

**HUBUNGAN PARAMETER KUALITAS AIR DENGAN
KELIMPAHAN ZOOPLANKTON DI WADUK PUSONG KOTA
LHOKSEUMAWE**

WINDA MEGA MESTIKA

190330041

SKRIPSI



**universitas
MALIKUSSALEH**

**PROGRAM STUDI AKUAKULTUR
JURUSAN PERIKANAN DAN KELAUTAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MALIKUSSALEH
ACEH UTARA
2024**

**HUBUNGAN PARAMETER KUALITAS AIR DENGAN
KELIMPAHAN ZOOPLANKTON DI WADUK PUSONG KOTA
LHOKSEUMAWE**

WINDA MEGA MESTIKA

190330041

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana/Magister
Pertanian/Perikanan/Sains Pada Jurusan Perikanan Dan Kelautan Program Studi
Akuakultur

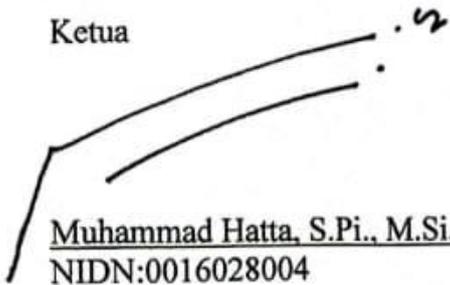
**PROGRAM STUDI AKUAKULTUR
JURUSAN PERIKANAN DAN KELAUTAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MALIKUSSALEH
ACEH UTARA
2024**

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Hubungan Parameter Kualitas Air Dengan Kelimpahan Zooplankton Di Waduk Pusong Kota Lhokseumawe
Nama Mahasiswa : Winda Mega Mestika
NIM : 190330041
Jurusan : Perikanan dan Kelautan
Program Studi : Akuakultur

Disetujui,
Komisi Pembimbing

Ketua



Muhammad Hatta, S.Pi., M.Si.
NIDN:0016028004

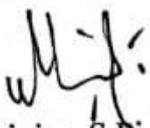
Anggota



Dr. Saiful Adhar, S.Si., M.P
NIDN: 001017306

Disetujui,
Komisi Penguji

Ketua



Mainisa, S.Pi., M.S
NIDN:0013058805

Anggota



Mahdaliana, S.Pi., M.Si
NIDN:0015128602

Mengetahui,



Dekan Fakultas Pertanian
Dr. Baiqahwi, S.P., M.P
NIDN:0021057802

Ketua Jurusan
Perikanan dan Kelautan



Eva Ayuzar, S.Pi., M.Si
NIDN:0023078004

Tanggal Lulus : 24 Januari 2024

PERNYATAAN DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “ Hubungan Parameter Kualitas Air Dengan Kelimpahan Zooplankton di Waduk Pusong Kota Lhokseumawe” adalah benar karya saya dengan arahan dari komisi pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apapun kepada institusi manapun. Sumber informasi yang dikutip dari sumber yang diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka dibagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Universitas Malikussaleh.

