, ekologi populasi dan biologi reproduksi melanoides perlu dipelajari (Sinambela, 2019).

Kelimpahan dan distribusi Gastropoda juga dipengaruhi oleh faktor lingkungan setempat seperti ketersediaan pakanan, pemangsa dan kompetisi hidup. Hal tersebut dikarenakan tiap hewan Gastropoda memiliki kemampuan yang berbeda-beda ditiap individu. Bervariasinya faktor lingkungan menyebabkan adanya perbedaan cara hidup dan penyebaran dari Gastropoda tersebut (Ardiyansyah, 2018).

Selain faktor tersebut ada pula faktor-faktor yang menentukan kelimpahan Gastropoda yaitu faktor fisika kimia air, kedalaman air, dan substrat tempat organisme hidup. Kelimpahan Gastropoda juga dipengaruhi oleh pH dan makro vegetasi. Gastropoda juga melimpah pada tumbuhan air seperti *Potamogeto amplifolius* yang memiliki daun lebar dan tenggelam dalam air adalah rumah bagi alga epifit yang memberi makan Gastropoda.

Dan akar *Echicornia crassipes* merupakan perangkap detritus dan sumber makanan bagi Gastropoda. Faktor lain yang menentukan kelimpahan Gastropoda adalah kandungan kalsium di dalam air. Hal ini karena kalsium merupakan zat penting dalam pembentukan cangkang. Selain faktor di atas, kedalaman air juga menentukan kelimpahan Gastropoda (Wendri, 2016).

Gastropoda memiliki peran ekonomi dan ekologi. Secara ekonomi Gastropoda membawa manfaat bagi kehidupan manusia, seperti sumber makanan protein hewani (*Bellamya sumatraensis*), bahan untuk industri kerajinan, perhiasan, dan komponen campuran pakan unggas (*Pomacea canaliculata*). Dari segi ekologi berperan dalam rantai makanan yang berfungsi sebagai herbivora, karnivora, dan detritivora serta mangsa bagi biota perairan. Gastropoda air umumnya ditemukan sebagai detritivora. Gastropoda dapat mengubah detritus ke tingkat energi yang lebih tinggi dari tingkat energi yang lebih rendah. Cangkang dapat digunakan sebagai bahan pembuatan cat pada industri. Beberapa

spesies Gastropoda air tawar juga berperan sebagai inang perantara untuk beberapa jenis cacing parasit pada manusia (Wendri, 2016).

Selain itu menurut Dahuri (2003) Gastropoda merupakan hewan penting dalam ekosistem laut dan merupakan hewan yang berfungsi sebagai bagian dari rantai makanan dengan memakan sampah organik dan hewan kecil lainnya. Gastropoda memiliki fungsi dan manfaat penting dalam kehidupan sehari-hari. Gastropoda memiliki peran penting sebagai bahan makanan dari segi ekologis, dan tidak hanya sebagai bahan makanan tetapi juga sebagai obat pencegah berbagai penyakit. Secara ekonomis Gastropoda dapat dimanfaatkan sebagai dekorasi rumah (Tomas, 2015).

C. Ekologi Air Terjun

Menurut Wetzel (2001) air terjun dapat dibedakan menjadi dua jenis yaitu air terjun alami dan air terjun buatan. Air terjun alami biasanya terbentuk di daerah pegunungan karena memiliki laju erosi yang tinggi. Proses pembentukannya memakan waktu yang sangat lama. Setelah bertahun-tahun, tebing-tebing lereng gunung berangsur-angsur terkikis dan akan

membentuk jurang. Lereng yang terkikis akan berjatuhan seiring dengan aliran air, sehingga di bawah air terjun banyak terdapat bebatuan kecil dan besar. Karena lereng yang terkikis jatuh bersama aliran air, ada bebatuan dengan berbagai ukuran di bawah air terjun. Karena aliran batu dan air, sebuah kolam terbentuk di bawah air terjun karena tumbukan batu.

Lingkungan air tawar yang mengalir disebut lotik, dengan jenis aliran searah (satu arah), di mana air bergerak karena perbedaan ketinggian (kemiringan) dan adanya gravitasi. Erosi mengangkut sejumlah besar padatan terlarut dan tersuspensi dari darat ke laut.. Karakteristik hidrologi, kimia, dan biologi sungai dipengaruhi oleh iklim, geologi, dan tutupan vegetasi di sepanjang perairan. Panas air/suhu air juga dipengaruhi oleh input, badan air, dan output. Panas berasal dari radiasi matahari, curah hujan, dan dari air tanah. Jumlah air juga akan mempengaruhi suhu air (Lestari, 2018).

Menurut Odum (1996) ekologi air tawar dibedakan menjadi dua yaitu ekologi air tenang dan air mengalir. Contoh dari air tenang (lentik) yaitu rawa dan danau, sedangkan untuk air mengalir (lotik)

yaitu air terjun dan sungai. Ekosistem air tawar dicirikan oleh salinitas atau tingkat salinitas yang sangat rendah, variasi suhu yang sangat rendah, paparan sinar matahari yang rendah, dan dipengaruhi oleh iklim dan cuaca.

Kedua perairan yang mengalir merupakan habitat air tawar, namun memiliki ciri-ciri tertentu yang membedakan dengan jelas dari genangan air. Semua perbedaan ini mempengaruhi bentuk dan kehidupan tumbuhan dan hewan yang secara alami menghuninya. Perbedaan mendasar antara danau dan air terjun adalah cekungan sudah ada dan air mengisi cekungan, membentuk danau, tetapi danau selalu dapat diisi dengan sedimen dan menjadi tanah gersang. Air terjun sebaliknya, muncul karena air yang membentuk, dan menyebabkan adanya saluran yang tetap selama air masih mengisinya (Ewusie, 1990).

Habitat lotik adalah sistem saluran yang dirancang oleh alam untuk mengalirkan air dan membawa produk erosi dari tempat yang lebih tinggi ke daerah yang lebih rendah. Terdapat perbedaan yang jelas antara habitat lotik dan lentik, yaitu pada habitat lotik (1) arus merupakan faktor pembatas dan faktor pengendali utama, (2) tekanan oksigen lebih

merata di habitat lotik, sedangkan panas dan stratifikasi kimia adalah ditemukan di habitat lentik, dan tidak ditemukan di habitat lotik (Odum, 1994).

Keadaan dinamika fisik air sungai mempengaruhi keadaan komunitas biotik organisme sungai. Komunitas biologis dari gradien yang berbeda digunakan untuk mengidentifikasi variabel lingkungan perairan, terutama hidrokimia, dan komunitas biotik juga digunakan untuk mengidentifikasi perbedaan jenis air. Perbedaan jenis air ini mempengaruhi persebaran Gastropoda. Sebaran siput sangat luas dan daya adaptasinya terhadap lingkungan sangat beragam. Kemampuan untuk hidup di substrat darat, air tawar, laut, pasir dan lumpur.

Faktor-faktor yang menentukan kelimpahan Gastropoda adalah makanan, faktor fisika kimia perairan, kedalaman air, dan substrat tempat organisme hidup. Gastropoda juga banyak terdapat pada tumbuhan air seperti *Potamogeton amplifolius* dan *Ecichornia crassipes*. Faktor lain yang menentukan kelimpahan Gastropoda adalah kandungan kalsium di air, karena kalsium merupakan zat penting dalam pembentukan cangkang. Selain faktor di atas,

kedalaman air juga menentukan banyaknya Gastropoda. Pilihan preferensi atau habitat yang disukai siput harus dapat menyediakan semua yang mereka butuhkan untuk hidup dengan makanan, air, tempat tinggal, dan berkembang baik. Untuk menjamin keberlangsungan populasi Gastropoda, habitat yang disukai harus berkualitas baik dan kebutuhan Gastropoda harus sesuai. Yaitu pada ekologi air terjun yang sudah memenuhi kebutuhan hidup Gastropoda. Gastropoda memiliki habitat yang sangat beragam dan menyukai berbagai jenis substrat. Suhu yang cocok untuk kehidupan Gastropoda tidak terlalu tinggi, sekitar 15-30°C. Gastropoda tidak menyukai aliran air yang deras, karena dapat hanyut oleh aliran air. (Wendri, 2016).

D. Kajian Pustaka

Kajian pustaka merupakan penelusuran terdahulu berupa buku, hasil penelitian, karya ilmiah, atau sumber lain yang digunakan sebagai penulis terkait masalah sebagai referensi atau pembandingan terhadap penelitian yang dilakukan. Penelitian ini mengacu pada beberapa sumber. Berikut kajian penelitian yang relevan dengan penelitian yang akan dilakukan.

1. Ahmad (2018) - Identifikasi Filum Mollusca (Gastropoda) Di Perairan Palipi Soreang Kecamatan Banggae Kabupaten Majene. Penelitian dilakukan di desa pesisir yang terletak di Kecamatan Banggae Kabupaten Majene Provinsi Sulawesi Barat. Desa ini dikenal sebagai desa bahari karena memiliki sumber daya laut yang beraneka ragam seperti cumi-cumi, ikan dan kerang-kerangan. Biota laut yang umum dijumpai salah satunya adalah Gastropoda. Keberadaannya mempunyai peranan penting terhadap berbagai bidang seperti bidang ekologi, ekonomi dan pendidikan. Permasalahan yang dibahas yaitu Jenis Gastropoda apa saja yang terdapat di perairan Palipi Soreang. Jenis penelitian ini menggunakan deskriptif kualitatif. Metode pengumpulan data yaitu observasi, line transect dan dokumentasi. Hasil dari penelitian ditemukan 14 jenis Gastropoda dengan ciri dan bentuk yang berbeda. Jumlah total yang ditemukan sebanyak 151 individu. Jenis yang paling banyak ditemukan *Canarium labiatum* sebanyak 28 individu, sedangkan jenis yang paling sedikit ditemukan adalah *Lambis chiragra* yaitu sebanyak 2 individu.

2. Miftachudin (2014) - Keanekaragaman Gastropoda Di Daerah Pantai Kertosari Kabupaten Pemalang. Keanekaragaman Gastropoda di Pantai Kertosari merupakan kekayaan alam di pantai tersebut. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui keanekaragaman Gastropoda di pantai Kertosari dan jenis Gastropoda apa yang mendominasi di pantai ini. Metode analisis menggunakan rumus dari Shannon Wiener. Hasil penelitian ditemukan dari total individu berjumlah 170 dari 18 jenis yang terbagi kedalam 3 ordo. Indeks keanekaragaman jenis (H) Gastropoda di pantai Kertosari berkisar antara 0,705 - 0,948 hal ini menunjukkan bahwa keanekaragaman dalam kategori rendah, sedangkan indeks kemerataan berkisar antara 0,691 - 0,866 yang berarti kurang merata. *Turitella terebra* merupakan jenis Gastropoda yang mendominasi dengan dominasi sebesar 39%.
3. Rizki Aulia Hanifah (2019) - Kepadatan Dan Keanekaragaman Gastropoda Di Pantai Gili Ketapang Kabupaten Probolinggo Serta Pemanfaatannya Sebagai Buku Ilmiah Populer. Gastropoda paling banyak jenisnya yang dapat

ditemukan pada Pantai Gili Ketapang. Tujuan dilakukan penelitian ini adalah untuk menganalisis tingkat kepadatan dan keanekaragaman Gastropoda serta pendokumentasiannya secara tertulis yang hasilnya berupa buku ilmiah populer. Jenis penelitian berupa deskriptif kuantitatif dengan metode survey dan pengambilan sampel menggunakan teknik purposive. Hasil penelitian ditemukan 10 jenis Gastropoda dengan total 459 individu dan masuk dalam famili Cypraeidae, Muricidae, Mitridae, dan Turbinidae. Dan untuk hasil validasi buku ilmiah populer didapatkan dengan nilai rata-rata 67,5 dengan persentase 82,63% sehingga dapat disimpulkan buku ini telah diuji dan dinyatakan layak sebagai media penyampaian informasi.