Aceh Utara, 24 Januari 2024



Winda Mega Mestika

190330041

ABSTRAK

Waduk Pusong Kota Lhokseumawe telah resmi dibuka pada tanggal 25 Januari 2012. Seiring dengan dibukanya waduk Pusong Kota Lhokseumawe banyak permasalahan yang timbul yaitu banyaknya sampah domestik yang dibuang oleh masyarakat setempat kedalam waduk yang secara tidak langsung berdampak pada kualitas air serta menimbulkan bau busuk pada perairan waduk. Zooplankton merupakan salah satu indikator kualitas biologi suatu perairan. Pendekatan aspek biologi sangat bermanfaat, karena organisme mampu merefleksikan adanya perubahan yang disebabkan oleh penurunan kualitas suatu perairan. Kelimpahan zooplankton dapat dijadikan sebagai salah satu indikator untuk menilai kondisi perairan, dimana kelimpahan zooplankton erat kaitannya dengan kualitas perairan waduk. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kelimpahan zooplankton secara spasial dan temporal, kualitas air serta hubungan parameter kualitas air dengan kelimpahan zooplankton di Waduk Pusong. Penelitian ini dilakukan pada 13 Agustus – 03 September 2023. Kegiatan ini dilaksanakan di Waduk Pusong Kota Lhokseumawe, Provinsi Nanggro Aceh Darussalam. Identifikasi zooplankton dilakukan di Laboratorium Kualitas Air dan Nutrisi Pakan Program Studi Akuakultur Fakultas Pertanian Universitas Malikussaleh. Metode penelitian ini adalah metode survei untuk memperoleh data primer yang diperoleh secara langsung dilapangan berupa pengambilan sampel dan pengukuran kualitas air yang berupa suhu, salinitas, kecepatan arus, intensitas cahaya, kecerahan, kekeruhan, pH, DO, CO₂, Alkalinitas, dan Amonia. Penelitian ini menggunakan analisis statistik uji komparatif parametrik dan non parametrik serta uji lanjut Tukey. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kelimpahan secara spasial menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan. Sedangkan secara temporal tidak menunjukkan adanya perbedaan secara signifikan. Hubungan kelimpahan dengan parameter kualitas air tertinggi yaitu parameter kecepatan arus dengan pengaruh 25,77%, intensitas cahaya 24,4%, kekeruhan 14,59%, suhu 10,36%, DO 10,24%, pH 2,27%, alkalinitas 3,71%, karbondioksida 2,74%, kecerahan 1,12%, amonia 0,18% dan salinitas 0,06%.

Kata kunci :Kelimpahan, kualitas air, zooplankton.

ABSTRACT

Pusong Reservoir Lhokseumawe City has been officially opened on January 25, 2012. Along with the opening of the Pusong reservoir in Lhokseumawe City, many problems have arisen, namely the large amount of domestic waste thrown by the local community into the reservoir which indirectly impacts water quality and causes a foul smell in the reservoir waters. Zooplankton is one indicator of the biological quality of an aill. The biological aspect approach is very useful, because organisms are able to reflect changes caused by a decrease in the quality of a water. The abundance of zooplankton can be used as an indicator to assess the condition of the waters, where the abundance of zooplankton is closely related to the quality of reservoir waters. This study aims to determine the abundance of zooplankton spatially and temporarily, water quality and the relationship of water quality parameters with the abundance of zooplankton in Pusong Reservoir. This research will be conducted on August 13 – September 3, 2023. This activity was carried out at Pusong Reservoir Lhokseumawe City, Nanggro Aceh Darussalam Province. Zooplankton identification was carried out at the Water Quality and Feed Nutrition Laboratory of the Aquaculture Study Program, Faculty of Agriculture, Malikussaleh University. This research method is a survey method to obtain primary data obtained directly in the field in the form of sampling and measuring water quality in the form of temperature, salinity, current speed, light intensity, brightness, turbidity, pH, DO, CO₂, Alkalinity, and Ammonia. This study used statistical analysis of parametric and non-parametric comparative tests as well as Tukey's follow-up test. The results of this study show that spatial abundance shows a significant difference. While temporally it does not show any significant difference. The abundance relationship with the highest water quality parameters is current speed parameters with an influence of 25.77%, light intensity 24.4%, turbidity 14.59%, temperature 10.36%, DO 10.24%, pH 2.27%, alkalinity 3.71%, carbon dioxide 2.74%, brightness 1.12%, ammonia 0.18% and salinity 0.06%.

Keywords: Abundance, water quality, zooplankton

RINGKASAN

WINDA MEGA MESTIKA. Hubungan Parameter Kualitas Air dengan Kelimpahan Zooplankton di Waduk Pusong Kota Lhokseumawe. Dibimbing oleh MUHAMMAD HATTA dan SAIFUL ADHAR.

Waduk Pusong Kota Lhokseumawe telah resmi dibuka pada tanggal 25 Januari 2012. Seiring dengan dibukanya waduk Pusong Kota Lhokseumawe banyak permasalahan yang timbul yaitu banyaknya sampah domestik yang dibuang oleh masyarakat setempat kedalam waduk secara tidak langsung berdampak pada kualitas air serta menimbulkan bau busuk pada perairan waduk. Zooplankton merupakan salah satu indikator kualitas biologi perairan. Pendekatan aspek biologi sangat bermanfaat, karena organisme mampu merefleksikan adanya perubahan yang disebabkan oleh penurunan kualitas suatu perairan. Kelimpahan zooplankton dapat dijadikan sebagai salah satu indikator untuk menilai kondisi perairan, dimana kelimpahan zooplankton erat kaitannya dengan kualitas perairan waduk. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kelimpahan zooplankton secara spasial dan temporal, mengetahui parameter kualitas air secara spasial dan temporal serta hubungan parameter kualitas air dengan kelimpahan zooplankton. Penelitian ini dilaksanakan pada 13 Agustus sampai 03 September 2023. Kegiatan ini dilaksanakan di Waduk Pusong Kota Lhokseumawe, Provinsi Nanggro Aceh Darussalam. Identifikasi zooplankton dilakukan di Laboratorium Kualitas Air dan Nutrisi Pakan Program Studi Akuakultur Fakultas Pertanian Universitas Malikussaleh. Uji amonia dan alkalinitas dilakukan di CV. Prima Bireun. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei dengan teknik purposive sampling untuk memperoleh data primer yang diperoleh secara langsung dilapangan berupa pengambilan sampel dan pengukuran kualitas air yang berupa suhu, salinitas, kecepatan arus, intensitas cahaya, kecerahan, kekeruhan, pH, DO, CO₂, alkalinitas dan amonia. Titik stasiun pengamatan dibagi menjadi 3 stasiun berdasarkan perbedaan kondisi lingkungan perairan yaitu berada di pintu masuk air aktifitas pasar Lhokseumawe, daerah pintu masuk air dan tengah waduk. Penelitian ini menggunakan analisis statistik uji komparatif parametrik dan non parametrik, uji lanjut Tukey serta analisis regresi. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kelimpahan zooplankton secara spasial menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan sedangkan secara temporal tidak menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan. Hubungan parameter kualitas air dengan kelimpahan zooplankton dihasilkan parameter kecepatan arus dengan pengaruh 25,77%, intensitas cahaya 24,4%, kekeruhan 14,59%, suhu 10,36%, DO 10,24%, pH 2,27%, alkalinitas 3,71%, karbondioksida 2,74%, kecerahan 1,12%, amonia 0,18% dan salinitas 0,06%.

Kata kunci : hubungan, kelimpahan, kualitas air, waduk, zooplankton.

PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT karena limpahan rahmat serta kuasa-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Hubungan Parameter Kualitas Air Dengan Kelimpahan Zooplankton Di Waduk Pusong Kota Lhokseumawe”. Salawat beserta salam penulis sampaikan kepada Rasulullah SAW beserta keluarga dan sahabat beliau yang telah membawa umat manusia dari alam kebodohan menuju alam penuh ilmu pengetahuan.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu penulis berharap kritik serta saran yang membangun dalam perbaikan dan penyempurnaan dalam penulisan. Penulis tidak dapat menyelesaikan skripsi ini tanpa adanya bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu patutlah kiranya penulis sampaikan rasa syukur dan ucapan terima kasih kepada:

1. Terimakasih kepada Allah SWT dan Nabi besar Muhammad SAW selaku panutan penulis yang telah memberikan kesehatan, kelancaran selama ini serta rezeki yang cukup kepada hambanya melalui bapak dan ibu penulis sehingga bisa memperjuangkan kuliah hingga selesai dengan nilai baik. Besar rasa syukur dan terima kasih penulis terutama kepada Allah SWT dan Nabi besar Muhammad SAW.
2. Terima kasih kepada Bapak Edi Erwin Siregar, panutan dan cinta pertama penulis. Terima kasih sudah rela bekerja keras dan berjuang sejauh ini untuk mamak, penulis serta adik-adik. Beliau adalah orang yang paling menyayangi keluarganya. Terima kasih atas segala bentuk pengorbanan, doa, nasihat, dukungan, serta semangat yang selalu diberikan kepada penulis. Beliau selalu memberikan yang terbaik untuk penulis sehingga besar rasa syukur atas kasih sayang dan segalanya yang telah diberikan kepada penulis.
3. Terima kasih kepada Ibu Dewi Nenta Meilia Tarigan, yang telah melahirkan dan mendidik penulis dengan penuh kasih sayang serta perjuangan. Beliau adalah orang yang selalu mendoakan penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan kuliah dengan baik. Terima kasih penulis ucapkan kepada mamak yang sudah banyak berkorban untuk anak-anaknya, yang selalu memberikan yang terbaik untuk kami sebagai anaknya.