4. Eti Nawan Putri (2018) - Keanekaragaman Gastropoda di Ekosistem Mangrove Desa Lambur Kabupaten Tanjung Jabung Timur Sebagai Bahan Pengayaan Praktikum Taksonomi Hewan. Ekosistem mangrove di Desa Lambur mengalami degradasi lingkungan dan Gastropoda berperan penting. Penelitian ini bertujuan mengetahui

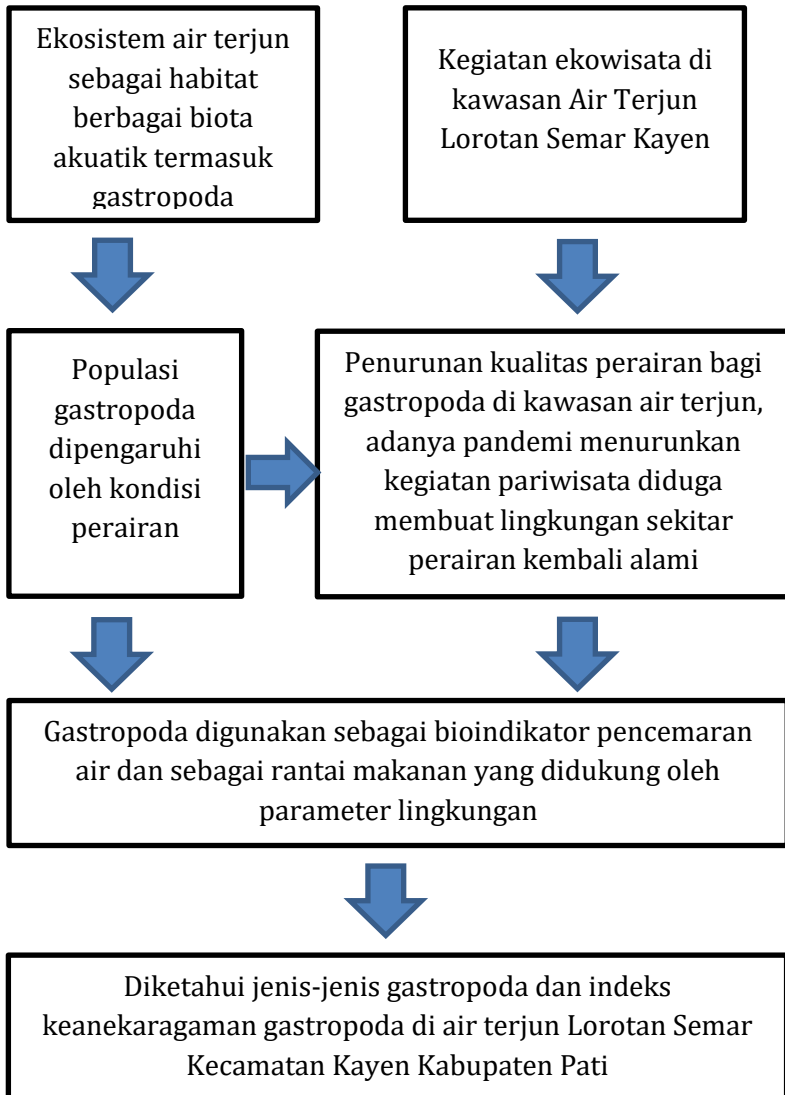
keanekaragaman jenis Gastropoda dan mengetahui karakteristik habitat Gastropoda dilihat dari faktor fisik dan kimia lingkungan. Jenis penelitian deskriptif eksploratif, dengan penentuan stasiun menggunakan purposive sampling. Gastropoda yang berada di permukaan substrat diambil manual dengan teknik hand collection, sedangkan yang di dalam substrat digali dengan sekop. Hasil dianalisis dengan indeks keanekaragaman jenis dan indeks dominansi. Gastropoda ditemukan berjumlah 539 individu (21 spesies dari 15 genus, yang termasuk dalam 8 famili). Kondisi habitat Gastropoda pada ketiga stasiun yaitu berjenis substrat lumpur dengan tekstur tanah rata-rata liat, tersusun atas tanah asam (pH 5,6-6,2), suhu antara 29,2-31,4°C dan salinitas air 25-32 ppt. Hal ini menunjukkan bahwa ekosistem mangrove memiliki komunitas yang masih cukup baik.

5. Henry Dermawan (2010) – Studi Komunitas Gastropoda Di Situ Agathis Kampus Universitas Indonesia, Depok. Penelitian bertujuan untuk mengetahui kepadatan, keanekaragaman, pemerataan, dan dominansi Gastropoda.

Pengambilan sampel Gastropoda serta pengukuran parameter fisika dan kimia lingkungan dilakukan di 27 titik di Situ Agathis, yang terbagi atas tiga stasiun, masing-masing memiliki sembilan substasiun. Diidentifikasi dan dianalisis menggunakan indeks keanekaragaman Shannon-Wiener, indeks kemerataan, dan indeks dominansi Simpson. Hasil penelitian menunjukkan terdapat delapan jenis Gastropoda yang ditemukan di Situ Agathis, yaitu: *Bellamyia javanica*, *Brotia costula*, *Brotia testudinaria*, *Indoplanorbis exustus*, *Melanoides granifera*, *Melanoides tuberculata*, *Pomacea canaliculata*, dan *Thiara scabra*.

Kajian Pustaka yang dicantumkan tersebut digunakan sebagai rujukan skripsi ini untuk membandingkan hasil penelitian. Penelitian sebelumnya dilakukan di ekosistem mangrove, danau dan pantai. Penelitian yang akan dilakukan yaitu keanekaragaman Gastropoda di air terjun dengan metode *purposive random sampling* dengan kondisi tempat yang berbeda. Penerapan ini diharapkan akan menunjukkan hasil yang lebih baik dan dapat memberikan manfaat bagi penelitian selanjutnya.

E. Kerangka Berpikir



Gambar 2.3 Kerangka Berpikir

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

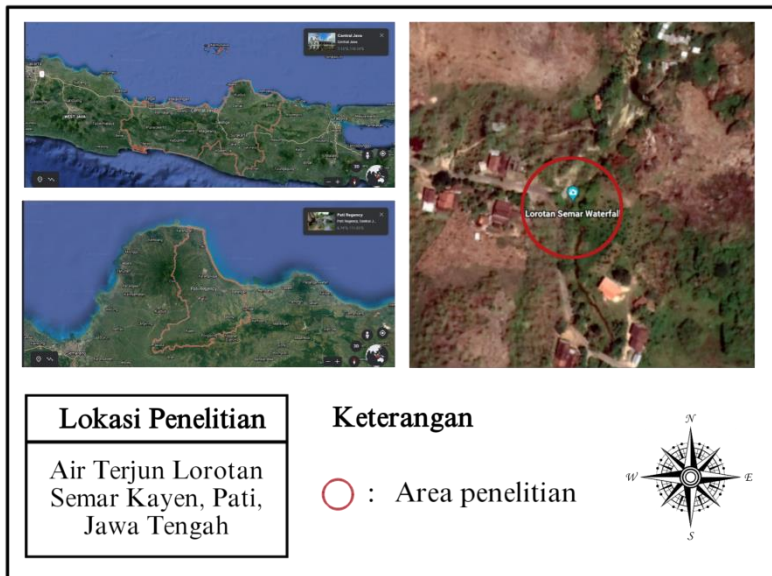
Ditinjau dari permasalahan yang ada penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif. Penelitian kuantitatif yaitu kegiatan pengumpulan, pengolahan, analisis, dan penyajian data berdasarkan jumlah atau banyaknya yang dilakukan secara objektif untuk memecahkan suatu persoalan atau menguji suatu hipotesis untuk mengembangkan prinsip-prinsip umum (Duli, 2019).

Metode yang digunakan yaitu eksploratif deskriptif yang mana pada penelitian eksploratif adalah suatu jenis penelitian yang memiliki tujuan untuk melakukan eksplorasi atau memperdalam pengetahuan ataupun mencari ide-ide baru mengenai suatu hal tertentu. Sedangkan penelitian deskriptif adalah metode yang berfungsi untuk mendeskripsikan atau memberi gambaran terhadap objek yang diteliti melalui data atau sampel yang telah terkumpul sebagaimana adanya, disini metode deskriptif untuk mendeskripsikan ciri morfologi dari Gastropoda itu sendiri (Sugiyono, 2012).

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan di desa Sumpersari Kecamatan Kayen Kabupaten Pati. Tepatnya di Air Terjun Lorotan Semar. Titik lokasi pengambilan sampel dilakukan pada tiga stasiun yaitu pada bagian atas, tengah dan bawah dari air terjun. Masing-masing stasiun berjarak 2 hingga 2,5 km, stasiun I dan II berjarak 2 km Sedangkan stasiun II dan III berjarak 2,5 km. Secara geografis desa Sumpersari terletak pada $6^{\circ}56'07.8''$ LS dan $111^{\circ}00'07.3''$ BT.

Dan waktu penelitian dilaksanakan pada bulan Maret sampai April 2022



Gambar 3.1 Peta Lokasi Penelitian

C. Populasi dan Sampel Penelitian

Adapun populasi dalam penelitian ini adalah keanekaragaman hewan moluska dan sampel dalam penelitian ini adalah individu kelas Gastropoda yang berhasil ditemukan di Air Terjun Lorotan Semar Kayen dari tiga stasiun yang mewakili ekosistem air terjun untuk dihitung keanekaragamannya dan diidentifikasi. Selain sampel Gastropoda diambil juga data parameter lingkungan yang meliputi faktor fisika dan kimia perairan.

D. Variabel Penelitian

Variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi, atau yang menjadi sebab perubahan dari adanya suatu variabel terikat. Variabel bebas pada penelitian ini adalah faktor lingkungan. Faktor lingkungan tersebut adalah suhu, pH, salinitas, oksigen terlarut, tds, dan jenis substrat yang mempengaruhi keadaan biotik didalamnya, seperti halnya keberadaan Gastropoda yang dapat bertahan hidup dengan karakteristik tertentu.

Variabel terikat adalah variabel yang dipengaruhi, akibat adanya variabel bebas. Variabel terikat pada penelitian ini adalah keanekaragaman kelas

Gastropoda. Keberadaan Gastropoda dipengaruhi oleh faktor fisika kimia pada perairan air terjun.

Variabel kontrol merupakan variabel yang dikendalikan sehingga pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat tidak dipengaruhi oleh faktor luar yang tidak diteliti. Variabel kontrol pada penelitian ini adalah filum yang masuk di kelas Gastropoda, lokasi pengambilan dan waktu pengambilan sampel.

E. Prosedur Penelitian

1. Pengambilan Sampel

Sampel Gastropoda diambil dari kawasan air terjun Lorotan Semar Kayen menggunakan jaring kecil atau ditangkap dengan tangan langsung lalu dimasukkan ke dalam botol spesimen dengan alkohol 70% untuk diawetkan dan diidentifikasi. Dilakukan penghitungan Gastropoda yang didapat untuk penelitian lebih lanjut.

2. Identifikasi Gastropoda

Gastropoda yang telah ditemukan kemudian diidentifikasi menggunakan buku dari LIPI berjudul "*Moluska Jawa*" (2020); buku Winston Frank Ponder "*Biology and Evolution of the Mollusca, Volume 2*" (2020); buku Ramasamy

Santhanam *"Biology and Ecology of Edible Marine Gastropod Molluscs"* (2018); dan buku Bunjamin Dharma *"Siput dan Kerang Indonesia"* (1988).

3. Analisis Data

Setelah semua sampel dikumpulkan dan sudah diidentifikasi jenis berdasarkan morfologinya. Dilakukan penghitungan dengan menganalisis berdasarkan kelas dan dilakukan penghitungan menggunakan indeks keanekaragaman Shannon-Weiner (H'), indeks kelimpahan (A) dan ditentukan dominansi (C) sampel menggunakan rumus indeks dominansi Simpson. Kemudian data dideskripsikan.

F. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan yaitu mengidentifikasi jenis dengan menghitung indeks keanekaragaman, indeks kelimpahan dan indeks dominansi. Dari setiap plot individu Gastropoda dikumpulkan dan dikelompokkan menurut spesiesnya.

1. Indeks keanekaragaman (H') dihitung menggunakan indeks Shanon-Wiener (Odum, 1993), berikut:

$$H' = - \sum_{i=1}^n p_i \ln p_i$$

Keterangan:

H' = Indeks keanekaragaman jenis

$P_i = n_i/N$

n_i = Jumlah individu dari masing-masing spesies

N = Jumlah seluruh individu

dengan kriteria sebagai berikut:

$H' \leq 1$: Keanekaragaman jenis rendah

$1 < H' < 3$: Keanekaragaman jenis sedang

$H' \geq 3$: Keanekaragaman jenis tinggi

2. Indeks kelimpahan (A) dianalisis menggunakan rumus Brower dan Zar (1977) sebagai berikut.

$$K = \frac{n_i}{A}$$

Keterangan:

K = Kelimpahan spesies untuk spesies ke i

n_i = Jumlah total individu spesies ke i

A = Luas total daerah yang disampling

Odum (1993) menyatakan bahwa kelimpahan organisme di suatu perairan dapat dinyatakan sebagai jumlah individu per satuan luas dan volume.