4. Terima kasih kepada adik saya Zata Amani Putri yang telah banyak berkorban untuk pendidikan penulis. Terima kasih telah membantu bapak dalam mencari rezeki, terima kasih atas doa, dukungan, serta semangat yang selalu diberikan kepada penulis. Banyak sekali pengorbanan dan perjuangan yang telah dilakukan yang mungkin belum dapat penulis balas.
5. Terima kasih kepada adik saya Tasya Mutiara Siregar yang selalu menjaga mamak dan bapak dirumah, terima kasih telah banyak membantu dan meringankan pekerjaan rumah. Terima kasih penulis ucapkan karena selama ini telah banyak mendoakan serta memberikan semangat kepada penulis.
6. Terima kasih kepada Bapak Muhammad Hatta S.Pi., M.Si. selaku dosen pembimbing pertama dan Bapak Dr. Saiful Adhar S.Si., M.P selaku dosen pembimbing kedua. Terima kasih kepada kedua bapak pembimbing yang telah banyak memberikan ilmu, arahan serta bimbingan, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Terima kasih penulis ucapkan karena selama ini telah meluangkan waktu, memberikan dukungan, semangat serta banyak membantu penulis dimulai dari pengajuan judul hingga sidang akhir skripsi. Penulis sangat bangga dan bersyukur telah diberikan pembimbing yang sabar dan selalu memberikan yang terbaik untuk anak bimbingannya.
7. Terima kasih kepada Ibu Mainisa S.Pi., M.S dan Ibu Mahdaliana S.Pi., M.Si selaku dosen penguji yang telah banyak memberikan saran dan masukan untuk penyempurnaan skripsi penulis. Besar rasa syukur penulis karena diberikan penguji yang memberikan ilmu yang luas, rasa sabar serta dukungan yang besar kepada penulis.
8. Terima kasih kepada Bapak Dr. Prama Hartami S.Pi., M.Si. selaku Dosen dan Ketua Program Studi Akuakultur yang telah banyak membantu penulis dalam proses perkuliahan.
9. Terima kasih kepada Maulana Ikhsan Kamil yang turut membantu proses perkuliahan penulis. Terima kasih telah banyak meluangkan waktu untuk membantu penulis selama jauh dari rumah, terima kasih atas doa, dukungannya serta semangat yang selalu diberikan. Terima kasih telah mau berjuang bersama dan kebersamai baik dalam keadaan susah maupun senang. Besar

rasa syukur penulis telah diberikan seseorang yang sangat baik dan selalu mendukung penulis.

10. Terima kasih kepada Tina selaku teman sekamar penulis diperantauan, terima kasih juga kepada Erin, Naufal, Ayi, Hajjah, Roja, Mawar, Zima, Fahira, Santi, Lidya, Pita, Aufa dan teman-teman lainnya yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu. Terima kasih kepada teman-teman semua yang telah mau berjuang bersama selama ini, terima kasih atas dukungan dan semangat yang diberikan kepada penulis.
11. Terima kasih kepada seluruh teman-teman Akuakultur 2019 Universitas Malikussaleh yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Akhir kata penulis sampaikan terima kasih banyak kepada seluruh pihak yang telah banyak memberikan doa, semangat, bantuan serta dukungan kepada penulis. Penulis mungkin belum dapat membalas segala kebaikan yang telah diberi, akan tetapi besar harapan penulis agar kita selalu dalam lindungan Allah SWT dan penulis doakan semoga Allah SWT membalas kebaikan dari segala pihak yang telah banyak membantu dan memberikan dukungan.

Aceh Utara, 24 Januari 2024

Winda Mega Mestika

DAFTAR ISI

	Halaman
PRAKATA	i
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Hipotesis.....	3
2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Waduk	4
2.2 Sejarah Zooplankton	4
2.3 Kelimpahan Zooplankton.....	5
2.4 Faktor yang Mempengaruhi Kelimpahan Zooplankton	6
2.4.1 Faktor Kualitas Air	7
2.4.1.1 Suhu	7
2.4.1.2 Salinitas	8
2.4.1.3. Kecepatan Arus	8
2.4.1.4. Intensitas Cahaya	8
2.4.1.5. Kekeruhan	9
2.4.1.6. Kecerahan.....	9
2.4.1.7. Derajat Keasaman	10
2.4.1.8. Oksigen Terlarut	10
2.4.1.9. Karbondioksida	11
2.4.1.10. Alkalinitas	11
2.4.1.11. Amonia.....	12
2.5 Penelitian Terdahulu	12
2.6 Analisis Data	13
2.6.1 Deskriptif Kuantitatif	14
2.6.2 Uji Komparatif	14
2.6.3 Analisis Hubungan	15
3. METODE KERJA	17
3.1 Waktu dan Tempat	17
3.2 Alat dan Bahan.....	17
3.3 Metode Penelitian.....	18
3.4 Prosedur Penelitian.....	18
3.4.1. Penentuan Lokasi Penelitian	18
3.4.2. Metode Pengambilan Sampel Zooplankton	18

3.4.3. Pengamatan Zooplankton.....	19
3.4.4. Metode Pengukuran Parameter Kualitas Perairan.....	19
3.4.5. Pengukuran Parameter Kualitas Perairan.....	20
3.5 Parameter Uji	23
3.5.1. Kelimpahan Zooplankton.....	22
3.5.2. Indeks Keanekaragaman Zooplankton	23
3.5.3. Indeks Keseragaman Zooplankton	23
3.5.4. Indeks Dominansi.....	24
3.6. Analisis Data	24
4. HASIL DAN PEMBAHASAN	26
4.1. Hasil	26
4.1.1. Jenis Zooplankton	26
4.1.2. Kelimpahan Zooplankton Secara Spasial.....	26
4.1.3. Kelimpahan Zooplankton Secara Temporal.....	27
4.1.4. Indeks Keanekaragaman, Keseragaman dan Dominansi	28
4.1.5. Pengukuran Parameter Kualitas Perairan Secara Spasial.....	30
4.1.6. Pengukuran Parameter Kualitas Perairan Secara Temporal....	38
4.1.7. Analisis Hubungan Parameter Kualitas Perairan Dengan Kelimpahan	47
4.2. Pembahasan.....	53
4.2.1. Jenis Zooplankton	53
4.2.2. Kelimpahan Zooplankton Secara Spasial.....	54
4.2.3. Kelimpahan Zooplankton Secara Temporal.....	54
4.2.4. Indeks Keanekaragaman, Keseragaman dan Dominansi	55
4.2.5. Pengukuran Parameter Kualitas Perairan Secara Spasial.....	56
4.2.6. Pengukuran Parameter Kualitas Perairan Secara Temporal....	62
4.2.7. Analisis Hubungan Parameter Kualitas Perairan Dengan Kelimpahan	63
5. KESIMPULAN DAN SARAN	70
5.1. Kesimpulan	70
5.2. Saran.....	71
6. DAFTAR PUSTAKA	72
7. LAMPIRAN.....	79

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Interval Korelasi dan Tingkat Hubungan Berdasarkan Nilai r.....	16
2. Klasifikasi Tingkat Hubungan (regresi) Berdasarkan Nilai r^2	16
3. Alat yang Digunakan dalam Penelitian.....	17
4. Bahan yang Digunakan dalam Penelitian	18
5. Pengukuran Parameter Kualitas Perairan.....	19
6. Zooplankton yang ditemukan di setiap stasiun	26
7. Indeks Keanekaragaman	29
8. Indeks Keseragaman	29
9. Indeks Dominansi	29
10. Hasil Pengukuran Kualitas Perairan Secara Spasial	30
11. Pengukuran Parameter Kualitas Perairan Secara Temporal.....	38