3. Indeks dominansi (C) dihitung dengan menggunakan rumus indeks dominansi dari Simpson (Odum, 1993).

$$D = \sum \left(\frac{n_i}{N} \right)^2$$

Keterangan:

D= Indeks Dominansi Simpson

n_i = Jumlah individu tiap spesies

N= jumlah individu seluruh spesies

Kisaran indeks dominan berkisar dari 0 sampai 1, dengan nilai indeks dominan yang lebih kecil menunjukkan tidak ada spesies yang dominan dan sebaliknya, nilai dominan yang lebih besar menunjukkan ada spesies tertentu (Odum,1993).

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Air Terjun Lorotan Semar

Kegiatan pariwisata merupakan salah satu sektor yang telah menjadi industri pariwisata dan memberikan keuntungan ekonomi. Industri pariwisata memiliki peran strategis dalam pembangunan dan pengembangan wilayah. Pertama, pariwisata merupakan sektor jasa yang melekat dalam kehidupan masyarakat modern. Kedua, pariwisata sangat erat kaitannya dengan berbagai bidang dan sektor lain sehingga memiliki efek sinergis. Pariwisata akan berkembang seiring dengan perkembangan transportasi, telekomunikasi, sumber daya manusia, dan lingkungan hidup. Ketiga, pariwisata bersifat kompetitif dan berfokus pada sumber daya yang dikelola dengan baik (Abidjulu, 2015).

Pati merupakan kota di Jawa Tengah dengan potensi pertanian dan perikanan yang sangat tinggi. Selain itu, kota Pati yang terkenal dengan julukan "Hogwarts van Java" atau disebut "Kota Seribu Dukun", penuh mistisisme dan menyembunyikan banyak daya tarik wisata air terjun. Salah satu wisata

air terjun yang menarik dan unik di Kabupaten Pati adalah Air Terjun Lorotan Semar. Wisata Air Terjun Lorotan Semar terletak di Dukuh Ngalingan Desa Sumpersari, Kecamatan Kayen, Kabupaten Pati, Provinsi Jawa Tengah. Wisata air terjun ini merupakan salah satu tempat wisata di lembah Pegunungan Kendeng (Zaenurfahlefi, 2020).



Gambar 4.1 Air Terjun Lorotan Semar Kayen (Atas)
(Dokumentasi penelitian, 2022)

Objek wisata Air Terjun Lorotan Semar merupakan tempat yang ramai dikunjungi wisatawan pada hari biasa maupun hari libur. Wisata ini sangat cocok untuk liburan keluarga, bersantai bersama teman dan bermain dengan alam. Di Air Terjun Lorotan Semar ini tidak hanya menikmati air

terjunnya saja, tetapi juga wahana berenang dari perairan pegunungan (Zaenurfahlefi, 2020).

Air terjun Lorotan Semar tidak begitu curam dan tinggi. Biasanya air terjun identik dengan ketinggian air dan berdiri dengan gagahnya. Air Terjun Lorotan Semar memiliki air tawar yang jernih dan segar, memungkinkan pengunjung untuk bermain dan berenang di keindahan cekungan dan bebatuan yang ada. Secara umum, air terjun Lorotan Semar ini memiliki tiga tingkatan yaitu atas, tengah dan bawah (Zaenurfahlefi, 2020).



Gambar 4.2 Air Terjun Lorotan Semar Kayen (Bawah)
(Dokumentasi penelitian, 2022)

Selain digunakan untuk kegiatan pariwisata, air terjun Lorotan Semar ini juga digunakan sebagai

kegiatan rumah tangga oleh masyarakat sekitar. Kegiatan yang dilakukan oleh masyarakat tersebut seperti mencuci pakaian, mandi dan kegiatan lain yang berhubungan dengan air. Air terjun Lorotan Semar ini berada di Dukuh Ngalingan Desa Sumbersari Kecamatan Kayen Kabupaten Pati Jawa Tengah, yang mana berada di kawasan pegunungan karst kendeng. Jalan untuk menuju ke tempat ini cukup jauh dari Pati bagian kota sekitar 23 km. Sumber air dari air terjun ini berasal dari pegunungan kendeng tersebut. Air terjun ini bermanfaat bagi semua organisme yang ada di dalamnya dan memiliki banyak manfaat lain yaitu sebagai pengairan di sawah, industri, pariwisata, dan keperluan rumah tangga. Salah satu organisme yang biasa ditemukan di ekosistem air terjun adalah Gastropoda.

Gastropoda adalah hewan yang relatif menetap di dasar air dan sering digunakan sebagai indikator biologis kualitas air. Lingkungan perairan yang tercemar memberi pengaruh pada kehidupan didalamnya. Sebaran Gastropoda erat kaitannya dengan kondisi perairan tempat makhluk ini ditemukan. Beberapa diantaranya yaitu faktor fisika, kimia dan biologi seperti jenis substrat, tekstur

sedimen, suhu, salinitas, pH, bahan organik dan kandungan oksigen terlarut. Pada ekosistem air terjun Lorotan Semar memiliki parameter lingkungan yang masih baik untuk kehidupan organisme Gastropoda dengan menggunakan faktor fisika kimia tersebut.

2. Hasil Pengukuran Parameter Lingkungan

Hasil pengukuran parameter lingkungan abiotik di Air Terjun Lorotan Semar Kayen di dapatkan nilai rata-rata seperti pada tabel 4.1 menurut Peraturan Pemerintah (PP) No. 82 Tahun 2001. Tentang Pengelolaan Kualitas Air Dan Pengendalian Pencemaran Air.

Tabel 4.1 Parameter Lingkungan di Air Terjun Lorotan Semar Kayen, Pati

Parameter	Stasiun			Nilai Baku*
	I	II	III	
Suhu (°C)	27°C	28°C	27°C	26-30
pH	7,82	8,53	8,41	6-9*
Salinitas (‰)	8	6	5	0-5 ‰
Oksigen Terlarut (DO)	1,8 mg/L	2,1 mg/L	2,9 mg/L	6*
Kecepatan Arus (m/s)	0,48	0,43	0,21	-
TDS	241 ppm	233 ppm	228 ppm	<1000*
TSS (mg/L)	4	7	6	50*
COD(mg/L)	10,87	15,03	12,28	10*
BOD(mg/L)	3,514	7,418	6,246	2*
Jenis Substrat	Bebatuan	Bebatuan.	Tanah,	-

Keterangan: * Peraturan Pemerintah (PP) No. 82 Tahun 2001. Tentang Pengelolaan Kualitas Air Dan Pengendalian Pencemaran Air.

a. Suhu

Hasil pengukuran suhu rata-rata di air Terjun Lorotan Semar Kayen dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4.2 Hasil Pengukuran Suhu

Parameter	Stasiun			Nilai Baku*
	I	II	III	
Suhu (°C)	27°C	28°C	27°C	26-30

Berdasarkan pengukuran suhu di air terjun Lorotan Semar Kayen menunjukkan hasil yang tidak bervariasi. Suhu berkisar 27°C - 28°C. Suhu mengalami kenaikan pada stasiun II yang mana tidak beda jauh pada stasiun I dan III.

Menurut Diah *et al.* (2014) suhu mempengaruhi aktivitas metabolisme, perkembangan organisme hidup, dan bahkan dapat menyebabkan kematian. Saat suhu air naik, kelarutan oksigen dalam air menurun, sehingga organisme akuatik sulit bernapas. Setiap organisme memiliki toleransi suhu yang berbeda. Suhu optimum abalon yang dapat dimetabolisme

adalah pada kisaran 25°C sampai 32°C. Di atas 32° C, metabolisme bekicot terhambat.

b. pH

Hasil pengukuran pH rata-rata di air Terjun Lorotan Semar Kayen dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4.3 Hasil Pengukuran pH

Parameter	Stasiun			Nilai Baku
	I	II	III	
pH	7,82	8,53	8,41	6-9

Menurut Wijayanti (2007) pH air merupakan salah satu parameter terpenting dalam pemantauan kualitas air. Organisme air memiliki berbagai kemampuan untuk menahan pH air. Kematian sering disebabkan oleh pH rendah daripada pH tinggi. Menurut Pennak (1978) pH yang mendukung kehidupan Gastropoda berkisar antara 5,7 – 8,4. Sebagian besar organisme akuatik sensitif terhadap perubahan pH dan lebih menyukai nilai pH sekitar 7-8,5 (Triastuti, 2016).

Berdasarkan pernyataan tersebut, hasil pengukuran pH di air Terjun Lorotan Semar Kayen yang diteliti menunjukkan hasil yang tidak begitu jauh kisarannya, yaitu 7,82 – 8,53.

Ekosistem Stasiun II memiliki angka pH yang paling tinggi yaitu 8,53 berbeda tipis dengan stasiun III yaitu 8,41. Hal ini terjadi karena limbah deterjen, sabun, sampo, dan limbah lain yang masuk ke sungai, menyebabkan pH air naik. Limbah dan aktivitas manusia tersebut dapat mengancam kehidupan organisme yang terkandung di dalamnya. Tetapi masih bisa ditolerir sesuai dengan nilai baku pH.

c. Salinitas

Hasil pengukuran salinitas rata-rata di air Terjun Lorotan Semar Kayen dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4.4 Hasil Pengukuran Salinitas

Parameter	Stasiun			Nilai Baku
	I	II	III	
Salinitas (‰)	8	6	5	0-5 ‰

Hasil pengukuran untuk salinitas berkisar antara 5 ‰ – 8 ‰. Salinitas air terjun di daerah ini tinggi. Karena air terjun merupakan air tawar. Menurut Fardiansyah (2011) salinitas air tawar 0 – 5 ‰, salinitas air payau biasanya 6 – 29 ‰, dan salinitas air laut 30 – 40 ‰ (Nugroho, 2018).

Kandungan salinitas perairan di lokasi penelitian masih dapat diterima untuk kelangsungan hidup Gastropoda. Kisaran salinitas yang cocok untuk organisme makrozoobenthos adalah antara 15 sampai 45 ‰ (Wahdaniar, 2016). Meskipun tidak mencapai nilai tersebut, Gastropoda masih dapat bertahan hidup karena masih bisa mentolerir atau bertahan hidup dengan salinitas tersebut.

d. Oksigen Terlarut

Hasil pengukuran oksigen terlarut rata-rata di air Terjun Lorotan Semar Kayen dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4.5 Hasil Pengukuran DO Meter

Parameter	Stasiun			Nilai Baku
	I	II	III	
Oksigen Terlarut (DO)	1,8 mg/L	3,5 mg/L	2,9 mg/L	6

Berdasarkan hasil pengukuran oksigen terlarut pada perairan air terjun Lorotan Semar menunjukkan hasil dengan kisaran 1,8 mg/L – 3,5 mg/L. Menurut Septiana (2017) nilai DO yang baik untuk biota perairan adalah 10 mg/L atau kurang. Makrozoobentos membutuhkan kadar

oksigen terlarut dalam kisaran 1,00 hingga 3,00 mg/L.

Menurut hasil pengukuran DO pada air terjun Lorotan Semar yang diteliti, hanya sedikit perbedaan kadar oksigen yang diambil dari stasiun. Permukaan dan aliran air terbuka membantu menyeimbangkan jumlah DO di dalam air. Stasiun I memiliki nilai DO terendah yaitu 1,8 mg/L, hal ini dikarenakan terlepasnya oksigen ke udara karena air pada stasiun I hanya mengalir kebawah melewati batuan sedimentasi, semakin tinggi sedimentasi maka semakin sulit oksigen memasuki substrat, serta kurangnya mikroorganisme yang membantu untuk melakukan respirasi.

Sedangkan untuk stasiun II memiliki nilai DO paling tinggi yaitu 3,5 mg/L. Stasiun II memiliki kedalaman yang sedang sehingga bagus untuk fitoplaknton melakukan fotosintesis didalamnya. Semakin dalam perairan, maka semakin rendah DO, menyebabkan rendahnya fotosintesis karena sedikit sinar matahari yang masuk. Hal tersebut merupakan salah satu faktor

yang dapat menurunkan kandungan oksigen pada air.