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Lokasi Penelitian dan Stasiun Pengamatan.....	18
2. Kelimpahan Zooplankton Secara Spasial.....	27
3. Kelimpahan Zooplankton Secara Temporal.....	28
4. Suhu Secara Spasial	30
5. Salinitas Secara Spasial.....	31
6. Kecepatan Arus Secara Spasial.....	32
7. Intensitas Cahaya Secara Spasial	32
8. Kekerusuhan Secara Spasial	33
9. Kecerahan Secara Spasial	34
10. pH Secara Spasial.....	35
11. Oksigen Terlarut Secara Spasial	35
12. Karbondioksida Secara Spasial	36
13. Alkalinitas Secara Spasial	37
14. Amonia Secara Spasial.....	37
15. Suhu Secara Temporal	39
16. Salinitas Secara Temporal.....	39
17. Kecepatan Arus Secara Temporal.....	40
18. Intensitas Cahaya Secara Temporal	41
19. Kekerusuhan Secara Temporal	42
20. Kecerahan Secara Temporal	42
21. pH Secara Temporal.....	43
22. DO Secara Temporal.....	44
23. Karbondioksida Secara Temporal	45
24. Alkalinitas Secara Temporal	45
25. Amonia Secara Temporal.....	46
26. Grafik Hubungan Suhu Dengan Kelimpahan	47
27. Grafik Hubungan Salinitas Dengan Kelimpahan	48
28. Grafik Hubungan Kecepatan Arus Dengan Kelimpahan	48
29. Grafik Hubungan Intensitas Cahaya Dengan Kelimpahan	49
30. Grafik Hubungan Kekerusuhan Dengan Kelimpahan	49
31. Grafik Hubungan Kecerahan Dengan Kelimpahan.....	50
32. Grafik Hubungan pH Dengan Kelimpahan.....	50
33. Grafik Hubungan DO Dengan Kelimpahan	51
34. Grafik Hubungan Karbondioksida Dengan Kelimpahan	51
35. Grafik Hubungan Alkalinitas Dengan Kelimpahan	52
36. Grafik Hubungan Karbondioksida Dengan Kelimpahan	52

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Data Penelitian	80
2. Uji Statistik SPSS.....	84
3. Gambar Dan Klasifikasi Zooplankton	98
4. Hasil Data Kualitas Air <i>ex situ</i>	101
5. Dokumentasi Stasiun-Stasiun Penelitian	105
6. Alat Dan Bahan Penelitian	106
7. Dokumentasi Kegiatan Penelitian.....	110

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kota Lhokseumawe merupakan salah satu kota yang berada di Provinsi Aceh. Secara geografis Kota Lhokseumawe terletak pada koordinat 04°54'-05°18' Lintang Utara dan 96°20'- 97°21' Bujur Timur. Pada tahun 2010 Kota Lhokseumawe membangun Waduk Pusong dengan daya tampung sekitar 850.000 m³ (Khatab dan Indrawan, 2013). Lokasi Waduk Pusong ditumbuhi sedikit vegetasi mangrove dan berbatasan dengan permukiman masyarakat. Pembangunan waduk ini bertujuan sebagai upaya pengendalian banjir di Kota Lhokseumawe.

Waduk Pusong Kota Lhokseumawe telah resmi dibuka pada tanggal 25 Januari 2012. Seiring dengan dibukanya waduk Pusong Kota Lhokseumawe banyak permasalahan yang timbul yaitu banyaknya sampah domestik yang dibuang oleh masyarakat setempat kedalam waduk yang secara tidak langsung berdampak pada kualitas air serta menimbulkan bau busuk pada perairan waduk. Meningkatnya kegiatan penduduk di sekitar waduk memberikan dampak pada kualitas air, produktifitas biota perairan serta nilai estetika waduk. Salah satu organisme yang terganggu jika terjadi perubahan kualitas air di waduk Pusong yaitu zooplankton.