Tinggi rendahnya nilai DO dapat dipengaruhi oleh suhu, kandungan garam, luas permukaan air, dan tekanan atmosfer. DO atau kadar oksigen terlarut digunakan oleh makrozoobenthos untuk respirasi dan dekomposisi organik oleh mikroba. Sumber utama DO di lingkungan perairan adalah hasil fotosintesis fitoplankton (Septiana, 2017).

e. TDS

Hasil pengukuran TDS rata-rata di air Terjun Lorotan Semar Kayen dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4.6 Hasil Pengukuran TDS

Parameter	Stasiun			Nilai Baku
	I	II	III	
TDS	241 ppm	233 ppm	228 ppm	<1000

Jumlah total larutan padat yang terkandung dalam air atau disebut TDS (*Total Dissolved Solid*) adalah air yang mengandung partikel terlarut yang tidak terlihat dan dapat berupa partikel padat (seperti bagian logam seperti besi, aluminium, tembaga dan mangan) dan partikel

non-padat seperti mikroorganisme. Partikel tersebut dapat meningkatkan tingkat kekeruhan yang dapat menghambat penetrasi cahaya ke dalam air sehingga mempengaruhi proses fotosintesis (Elvience dan Kembarawati, 2021). Nilai rata-rata TDS setiap stasiun dalam air Terjun Lorotan Semar adalah 234 ppm. Nilai ini jauh lebih rendah dari standar baku mutu resmi Kelas II dan III yaitu 1000 mg/l oleh pemerintah

Berdasarkan hasil pengukuran TDS meter pada perairan air terjun Lorotan Semar didapatkan hasil dengan kisaran 228 ppm – 241 ppm. Nilai TDS tertinggi diperoleh pada stasiun I yaitu 241 ppm di air terjun bagian atas, selanjutnya disusul stasiun II bagian tengah dan paling rendah pada stasiun III bagian paling bawah. Tidak ada perbedaan yang nilai yang signifikan pada ketiga stasiun tersebut.

f. TSS

Hasil pengukuran TSS rata-rata di air Terjun Lorotan Semar Kayen dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4.7 Hasil Pengukuran TSS

Parameter	Stasiun			Nilai Baku
	I	II	III	
TSS (mg/L)	4	7	6	50*

Total Suspended Solid (TSS) atau padatan tersuspensi adalah partikel tersuspensi tertahan pada saringan miliopore dengan diameter pori 0.45 μm . TSS terdiri dari lumpur, pasir halus serta mikroorganisme. Penyebab utama TSS di perairan adalah kikisan atau erosi tanah yang masuk ke dalam air. Jika konsentrasi TSS terlalu tinggi, penetrasi cahaya ke dalam air akan terhambat dan fotosintesis akan terganggu (Jiyah *et al.*, 2017).

Hasil pengukuran TSS di uji pada laboratorium BBTPPI Semarang memiliki nilai berkisar 4-7 mg/L. Pada stasiun II memiliki nilai TSS paling tinggi dari stasiun yang lain. Kualitas air terjun Lorotan Semar tidak langsung tercemar oleh aktivitas manusia karena terjadinya penutupan tempat wisata akibat pandemi Covid-19, maka dikatakan nilai TSS air terjun Lorotan Semar rendah karena sangat jauh dari nilai baku mutu. Nilainya dikatakan aman terhadap

kehidupan Gastropoda berdasarkan dari nilai TSS tersebut.

g. COD (*Chemical Oxygen Demand*)

Hasil pengukuran COD rata-rata di air Terjun Lorotan Semar Kayen dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4.8 Hasil Pengukuran COD

Parameter	Stasiun			Nilai Baku
	I	II	III	
COD (mg/L)	10,87	15,03	12,28	10*

COD adalah jumlah oksigen yang dibutuhkan untuk mengoksidasi bahan organik di dalam air secara kimiawi (Lumaela *et al.*, 2013). Nilai COD pada masing-masing stasiun di uji pada laboratorium BBTPPI Semarang berkisar antara 10,87-15,03 mg/L. Pada stasiun II memiliki nilai COD yang lebih tinggi daripada stasiun yang lain, hal ini disebabkan karena pada stasiun ke II merupakan tempat yang digunakan untuk berbagai aktivitas warga seperti kegiatan wisata, mencuci baju, mandi dan berenang. Diduga air di stasiun II tercemar oleh limbah warga walaupun hanya sedikit.

Hasil pengukuran COD di stasiun penelitian lebih sedikit dari nilai baku yang ditentukan. Artinya COD pada air terjun Lorotan Semar memiliki nilai COD sesuai baku mutu untuk kategori pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran air. Oleh karena itu airnya tidak tercemar dan cukup baik untuk kehidupan Gastropoda, walaupun memiliki nilai sedikit lebih besar dari nilai baku mutu.

h. BOD (*Byological Oxygen Demand*)

Hasil pengukuran BOD rata-rata di air Terjun Lorotan Semar Kayen dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4.9 Hasil Pengukuran BOD

Parameter	Stasiun			Nilai Baku
	I	II	III	
BOD ₅ (mg/L)	3,514	7,418	6,246	2*

BOD₅ adalah jumlah oksigen terlarut yang dibutuhkan oleh mikroorganisme mengurai bahan organik dalam kondisi aerobik, jumlah organisme sebenarnya tidak ditunjukkan dari nilai BOD, tetapi hanya mengukur jumlahnya oksigen diperlukan untuk menguraikan bahan organik tersebut (Wulandari, 2018). Hasil

pengukuran BOD₅ di uji pada laboratorium BBTPPI Semarang memiliki nilai berkisar antara 3,514-7,418 mg/L. Stasiun II memiliki nilai BOD₅ paling tinggi antara stasiun yang lain, disusul dengan stasiun III yang memiliki nilai BOD₅ tertinggi kedua. Menurut Septiana (2017) perbedaan ini terjadi karena setiap stasiun memiliki jumlah bahan organik yang berbeda. Hal ini terkait dengan jumlah oksigen yang mengurai bahan organik, sehingga meningkatkan BOD₅.

Tingginya BOD₅ di stasiun II dan III disebabkan oleh banyaknya aktivitas warga sekitar dan pengunjung di lokasi tersebut. Masyarakat lebih sering beraktivitas di stasiun ke II atau air terjun bagian tengah sehingga aliran air stasiun II mengalir ke stasiun III (bagian bawah) juga, menyebabkab kandungan organik di kedua stasiun tersebut semakin meningkat. Stasiun I memiliki nilai BOD₅ yang hampir mendekati nilai baku mutu. Hasil pengukuran BOD₅ di air terjun Lorotan Semar masih berada di kisaran baku mutu, sehingga masih baik untuk kehidupan Gastropoda dan belum menunjukkan adanya indikasi pencemaran.

i. Kecepatan Arus

Hasil pengukuran TDS rata-rata di air Terjun Lorotan Semar Kayen dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4.10 Hasil Pengukuran Kecepatan Arus

Parameter	Stasiun			Nilai Baku
	I	II	III	
Kecepatan Arus (m/s)	0,48	0,43	0,21	-

Berdasarkan pengukuran kecepatan arus di air Terjun Lorotan Semar Kayen didapatkan hasil antara 0,21 m/s – 0,48 m/s. Stasiun dengan kecepatan paling terbesar ada pada stasiun I disusul stasiun ke II, dan yang paling rendah kecepatannya ada pada stasiun ke III.

Kecepatan arus di perairan air terjun Lorotan Semar termasuk kedalam kategori berarus sedang. Kecepatan arus ini diukur pada siang menjelang sore hari. Hal ini sesuai dengan literatur bahwa kecepatan arus sedang berada pada kisaran 0,25 - 0,5 m/s. Menurut Hitalessy *et al.*, (2015) dalam Dinata (2022) kuat atau lambatnya arus diperkirakan akan mempengaruhi keanekaragaman jenis Gastropoda di sekitar perairan air terjun Lorotan

Semar. Karena Gastropoda secara langsung menggunakan lamun sebagai tempat berlindung dari ancaman arus yang kuat.

3. Gastropoda Yang Ditemukan

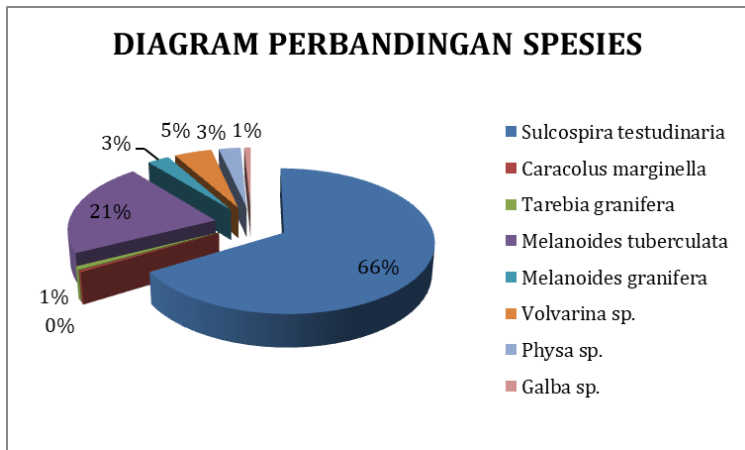
Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di Air Terjun Lorotan Semar Kayen terdapat 256 spesies Gastropoda terdiri dari 8 jenis yang telah ditemukan. Gastropoda yang terdapat pada stasiun I (Tingkatan Atas) sebanyak 192 individu yang terdiri dari 4 jenis, pada stasiun II (Tingkatan Tengah) sebanyak 42 individu yang terdiri dari 4 jenis dan pada stasiun III (Tingkatan Bawah) sebanyak 22 individu yang terdiri dari 3 jenis. Jarak antar stasiun yaitu sekitar 2 – 2,5 km. Stasiun I dan II berjarak 2 km, sedangkan stasiun II dan III berjarak 2,5 km. Gastropoda yang ditemukan dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4.11 Hasil Identifikasi Gastropoda di Air Terjun Lorotan Semar Kayen

No	Famili	Spesies	Stasiun I	Stasiun II	Stasiun III	Jumlah
1.	Pachychilidae	<i>Sulcospira testudinaria</i>	127	30	13	136
2.	Pleurodontidae	<i>Caracolus marginella</i>	1	0	0	1
3.	Thiaridae	<i>Tarebia</i>	0	0	2	2

		<i>granifera</i>				
		<i>Melanooides tuberculata</i>	55	0	0	29
		<i>Melanooides granifera</i>	0	0	7	7
4.	Marginellidae	<i>Volvarina</i> sp.	9	3	0	12
5.	Physidae	<i>Physa</i> sp.	0	7	0	7
6.	Limnaeidae	<i>Galba</i> sp.	0	2	0	2
Jumlah			192	42	22	256

Gambaran distribusi atau penyebaran spesies Gastropoda dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 4.3 Diagram Perbandingan Gatropoda

Dari hasil penelitian Gastropoda di Air Terjun Lorotan Semar Kayen, Pati menunjukkan bahwa *Sulcospira testudinaria* lebih banyak ditemukan,

daripada spesies lainnya. Identifikasi Gastropoda dilakukan berdasarkan morfologi, ukuran, bentuk, pola warna, pola cangkang dan karakteristik yang dimiliki. Berdasarkan identifikasi tersebut diperoleh hasil sebagai berikut.

a. *Sulcospira testudinaria*



Gambar 4.4 *Sulcospira testudinaria*
(Dokumentasi penelitian, 2022)

Klasifikasi

Kingdom : Animalia

Filum : Mollusca

Kelas : Gastropoda

Ordo : CaenoGastropoda

Famili : Pachychilidae

Genus : *Sulcospira*

Spesies : *Sulcospira testudinaria*

Nama lain dari siput ini adalah Susuh Kura yang masuk dalam jenis siput air tawar. Cangkang besar dengan bentuk cangkang contong panjang,

sudut puncak $\pm 35^\circ$ Arah putaran cangkang searah jarum jam. Cangkangnya tebal dan tidak transparan. warnanya coklat sampai coklat tua. Di lekukan di bawah sutura, ada seberkas lateral (*flame*) coklat kehitaman. Permukaan cangkang halus. Garis aksial lebih jelas daripada garis spiral, terutama di garis luar tubuh. Puncak cangkang tinggi dan runcing tetapi hampir semua spesimen puncak cangkang terkikis secara alami. Seluk berjumlah $5\frac{1}{2}$ - $6\frac{1}{4}$. Garis besar alurnya lurus, bentuk alurnya membulat di bagian bawah dengan bentuk badan yang besar $\frac{1}{3}$ dari tinggi tempurung. Sutura tidak dalam. Mulut cangkang berbentuk oval memanjang. Tepi mulut cangkang melengkung, menerus dan tajam. Sisi columella tebal dan berwarna kuning. Pusat cangkang tertutup (Isnainingsih dan Listiawan, 2010).

b. *Caracolus marginella*



Gambar 4.5 *Caracolus marginella*
(Dokumentas penelitian, 2022)

Klasifikasi

Kingdom : Animalia

Filum : Mollusca

Kelas : Gastropoda

Ordo : Stylommatophora

Famili : Camaenidae

Genus : *Caracolus*

Spesies : *Caracolus marginella*

Siput ini memiliki nama lokal siput pita, berdasarkan hasil pengamatan karakter morfologi tubuh siput pita yaitu memiliki cangkang yang berbentuk lingkaran ke kanan searah jarum jam jika dilihat dari ujung apex atau puncaknya. Bentuk cangkang bulat lingkaran tipis dan memiliki *spire* dan tubuh *whorl* kecil dan sempit dengan sutura terbentuk di antara *spire*. Dibagian belakang cangkang terdapat lubang tempat kepala dan kaki masuk dan keluar, yang disebut *aperture*.

Caracolus marginella memiliki cangkang yang besar (35 mm hingga 45 mm), berbentuk *lenticular* atau depresi-trochoid dan tajam di pinggiran lingkaran tubuh. Ada lima sampai enam lingkaran yang berkembang secara bertahap dan

dasarnya sedikit membengkak. Daerah umbilikus sedikit cekung, dengan umbilikus kadang-kadang tertutup oleh bibir *columellar* yang dipantulkan. Ukiran cangkang relatif halus dengan garis pertumbuhan tidak beraturan (Auffenberg *et al.*, 2011).

Lingkarannya turun hampir secara vertikal sebelum aperturnya, dengan bibir apertural sangat menebal di dalam, dipantulkan ke belakang dan memanjang ke atas dan ke belakang di perifer dengan kalus parietal yang menebal. Columella pendek dan kokoh. Spesimen segar memiliki *periostracum* cokelat, biasanya terkikis dari puncak menara, dengan pita coklat tua dan coklat muda sampai putih dengan lebar dan intensitas warna yang bervariasi, biasanya putih, sedangkan bibir apertural, columella, dan kalus parietal berwarna putih, mawar, atau kecoklatan (Auffenberg *et al.*, 2011).

c. *Tarebia granifera*



Gambar 4.6 *Tarebia granifera*
(Dokumentasi penelitian, 2022)

Klasifikasi

Kingdom : Animalia

Filum : Mollusca

Kelas : Gastropoda

Ordo : Neotaeniglossa

Famili : Thiaridae

Genus : *Tarebia*

Spesies : *Tarebia granifera*

Menurut Isnaningsih *et al.*, (2017) karakteristik morfologi *Tarebia granifera* yaitu memiliki ukuran cangkang yang sedang (13,40 mm - 32,15 mm), bentuknya kerucut memanjang (*conical*) dan agak tebal, puncaknya runcing dan kadang terkikis, warna cangkang kekuningan atau coklat muda hingga coklat tua, terdapat 9 - 11

garis spiral sedangkas garis aksial tidak terlihat. Garis spiral sama menonjolnya dengan garis aksial sehingga membentuk nodul, cangkang memiliki 6-8 lingkaran dengan puncak yang tinggi dan aperture (mulut cangkang) berbentuk melengkung dan mmbilikus tertutup.

Jenis operculum adalah paucispiral, nukleus terletak di tepi bawah operculum. Ada delapan cincin yang terpahat di permukaan luar operculum. Tubuh lunaknya melingkar dalam 3 lingkaran. *Headfoot* berwarna hitam, sedangkan mantel berwarna putih dengan garis hitam di tepi bergerigi. Tubuh memiliki warna putih. Moncongnya lebar. Tentakel cephalic memiliki panjang sekitar 2 mm. Letak mata berada di dasar tentakel. Memiliki ukuran cangkang embrio dengan rata-rata adalah 0,90-1,04 mm dan tinggi cangkang maksimum hingga 5,85 mm. Cangkang embrio terdiri dari 5 lingkaran, lingkaran apikalnya halus. Lingkaran berikutnya dihiasi dengan tonjolan yang kuat terutama di bawah sutura. Tampilan apikal cangkang embrio tampak lebih berkerut.

d. *Melanooides tuberculata*



Gambar 4.7 *Melanooides tuberculata*
(Dokumentasi penelitian, 2022)

Klasifikasi

Kingdom : Animalia

Filum : Mollusca

Kelas : Gastropoda

Ordo : Sorbeoconcha

Famili : Thiaridae

Genus : *Melanooides*

Spesies : *Melanooides tuberculata*

Dalam Hendriana (2019) oleh Yendri dkk. (2017) menjelaskan bahwa *Melanooides tuberculata* memiliki panjang sekitar 15-28 mm, lebar sekitar 4-10 mm, memiliki cangkang memanjang dengan ulir utama agak membesar, dan cangkang utama berwarna coklat muda dengan permukaan yang khas. Cangkangnya memiliki garis vertikal bergelombang dan ujung

runcing berlekuk sifon yang lebar dan tumpul. *Melanoides tuberculata* terdapat di habitat air tawar yang mengalir cukup deras dan dikatakan berkembang biak dengan sangat baik. Ditemukan terutama di danau dan, tetapi biasanya juga ditemukan di air tawar.

e. *Volvarina* sp.



Gambar 4.8 *Volvarina* sp.
(Dokumentasi penelitian, 2022)

Klasifikasi

Kingdom : Animalia

Filum : Mollusca

Kelas : Gastropoda

Ordo : NeoGastropoda

Famili : Marginellidae

Genus : *Volvarina*

Spesies : *Volvariana* sp.

Volvarina sp. (Californian Margin Shell)
adalah spesies keong yang termasuk dalam famili

siput tepi. Cangkang Margin California yang mati membentuk sedimen laut dangkal. Individu dapat tumbuh hingga 8,8 mm. Mereka memiliki reproduksi seksual. *Volvarina* adalah genus siput laut kecil hingga sangat kecil, moluska Gastropoda laut dalam famili Marginellidae, cangkang tepi.

Perbedaan antara genus *Volvarina* dan *Prunum* tidak digambarkan dengan jelas dan didasarkan pada perbedaan morfologi cangkang. Spesies yang lebih besar dengan kalus yang kuat diklasifikasikan di bawah *Prunum*, sedangkan spesies ramping dengan kalus tipis diklasifikasikan di bawah *Volvarina*. Banyak spesies dengan karakteristik yang berada di antara dua ekstrem yang ambigu. Sampai setidaknya 2010 tidak ada analisis filogenetik untuk mendukung klasifikasi ini.

f. *Melanoides granifera*



Gambar 4.9 *Melanoides granifera*
(Dokumentasi penelitian, 2022)

Klasifikasi

Kingdom : Animalia

Filum : Mollusca

Kelas : Gastropoda

Ordo : Sorbeoconcha

Famili : Thiaridae

Genus : *Melanoides*

Spesies : *Melanoides granifera*

Melanoides granifera memiliki panjang berkisar antara 1-4 cm, pada bagian cangkang memiliki tipe memanjang dengan bagian ulir utama yang membesar, permukaan cangkang bergelombang membentuk garis-garis horizontal yang terputus-putus, memiliki apeks runcing dengan lekuk sifon sempit dan runcing.

g. *Physa* sp.



Gambar 4.10 *Physa* sp.
(Dokumentasi penelitian, 2022)

Klasifikasi

Kingdom : Animalia

Filum : Mollusca

Kelas : Gastropoda

Ordo : Basommatophora

Famili : Physidae

Genus : *Physa*

Spesies : *Physa* sp.

Physa adalah genus siput air tawar kecil, kidal atau sinistral, termasuk Gastropoda pulmonat air dari keluarga Physidae. Siput ini memakan alga, diatom, dan detritus. Morfologi pada Gastropoda menunjukkan kisaran panjang cangkang adalah 6,12 mm - 10,9 mm. Lebar cangkang berkisar antara 2,92 mm - 4,7 mm, panjang *aperture* berada dalam kisaran 3.95-5.8,

kisaran lebar bukaan berada dalam 1,99 - 2,67, panjang lingkaran kedua dari belakang (penultimate whorl) terletak dalam kisaran 1,6 - 5.9, tinggi puncak dengan kisaran dari 1,25 - 4,2 dan panjang lingkaran tubuh berada dalam kisaran 2,46 - 4,17. Kisaran ini menunjukkan bahwa ada perbedaan yang sangat kecil pada beberapa spesies. Variasi warna terdapat pada cangkang dari kekuningan pucat hingga warna mengkilap pucat transparan. 3-4 nomor lingkaran hadir.

h. *Galba* sp.



Gambar 4.11 *Galba* sp.
(Dokumentasi penelitian, 2022)

Klasifikasi

Kingdom : Animalia

Filum : Mollusca

Kelas : Gastropoda

Ordo : Basommatophora

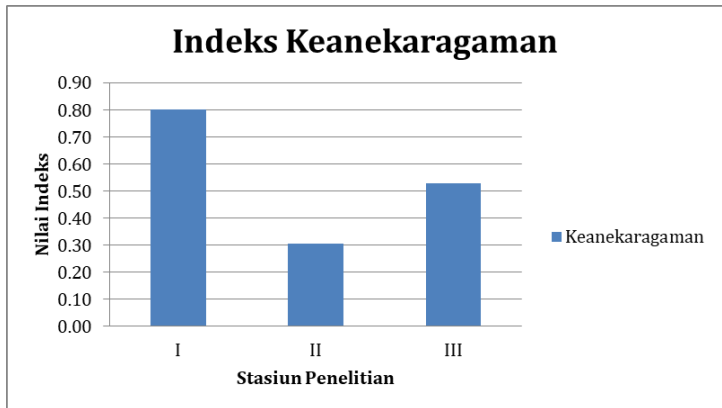
Famili : Limnaeidae
Genus : *Galba*
Spesies : *Galba* sp.

Galba masuk dalam genus siput air tawar bernafas kecil dengan udara, termasuk moluska Gastropoda pulmonat akuatik dalam keluarga Lymnaeidae, siput tambak. Spesies paling terkenal dalam genus ini adalah *Galba truncatula*. Genus *Galba* dikenal dari masa *Jurassic* ke periode terbaru. Tinggi cangkang kecoklatan dari dua spesimen adalah 8,1 dan 7,7 mm, lebar 4,7 dan 4,5 mm. Ketinggian aperture adalah 3,4 dan 3,8 mm. Pigmentasi mantel kedua spesimen sangat berbeda. Satu spesimen memiliki mantel hitam-kebiruan dengan banyak bintik-bintik kecil bulat yang kurang lebih berwarna abu-abu kekuningan. Yang lainnya memiliki mantel biru-hitam yang menyebar di zona mantel abu-abu kehijauan gelap dan banyak bintik-bintik kecil, kurang lebih menyebar. Bursa *copulatrix* berbentuk bulat telur. Salurannya sempit dan relatif panjang. Oleh karena itu bursa terletak di dekat jantung (Schniebs *et al.*, 2018).

B. Pembahasan

1. Keanekaragaman Gastropoda di Air Terjun Lorotan Semar Kayen

Hasil perhitungan indeks keanekaragaman (H'), diperoleh rata-rata nilai $H' = 0,802$. Stasiun I memiliki nilai keanekaragaman tertinggi yaitu $0,802$. Nilai terendah berada di stasiun II dengan nilai $0,429$ dan stasiun III dengan nilai $0,529$. Berikut grafik perbedaan pada tiap stasiun penelitian.



Gambar 4.12 Grafik Keanekaragaman (H')

Nilai indeks keanekaragaman pada stasiun I, II, dan III adalah sebagai berikut.

Tabel 4.12 Hasil Indeks Keanekaragaman

Stasiun	Nilai H'	Kategori
I	0,802	Keanekaragaman Rendah
II	0,429	Keanekaragaman Rendah
III	0,529	Keanekaragaman Rendah

Dari hasil penelitian Gastropoda di air terjun Lorotan Semar memiliki tingkat indeks Keanekaragaman yang tergolong rendah dengan nilai rata-rata yaitu 0,544. Total terdapat 6 spesies yang diamati. Menurut Soegianto (1994) suatu komunitas mempunyai keanekaragaman jenis yang tinggi jika komunitas disusun oleh banyak spesies dengan kelimpahan jenis yang sama atau hampir sama, sebaliknya jika komunitas itu disusun oleh sangat sedikit spesies dan hanya sedikit saja spesies yang dominan, maka keanekaragaman jenisnya akan rendah.

Keanekaragaman yang tinggi menunjukkan tingkat kompleksitas komunitas yang tinggi, karena komunitas tersebut juga memiliki interaksi spesies yang tinggi. Oleh karena itu, dalam komunitas yang terdapat beragam spesies akan terjadi interaksi spesies secara teoritis melibatkan transfer energi yang lebih kompleks seperti

(jaring makanan), predasi, kompetisi (Purnama *et al.*, 2011).

Stasiun I merupakan tingkatan pertama dari air terjun ini, yang mana memiliki ketinggian 150 meter di atas permukaan laut. Pada tingkatan pertama air mengalir dari sumbernya dengan melewati bebatuan, stasiun I jarang digunakan untuk kegiatan karena berada di bagian paling atas air terjun. Gastropoda lebih banyak ditemukan di Stasiun I daripada di Stasiun II dan III. Hal ini karena di stasiun terdapat banyak substrat yang memudahkan Gastropoda untuk menempel dan bertahan hidup seperti bebatuan, tumbuhan dan lumpur. Secara teori dalam Wahdaniar (2016) Gastropoda adalah hewan yang suka tempat berlumpur, dan banyak spesies yang menempel di tumbuhan di tepi sungai, selayaknya air terjun ini.

Walaupun stasiun I banyak ditemukan Gastropoda daripada stasiun lainnya, tetapi indeks keanekaragamannya masih rendah yaitu 0,802. Dari hasil penelitian yang dilakukan pada stasiun I diperoleh 4 jenis dan sebanyak 192 individu yaitu *Sulcospira testudinaria*, *Caracolus marginella*,

Melanoides tuberculata dan *Volvarina* sp. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan spesies Gastropoda yang memiliki jumlah individu terbanyak pada stasiun ini yaitu *Sulcospira testudinaria* sebanyak 127 jumlah individu. Habitat Gastropoda ini adalah danau, sungai maupun perairan lain seperti air terjun dengan arus yang tenang atau deras. Sesuai pada kecepatan arus air di stasiun tersebut yaitu alirannya sedang hingga kuat.

Habitat dari Gastropoda ini adalah sungai atau danau yang berarus tenang atau deras. Sesuai dengan kecepatan arus pada stasiun tersebut yang masuk dalam kategori arus sedang sampai deras (Istianingsih & Listiawan, 2011).

Rendahnya keanekaragaman stasiun ini disebabkan karena persebaran populasi yang berbeda tidak merata dan kecenderungan satu spesies mendominasi populasi. *Sulcospira testudinaria* ditemukan melimpah, sehingga menyebabkan penyebaran individu tidak merata. Hal ini sesuai dengan teori bahwa komunitas dikatakan mempunyai keanekaragaman jenis tinggi jika mereka terdiri dari banyak spesies

dengan kelimpahan yang sama atau hampir sama. Sebaliknya, jika komunitas terdiri dari spesies dan hanya sedikit spesies yang mendominasi, maka keanekaragaman jenis akan rendah (Odum, 1994).

Indeks keanekaragaman untuk Stasiun II dan III sangat rendah. Rendahnya keanekaragaman tersebut disebabkan oleh rendahnya jumlah spesies moluska yang ditemukan dan kemampuan individu untuk menempati habitat tertentu saja.

Stasiun II merupakan tingkatan kedua dari air terjun Lorotan Semar, yang memiliki ketinggian 139 meter di atas permukaan laut. Pada tingkatan kedua air mengalir melewati bebatuan di atasnya dengan arus yang tidak deras. Karena hal tersebut air terjun ini dinamakan *Lorotan* atau seperti perosotan. Stasiun II sering digunakan untuk kegiatan seperti bermain, mandi dan mencuci karena tempatnya berada di bagian tengah air terjun sejajar dengan bangunan lainnya. Hal ini dapat mengurangi spesies Gastropoda yang ditemukan di stasiun ini, sehingga indeks keanekaragaman yang relatif rendah.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di stasiun II diperoleh 4 jenis Gastropoda sebanyak 42 individu yaitu *Sulcospira testudinaria*, *Volvarina* sp., *Physa* sp., dan *Galba* sp. Jenis Gastropoda yang memiliki jumlah individu yang banyak yaitu *Sulcospira testudinaria* sebanyak 30 jumlah individu.

Di stasiun ini merupakan lokasi untuk melakukan macam-macam kegiatan, sehingga jumlah spesies dan individunya lebih sedikit dibandingkan stasiun I, dan banyak Gastropoda hanya menempel pada bebatuan dan lumpur dangkal di tepi air terjun. Menurut Septiana (2017) Gastropoda ini memiliki kemampuan untuk beradaptasi dengan baik terhadap lingkungan. Mereka bertahan hidup dengan merayap dan berjalan untuk menempelkan tubuh mereka ke substrat. Gastropoda juga memiliki daya tahan tubuh dan adaptasi cangkang yang sangat baik serta dapat bertahan hidup dibandingkan dengan kelas lainnya. Walaupun digunakan untuk beberapa kegiatan, Gastropoda akan menyesuaikan lingkungan dengan diri mereka.

Dari hasil penelitian dapat dilihat indeks keanekaragaman Gastropoda yaitu 0,429 dan tergolong rendah karena nilai H' yang diperoleh < 1 . *Sulcospira testudinaria* melimpah di stasiun ini, dan persebaran individu menjadi tidak merata. Jika ditemukan komunitas dengan banyak spesies, tetapi sebarannya tidak merata, dianggap kurang beragam dan nilai keanekaragaman rendah. Rendahnya keanekaragaman pada stasiun ini disebabkan karena hanya beberapa jenis saja yang terdapat pada stasiun ini yang diperoleh di lokasi penelitian yaitu 4 jenis yang mana seperti stasiun pertama.

Stasiun III merupakan tingkatan ketiga dari air terjun Lorotan Semar, yang memiliki ketinggian 128 meter di atas permukaan laut. Pada tingkatan ketiga air mengalir dengan deras dari atas tebing yang tidak terlalu tinggi. Bentuk tebingnya melengkung seperti wayang Semar. Indeks keanekaragaman pada stasiun III yaitu 0,529 yang masuk dalam kategori rendah, dan nilainya lebih tinggi sedikit daripada stasiun kedua. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di stasiun III diperoleh 3 jenis

Gastropoda sebanyak 22 individu yaitu *Sulcospira testudinaria*, *Tarebia granifera* dan *Melanoides granifera*. Jenis Gastropoda yang memiliki jumlah individu paling banyak yaitu *Sulcospira testudinaria* sebanyak 13 jumlah individu.

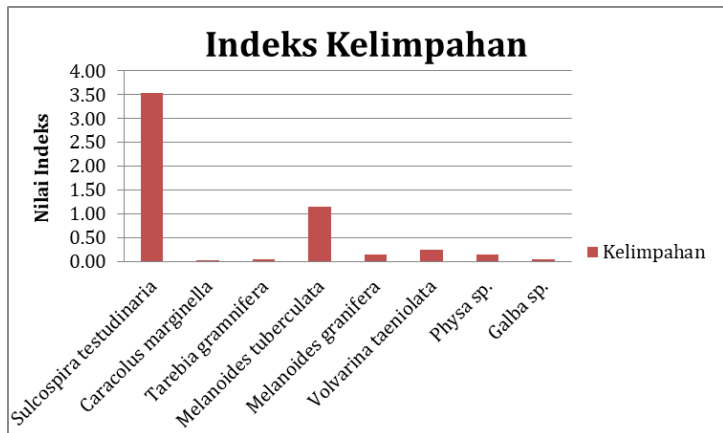
Rendahnya keanekaragaman pada stasiun III menunjukkan bahwa lingkungan tersebut kurang mendukung kehidupan moluska. Ciri khas stasiun ini adalah arusnya yang lebih tinggi dan daerah air terjun yang lebih dalam dari stasiun I dan II, banyak rerumputan tumbuh disekitar stasiun III sehingga mempengaruhi kehadiran Gastropoda. Gastropoda lebih banyak ditemukan menempel pada bebatuan dan tumbuhan yang terdapat di tepi air terjun. Daerah dengan arus tinggi kurang beragam dibandingkan daerah dengan arus rendah. Arus tinggi mencegah Gastropoda menempel pada substrat. Oleh karena itu, tidak banyak spesies Gastropoda di stasiun ini.

2. Kelimpahan Gastropoda di Air Terjun Lorotan Semar Kayen

Kelimpahan adalah jumlah individu di area tertentu yang digunakan untuk melihat apakah di tempat tersebut merupakan habitat yang cocok

untuk organisme tertentu. Luas pertumbuhan dan persebaran serta kelimpahan suatu jenis hewan pada suatu habitat tertentu dipengaruhi oleh faktor lingkungan yang masing-masing habitat memiliki kondisi lingkungan yang berbeda-beda (Minarni, 2016).

Nilai indeks kelimpahan yang diperoleh berkisar dari 0,02 - 3,54 ind/m². *Sulcospira testudinaria* memiliki nilai 3,54 ind/m² yang merupakan nilai tertinggi diantara spesies lainnya. *Caraculus marginella* memiliki nilai kelimpahan 0,02 ind/m² yang merupakan nilai terendah. Berikut grafik serta tabel perbedaan kelimpahan pada Gastropoda.



Gambar 4.13 Grafik Kelimpahan

Tabel 4.13 Hasil Indeks Kelimpahan

No.	Famili	Spesies	Kelimpahan	Lokasi
1.	Pachychilidae	<i>Sulcospira testudinaria</i>	3.54	Stasiun I, II, III
2.	Pleurodontidae	<i>Caracolus marginella</i>	0.02	Stasiun I
		<i>Tarebia granifera</i>	0.04	Stasiun III
3.	Thiaridae	<i>Melanoides tuberculata</i>	1.15	Stasiun I
		<i>Melanoides granifera</i>	0.15	Stasiun III
4.	Marginellidae	<i>Volvarina</i> sp.	0.25	Stasiun I, Stasiun II
5.	Physidae	<i>Physa</i> sp.	0.15	Stasiun II
6.	Limnaeidae	<i>Galba</i> sp.	0.04	Stasiun II

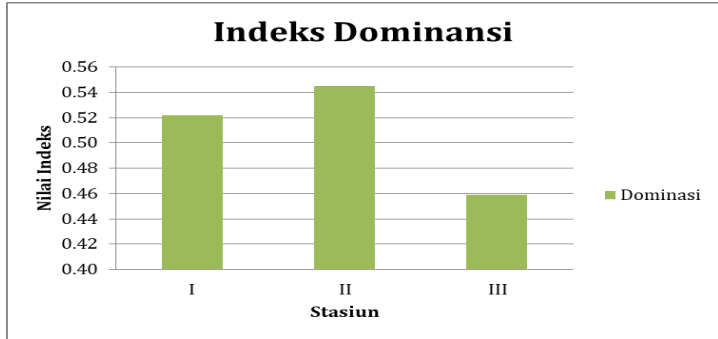
Berdasarkan hasil identifikasi didapatkan 8 jenis Gastropoda di air terjun Lorotan Semar Kayen. Jenis Gastropoda yang didapatkan adalah *Sulcospira testudinaria*, *Caracolus marginella*, *Tarebia granifera*, *Melanoides tuberculata*, *Melanoides granifera*, *Volvarina* sp., *Physa* sp., dan *Galba* sp. Perhitungan indeks relatif Gastropoda di di air terjun Lorotan Semar Kayen berkisar antara

0,02 - 3,54 ind/m². *Sulcospira testudinaria* merupakan spesies yang mempunyai nilai kelimpahan relatif tertinggi sebesar 3,54 ind/m². Hal ini dikarenakan spesies tersebut dapat bertahan hidup dalam kondisi yang ekstrem.

Nilai terendah yaitu 0,02 dimiliki oleh *Caracolus marginella*. Spesies jenis ini merupakan spesies darat yang mana ditemukan merayap pada tanah, daun maupun batang pohon. Yang menyebabkan kelimpahan spesies jenis ini rendah, karena penelitian dilakukan didaerah perairan.

3. Dominansi Gastropoda di Air Terjun Lorotan Semar Kayen

Nilai dominansi (C) yang diperoleh berkisar antara 0,459 - 0,545. Stasiun II memiliki nilai dominansi spesies tertinggi yaitu 0,545, sedangkan dominansi spesies tertinggi kedua berada di stasiun I yaitu 0,522. Stasiun III nilai dominansi spesies yang diperoleh yaitu 0,459. Berikut grafik perbedaan pada tiap stasiun.



Gambar 4.14 Grafik Dominansi (C)

Indeks dominansi adalah parameter yang digunakan untuk menghitung kekayaan jumlah individu tiap jenis atau dominasinya dalam suatu komunitas. Kisaran indeks dominan berkisar dari 0 sampai 1, dengan nilai indeks dominan yang lebih kecil menunjukkan tidak ada spesies yang dominan dan sebaliknya, nilai dominan yang lebih besar menunjukkan ada spesies tertentu yang mendominasi. Analisis hasil menunjukkan bahwa semua stasiun berada dalam kategori sedang, berkisar antara 0,459 hingga 0,545.

Tabel 4.14 Hasil Indeks Dominansi

Stasiun	Nilai C	Kategori
I	0,522	Dominansi Sedang
I	0,545	Dominansi Sedang
II	0,459	Dominansi Sedang

Indeks dominansi yang diperoleh pada stasiun I, II, dan III masuk dalam kategori sedang. Hal ini menandakan bahwa terdapat spesies yang mendominasi pada tiap stasiun tersebut. *Sulcospira testudinaria* jenis individu yang dominan menempati stasiun I, II, dan III.

Dominasi yang besar menunjukkan banyak spesies yang belum ditemukan dan persebarannya tidak merata pada suatu habitat tertentu. Famili yang dapat mendominasi memiliki kemampuan untuk menoleransi dan bertahan hidup di lingkungan tersebut seperti pada famili Pachychilidae dan Thiaridae diatas. Adanya jenis dominansi tertentu menunjukkan bahwa tidak semua moluska di suatu lokasi memiliki kemampuan beradaptasi dan bertahan hidup yang sama.

Menurut Isnaningsih & Listiawan (2010) *Melanoides tuberculata*, *Melanoides granifera*, dan *Tarebia granifera* yang termasuk dalam filum Thiaridae, banyak ditemukan menempel pada bebatuan di dasar tepi dan pada batang tanaman tepi yang terendam. Anggota Thiaridae biasanya

tidak ditemukan sama sekali di tempat-tempat di mana kekeringan dapat terjadi. Hewan ini mentolerir salinitas sedang dan dapat hidup di muara tepi air. Spesies ini sering ditemukan dalam populasi yang melimpah dan tersebar luas. Tingginya kepadatan spesies Thiaridae di suatu kawasan disebabkan oleh sifat partenogenesis atau bereproduksi secara aseksual dan tingkat bertahan hidupnya yang tinggi dalam persaingan dengan spesies lain di habitat yang sama. Jenis lain yang banyak dijumpai pada lokasi penelitian adalah keong *Sulcospira testudinaria*.

Terdapat korelasi antara spesies yang mendominasi dengan tingginya bahan organik di ketiga stasiun. Zulkifli (2009) mengemukakan bahwa kadar bahan organik yang tinggi juga dapat mempengaruhi kelimpahan jenis organisme tertentu. Bahkan spesies tertentu menjadi dominan (Mushthofa *et al.*, 2014).

Dominansi spesies ini juga dipengaruhi oleh faktor lain yaitu berbagai faktor lingkungan, baik biotik maupun abiotik. Faktor abiotik meliputi kondisi fisika dan kimia perairan seperti suhu,

kecepatan arus, salinitas, DO, kedalaman dan pH air (Setyobudiandi, 1997).

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

1. Pengukuran parameter lingkungan berpengaruh terhadap keanekaragaman Gastropoda yang mempengaruhi kualitas perairan. Dengan hasil pengukuran masih berada di kisaran baku mutu air. Parameter lingkungan yang digunakan yaitu suhu, pH, salinitas, TDS, dan DO meter (oksigen terlarut).
2. Hasil penelitian yang dilakukan di Air Terjun Lorotan Semar Kayen didapatkan 6 famili Gastropoda dan 8 jenis spesies yang ditemukan yaitu *Sulcospira testudinaria*, *Caracolus marginella*, *Tarebia granifera*, *Melanooides tuberculata*, *Melanooides granifera*, *Volvarina* sp., *Physa* sp., dan *Galba* sp. Hasil penelitian menunjukkan kelimpahan Gastropoda tertinggi yaitu *Sulcospira testudinaria*, menyebabkan nilai dominansinya sedang. Sedangkan tingkat keanekaragaman rendah.

B. Saran

1. Alat yang digunakan untuk pengukuran parameter lingkungan harus normal atau sebelumnya di kalibrasi sehingga memiliki keakuratan tinggi, kepada jurusan diupayakan alat-alat yang baru.
2. Penelitian dilakukan tidak menyertakan kedalaman perairan. Oleh karena itu peneliti menyarankan untuk menambahkan pengukuran kedalaman air untuk penelitian selanjutnya.
3. Dilakukan penelitian ketika air terjun ramai dan tidak ramai pengunjung. Sehingga didapatkan hasil adanya perbedaan parameter lingkungan dan keanekaragaman.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidjulu, Rinto Z W. 2015. Strategi Pengembangan Pengelolaan Pariwisata Air Terjun Wera Saluopa Di Kabupaten Poso. *e-Jurnal Katalogis*. 3(5): 1-12.
- Ardiyansyah, Fuad. 2018. Pola Distribusi Dan Komposisi Gastropoda Pada Resort Kucur Tn Alas Purwo. *Jurnal Biologi dan Pembelajaran Biologi*. 3(2): 139-151.
- Ariani, dkk, 2019. Studi Tentang Keanekaragaman Dan Kemelimpahan Mollusca Bentik Serta Faktor-Faktor Ekologis Yang Mempengaruhinya Di Pantai Mengening, Kabupaten Badung, Bali. *Jurnal Pendidikan Biologi Undiksha*. 6(3): 146-157.
- Auffenberg, K., Stange, Lionel, A., Capinera, J.L. & White, J. 2011. *Pleurodontid snails of Florida, Caracolus marginella (Gmelin), Zachrysia provisoria (L. Pfeiffer), Zachrysia trinitaria (L. Pfeiffer), (Gastropoda: Pleurodontidae)*. Entomology and Nematology Department, Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida.
- Bancin, Ika Ramdana, dkk. 2020. Diversitas Gastropoda Di Perairan Litoral Pantai Sancang Kabupaten Garut, Jawa Barat. *Jurnal Biosains*. 6(3): 72-81.
- Brower, J. E., & Zar, J. H. (1984). *Field and Laboratory Methods for General Ecology*. (2nd ed). Dubuque, IA : W.C. Brown Publishers.
- Dharma, Bunjamin. 1988. *Siput dan Kerang Indonesia*. ConchBooks: Germany.
- Dinata, Hajrul Nurtami. 2022. Analisis Habitat Gastropoda pada Ekosistem Lamun di Perairan Pulau Semujur, Bangka Belitung. *Jurnal Ilmiah Sains*. 22(1): 49-59.
- Elvience, Rosana dan Kembarawati. 2021. Kajian Kualitas Air Danau Hanjalutung untuk Kegiatan Perikanan di Kelurahan Petuk Katimpun, Kota Palangka Raya,

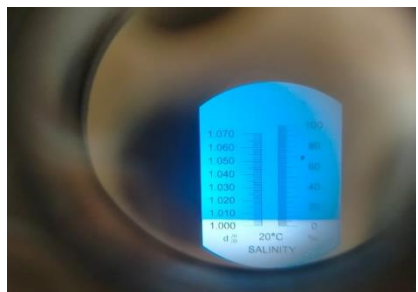
- Kalimantan Tengah. *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah*. 09(1) : 029 – 041.
- Ewusie, J. Y. 1990. *Pengantar Ekologi Tropika*. Kanisus: Yogyakarta.
- Hendriana, Rian. 2019. *Perbandingan Kelimpahan Pomacea Canaliculata Dan Melanoides Tuberculata Di Situ Bagendit 2 Kabupaten Garut*. Skripsi. Universitas Pasundan: Bandung.
- Hitalessy, R.B., Leksono, A.S. & Herawati, E.Y. 2015. Struktur Komunitas dan Asosiasi Gastropoda Dengan Tumbuhan Lamun di Perairan Pesisir Lamongan Jawa Timur. *J-PAL: Jurnal Pembangunan dan Alam Lestari*. 6(1): 64–73.
- Isnainingsih, NR dan Listiawan, DA, 2010. Keong Dan Kerang Dari Sungai-Sungai Di Kawasan Karst Gunung Kidul. *Zoo Indonesia*. 20(1): 1-10.
- Isnainingsih, NR., Basukiriadi Adi & Marwoto RM. 2017. The Morphology And Ontogenetic Of Tarebia Granifera (Lamarck, 1822) From Indonesia (Gastropoda: Cerithioidea: Thiariidae). *Treubia*. 44: 1–14.
- Jiyah *et al.*, 2017. STUDI DISTRIBUSI TOTAL SUSPENDED SOLID (TSS) DI PERAIRAN PANTAI KABUPATEN DEMAK MENGGUNAKAN CITRA LANDSAT. *Jurnal Geodesi Undip*. 6(1): 41-47.
- Karyanto, Puguh, dkk. 2004. Variasi Cangkang Gastropoda Ekosistem Mangrove Cilacap Sebagai Alternatif Sumber Pembelajaran Moluska; Gastropoda. *Jurnal Bioedukasi*. 1(1): 1-6.
- Khairunnisa, Putri Sofi. 2018. *Struktur Dan Komposisi Vegetasi Di Hutan Pendidikan Bambu Universitas Muhammadiyah Malang*. Skripsi. Universitas Muhammadiyah Malang: Malang.
- Lestari, EC, 2018. *Kajian Potensi Wisata Air Terjun Kakek BOD5o Di Kecamatan Prigen Kabupaten Pasuruan Provinsi Jawa Timur*. Thesis. Universitas Muhammadiyah Malang: Malang.

- Lumaela, A.K., Otok, B.W & Sutikno. 2013. Pemodelan Chemical Oxygen Demand (COD) Sungai Di Surabaya Dengan Metode Mixed Geographically Weighted Regression. *Jurnal Sains Dan Seni Pomits*. 2(1): 100-105.
- Masfadilah, 2018. *Studi Keanekaragaman Gastropoda Berdasarkan Zonasi Mangrove Di Kawasan Konservasi Mangrove Pantai Labuhan Sepulu Bangkalan Madura Sebagai Sumber Belajar Biologi*. Skripsi. Universitas Muhammadiyah Malang: Malang.
- Maya dan Nurhidayah, 2020. *Zoologi Invertebrata*. Widina Bhakti Persada: Bandung.
- Mushtofa, Aqil *et al.*, 2014. Analisis Struktur Komunitas Makrozoobenthos Sebagai Bioindikator Kualitas Perairan Sungai Wedung Kabupaten Demak. *DIPONEGORO JOURNAL OF MAQUARES*. 3(1): 81-88.
- Nugroho, Aji Cahyo. 2018. *Analisis Salinitas, Suhu Dan Ph Air Dalam Budidaya Udang Vannamei (Litopenaeus Vannamei) Menggunakan Air Tanah Di Kecamatan Ngadirojo Kabupaten Pacitan*. Thesis, University of Muhammadiyah: Malang.
- Nuha, Ulin. 2015. *Keanekaragaman Gastropoda Pada Lingkungan Terendam Rob Desa Bedono Kecamatan Sayung Kabupaten Demak*. Skripsi. UIN Walisongo Semarang: Semarang.
- Odum, E. P. 1993. *Dasar-Dasar Ekologi*. Gajah Mada University Press: Yogyakarta. Penerjemah: Tjahyono Samingan.
- Odum, E. P. 1994. *Dasar-dasar Ekologi, edisi ketiga*. (terjemahan Tjahjono Samingan). Gajah mada University Press: Yogyakarta.
- Ohorella, Munira. 2019. *Studi Ekologi Gastropoda Di Perairan Pantai Lautaka, Kecamatan Banda, Maluku Tengah*. Diakses pada 18 Desember 2021. <https://www.researchgate.net/publication/337485563>

- Peraturan Pemerintah (PP) No. 82 Tahun 2001. *Tentang Pengelolaan Kualitas Air Dan Pengendalian Pencemaran Air*. Republik Indonesia.
- Ponder, WINSTON F. 1997. Towards a phylogeny of gastropod molluscs: an analysis using morphological characters. *Zoological Journal of the Linnean Society*. 119: 83-265.
- Purnama, PR., Nastiti, NW., Agustin, ME., & Affandi Moch. 2011. Diversitas Gastropoda Di Sungai Sukamade, Taman Nasional Meru Betiri, Jawa Timur. *Berk. Penel. Hayati*. 16: 143-147
- Puspitasari, Yolanda. 2018. *Studi Keanekaragaman Tanaman Mangrove Di Kawasan Mangrove Karangsong Kabupaten Indramayu Sebagai Sumber Belajar Biologi*. Skripsi. UNIVERSITAS PASUNDAN: BANDUNG.
- Sani, Irma. 2017. *Analisis Kelimpahan Dan Keanekaragaman Gastropoda Di Padang Lamun Pantai Sindangkerta Cipatujah Kabupaten Tasikmalaya*. Skripsi. Universitas Pasundan: Bandung.
- Schniebs, K., Glöer, P., Salgado, SQ., Soriano, JL. & Hundsdoerfer, AK. 2018. The First Record Of *Galba Cubensis* (L. Pfeiffer, 1839) (Mollusca: Gastropoda: Lymnaeidae) From Open Fields Of Europe. *Folia Malacol*. 26(1): 3-15.
- Septiana, Nella Indry. 2017. *Keanekaragaman Moluska (Bivalvia Dan Gastropoda) Di Pantai Pasir Putih Kabupaten Lampung Selatan*. Skripsi. UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN: LAMPUNG.
- Setyobudiandi, dll, 2010. *Gastropoda dan Bivalvia" Biota Laut - Moluska Indonesia*. STP HATTA: SJAHRIR BANDA NAIRA.
- Setyobudiandi I. 1997. *Makrozoobentos (Definisi, Pengambilan Contoh dan Penanganannya)*. Bogor : Laboratorium Manajemen Sumberdaya Perikanan Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan, FPIK, Institut Pertanian Bogor.
- Siboro, Thiur Dianti. 2019. Manfaat Keanekaragaman Hayati Terhadap Lingkungan. *Jurnal Ilmiah Simantek*. 3(1).

- Sinambela, Masdiana. 2019. *Faktor Utama Yang Memengaruhi Ekologi Gastropoda Di Sungai Babura Sumatera Utara Indonesia*. Disertasi. UNIVERSITAS SUMATERA UTARA: MEDAN.
- Susilawati, Evi, dkk. 2016. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Ekologi Sma Dengan Strategi Outdoor Learning. *Unnes Science Education Journal*. 5(1): 1091-1097.
- TafsirQ. *Surat An-Nuur ayat 45*. <https://tafsirq.com/24-an-nur/ayat-45>. Diakses pada 18 Desember 2021.
- Tomas, Ningsi. 2015. *Struktur Komunitas Gastropoda Di Kawasan Pesisir Desa Maelang Kecamatan Sang Tumbolang Kabupaten Bolaang Mongondow*. Skripsi. Universitas Negeri Gorontalo: Gorontalo.
- Triastuti, Cecilia. 2016. *Keanekaragaman Gastropoda Dan Pola Penyebaran Di Pantai Wediombo Gunungkidul Yogyakarta*. Skripsi. UNIVERSITAS ATMA JAYA: YOGYAKARTA.
- Wahdaniar. 2016. *Keanekaragaman Dan Kelimpahan Gastropoda Di Sungai Je'neberang Kabupaten Gowa*. Skripsi. UIN ALAUDDIN MAKASSAR: Makassar.
- Wendri, Yuli. 2016. *Komunitas Dan Preferensi Habitat Gastropoda Pada Kedalaman Berbeda Di Zona Litoral Danau Singkarak Sumatera Barat*. Thesis. Universitas Andalas: PADANG.
- Wulandari, A. 2018. *Analisis Beban Pencemaran Dan Kapasitas Asimilasi Perairan Pulau Pasaran Di Provinsi Lampung*. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Lampung: Bandar Lampung.
- Zaenurfahlefi, Mohamad. 2020. *Rahasia Wisata Air Terjun Lorotan Semar di Kabupaten Pati*. <https://www.kompasiana.com/penafahlevi/5f27eabad541df47f47f2eb5/rahasia-wisata-air-terjun-lorotan-semar-di-kabupaten-pati>. Diakses pada 18 Desember 2021.

LAMPIRAN



Lampiran 1. Kegiatan Sampling



Lampiran 2. Kegiatan Sampling

A. Stasiun I

No.	Stasiun 1				
	Spesies	Jumlah	ni/N	Inni/N	Pi.In Pi
1	<i>Sulcospira testudinaria</i>	127	0.661458333	-0.41331	-0.27338621
2	<i>Caracolus marginella</i>	1	0.005208333	-5.2575	-0.02738279
3	<i>Melanoides tuberculata</i>	55	0.286458333	-1.25016	-0.35811938
4	<i>Volvarina taeniolata</i>	9	0.046875	-3.06027	-0.14345019
		192			0.802

B. Stasiun II

No.	Stasiun 2				
	Spesies	Jumlah	ni/N	Inni/N	Pi.In Pi
1	<i>Sulcospira testudinaria</i>	30	0.714286	-0.33647	-0.24033731
2	<i>Volvarina taeniolata</i>	3	0.071429	-2.63906	-0.18850409
3	<i>physa sp</i>	7	0.166667	-1.79176	-0.29862658
4	<i>galba sp</i>	2	0.047619	-3.04452	-0.14497726
		42			0.429

C. Stasiun III

No.	Stasiun 3				
	Spesies	Jumlah	ni/N	Inni/N	Pi.In. Pi
1	<i>Sulcospira testudinaria</i>	13	0.590909	-0.52609	-0.31087
2	<i>Tarebia graminifera</i>	2	0.090909	-2.3979	-0.21799
3	<i>Melanoides granifera</i>	7	0.318182	-1.14513	-0.36436
		22			0.529

Lampiran 3. Perhitungan Indeks Keanekaragaman (H')

A. Stasiun I

No.	Jumlah	ni/N	\wedge^2
1	127	0.661	0.438
2	1	0.005	0.000
3	55	0.286	0.082
4	9	0.047	0.002
			0.522

B. Stasiun II

No.	Jumlah	ni/N	\wedge^2
1	30	0.714	0.510
2	3	0.071	0.005
3	7	0.167	0.028
4	2	0.048	0.002
			0.545

C. Stasiun III

No.	Jumlah	ni/N	\wedge^2
1	13	0.591	0.349
2	2	0.091	0.008
3	7	0.318	0.101
			0.459

Lampiran 4. Perhitungan Indeks Dominansi (C)

KELIMPAHAN				
No	Famili	Spesies	Jumlah	ni/A (ind/m ²)
1	Pachychilidae	<i>Sulcospira testudinaria</i>	170	3.54
2	Pleurodontidae	<i>Caracolus marginella</i>	1	0.02
3	Thiaridae	<i>Tarebia grannifera</i>	2	0.04
		<i>Melanooides tuberculata</i>	55	1.15
		<i>Melanooides granifera</i>	7	0.15
4	Marginellidae	<i>Volvarina taeniolata</i>	12	0.25
6	Physidae	<i>Physa</i> sp.	7	0.15
7	Limnaeidae	<i>Galba</i> sp.	2	0.04
Jumlah			256	

Lampiran 5. Perhitungan Indeks Kelimpahan (ind/m²)

LAPORAN PENGUJIAN
REPORT OF ANALYSIS

Nomor Contoh : 19941.2022.LA2.4615
Sample Number

Jenis Contoh : Air Terjun
Material

Cap merk :

Kode Code : 1

Parameter Parameters : -

Asal Contoh : Maunatu Zufa
Sample's Origin : UIN Walisongo

Dibuat Untuk : Maunatu Zufa
Executed : UIN Walisongo

Tgl. Penerimaan Contoh : -
Sample Taken on

Tgl. Penerimaan Contoh : 08/07/2022
Sample Received on

HASIL PENGUJIAN
TEST RESULT

Kode Contoh : 1
Asal Contoh : Maunatu Zufa
Dibuat Untuk : Maunatu Zufa
Tanggal Diterima : 08/07/2022

No	Parameter	Satuan	Hasil Uji	Metode Uji
1	BOD ₅	mg/L	3.514	SM 5210 B, 23 rd Edition: 2017
2	COD	mg/L	10.87	SM 5220 D, 23 rd Edition : 2017
3	TSS	mg/L	4	SM 2540 A.D, 23 rd Edition : 2017

KETERANGAN :

1. Contoh dikirim
2. Parameter uji sesuai permintaan pengirim contoh
3. Pengirim contoh bertanggungjawab atas kebenaran prosedur pengambilan dan penanganan contoh sebelum diterima Laboratorium Pengujian.

Semarang, 22 Juli 2022
Koordinator Laboratorium
Air, Air Limbah & B3



Eni Susana
198312312006042001

- Dilarang mengutip/mencopy dan/atau mempublikasikan sebagian laporan ini tanpa seijin Balai Besar Teknologi Pencegahan Pencemaran Industri.
- Hasil pengujian ini hanya berlaku untuk contoh yang diuji.
- Permintaan revisi dapat dilayani maksimal dua minggu setelah LHR ini diterima.

- UU ITE No 11 Tahun 2008 Pasal 5 ayat 1
Informasi Elektronik dan/atau Dokumen Elektronik dan/atau hasil cetaknya merupakan alat bukti hukum yang sah.
Dokumen ini telah ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan BSSr.

**LAPORAN PENGUJIAN
REPORT OF ANALYSIS**

Nomor Contoh : 19942.2022/LA2.4616
Sample Number

Jenis Contoh : Air Terjun
Material

Cap merk :

Kode Code : 2

Parameter Parameters : -

Asal Contoh : Maunatu Zufa
Sample's Origin : UIN Walisongo

Dibuat Untuk : Maunatu Zufa
Executed : UIN Walisongo

Tgl. Pengambilan Contoh : -
Sample Taken on

Tgl. Penerimaan Contoh : 08/07/2022
Sample Received on

**HASIL PENGUJIAN
TEST RESULT**

Kode Contoh : 2
Asal Contoh : Maunatu Zufa
Dibuat Untuk : Maunatu Zufa
Tanggal Diterima : 08/07/2022

No	Parameter	Satuan	Hasil Uji	Metode Uji
1	BOD ₅	mg/L	7,418	SM 5210 B, 23 rd Edition : 2017
2	COD	mg/L	15,03	SM 5220 D, 23 rd Edition : 2017
3	TSS	mg/L	7	SM 2540 A.D, 23 rd Edition : 2017

KETERANGAN :

1. Contoh dikirim
2. Parameter uji sesuai permintaan pengirim contoh
3. Pengirim contoh bertanggungjawab atas kebenaran prosedur pengambilan dan penanganan contoh sebelum diterima Laboratorium Pengujian.

Semarang, 22 Juli 2022
Koordinator Laboratorium
Air, Air Limbah & B3



Eti Susana
1983123120106042001

- Dilarang mengutip/mencopy dan/atau mempublikasikan sebagian laporan ini tanpa seijin Balai Besar Teknologi Pencegahan Pencemaran Industri.
- Hasil pengujian ini hanya berlaku untuk contoh yang diuji.
- Persetujuan hasil dapat dilayan maksimal dua minggu setelah LHU ini diterima.

UUITE No. 11 Tahun 2008 Pasal 5 ayat 1
Info resmi Elektronik dan/atau Dokumen Elektronik dan/atau hasil cetaknya merupakan alat bukti hukum yang sah.
Dokumen ini telah ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan BSE.

Lampiran 7. Hasil Uji Sampel II di BBTPI Semarang

**LAPORAN PENGUJIAN
REPORT OF ANALYSIS**

Nomor Contoh : 19943.2022.LA.2.4617
Sample Number

Jenis Contoh : Air Terjun
Material

Cap merk :

Kode Code : 3

Parameter Parameters : -

Asal Contoh : Maunatu Zufa
Sample's Origin : UIN Walisongo

Dibuat Untuk : Maunatu Zufa
Executed : UIN Walisongo

Tgl. Pengambilan Contoh : -
Sample Taken on

Tgl. Penerimaan Contoh : 08/07/2022
Sample Received on

**HASIL PENGUJIAN
TEST RESULT**

Kode Contoh : 3
Asal Contoh : Maunatu Zufa
Dibuat Untuk : Maunatu Zufa
Tanggal Diterima : 08/07/2022

No	Parameter	Satuan	Hasil Uji	Metode Uji
1	BOD ₅	mg/L	6,246	SM 5210 B, 23 rd Edition : 2017
2	COD	mg/L	12,28	SM 5220 D, 23 rd Edition : 2017
3	TSS	mg/L	6	SM 2540 A,D, 23 rd Edition : 2017

KETERANGAN :

1. Contoh dikirim
2. Parameter uji sesuai permintaan pengirim contoh
3. Pengirim contoh bertanggungjawab atas kebenaran prosedur pengambilan dan penanganan contoh sebelum diterima Laboratorium Pengujian.

Semarang, 22 Juli 2022
Koordinator Laboratorium
Air, Air Limbah & B3



Eti Susana
198312312006042001

- Dilarang mengutip/mencopy dan/atau memperbiaskan sebagian laporan ini tanpa seijin Balai Besar Teknologi Pencegahan Pencemaran Industri.
- Hasil pengujian ini hanya berlaku untuk contoh yang diuji.
- Pemeriksaan revisi dapat dilayan maksimal dua minggu setelah LRU ini diterima.

- UUITE No. 11 Tahun 2008 Pasal 5 ayat 1
Informasi Elektronik dan/atau Dokumen Elektronik dan/atau hasil cetaknya merupakan alat bukti hukum yang sah.
Dokumen ini telah ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan BSE.

Lampiran 8. Hasil Uji Sampel III di BBTPPI Semarang

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Diri

1. Nama Lengkap : Maunatu Zulfa
2. Tempat Tanggal Lahir : Pati, 15 Oktober 1999
3. Alamat Rumah : Jl. Medana, Ds. Angkatan Lor
RT 06 RW 02, Kec. Tambakromo,
Kab. Pati
4. No. Hp : 0895386981303
5. Email : maunatuzulfa@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan Formal
 - a. SDN Angkatan Lor 02
 - b. MTs ABADIYAH
 - c. MA ABADIYAH

Semarang, 29 Juni 2022



Maunatu Zulfa

NIM : 1808016031