Zooplankton adalah makhluk hewan yang hidupnya mengapung, mengambang, atau melayang di dalam air yang kemampuannya renangnya sangat terbatas hingga selalu terbawa hanyut oleh arus. Zooplankton tidak dapat memproduksi zat-zat organik dari anorganik, oleh karena itu mereka harus dapat tambahan bahan-bahan organik dari makanannya. Hal ini bersumber dari nutrisi yang terdapat pada tumbuhan (fitoplankton) sebagai makanan zooplankton.

Keberadaan zooplankton sangat penting bagi kehidupan di perairan karena merupakan sumber makanan bagi berbagai organisme perairan. Hal ini sesuai dengan yang di temukan Nontji (2007), bahwa plankton memegang peranan penting dalam rantai makanan di perairan karena plankton merupakan sumber makanan bagi ikan-ikan kecil dan kelompok *crustaceae*. Adapun manfaat zooplankton diperjelas dengan pendapat Melay *et al.*, (2014), pada suatu perairan zooplankton dapat digunakan untuk mengetahui tingkat produktivitas, karena kelimpahan zooplankton pada suatu perairan dapat menunjukkan daya dukung lingkungan yang dapat

menunjang kehidupan biota perairan. Oleh karena itu , penelitian tentang hubungan parameter kualitas air terhadap kelimpahan zooplankton di waduk Pusong perlu dilakukan karena zooplankton merupakan indikator yang memiliki peranan sangat penting dalam menjaga ekosistem perairan dan memegang peranan penting dalam rantai makanan pertama di perairan.

Organisme yang terdapat dalam suatu perairan dapat dapat dijadikan bioindikator untuk menentukan kualitas air. Kusmeri *et al.*, (2015), menyatakan zooplankton merupakan salah satu indikator kualitas biologi suatu perairan. Pendekatan aspek biologi sangat bermanfaat, karena organisme mampu merefleksikan adanya perubahan yang disebabkan oleh penurunan kualitas suatu perairan (Mariyati *et al.*, 2020). Kondisi suatu perairan, baik fisika, kimia, maupun biologi sangat mempengaruhi keberadaan, kelimpahan dan keanekaragaman jenis zooplankton dalam suatu badan air (Raza'i, 2017).

Berdasarkan hal tersebut maka perlu dilakukan penelitian hubungan parameter kualitas air terhadap kelimpahan zooplankton di waduk pusong kota Lhokseumawe.

1.2 Rumusan Masalah

Lingkungan Waduk Pusong baik disekitar ataupun diperairannya memiliki banyak sampah akibat kegiatan masyarakat. Hal tersebut sangat memungkinkan kualitas perairan serta biota-biotanya mengalami gangguan salah satunya zooplankton. Kelimpahan zooplankton dapat dijadikan sebagai salah satu indikator untuk menilai kondisi perairan, dimana kelimpahan zooplankton erat kaitannya dengan kualitas perairan waduk, maka rumusan masalah yang dapat diambil adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana kelimpahan zooplankton di Waduk Pusong Kota Lhokseumawe.
2. Bagaimana kualitas air di Waduk Pusong Kota Lhokseumawe.
3. Bagaimana hubungan antara kelimpahan zooplankton dengan kualitas air di Waduk Pusong Kota Lhokseumawe.

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan yang ada maka penelitian ini dilakukan bertujuan untuk :

1. Untuk menganalisis kelimpahan zooplankton di Waduk Pusong Kota Lhokseumawe.
2. Untuk menganalisis kualitas air Waduk Pusong Kota Lhokseumawe.
3. Untuk menganalisis hubungan kelimpahan zooplankton di Waduk Pusong Kota Lhokseumawe dengan parameter kualitas air.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini memiliki manfaat yaitu, sebagai informasi mengenai kelimpahan zooplankton serta hubungannya dengan kualitas air di Waduk Pusong sehingga dapat dijadikan acuan dalam pemanfaatan dan pengelolaan kawasan waduk. Serta sebagai informasi penting dalam menjaga kualitas perairan di waduk dan sebagai informasi tambahan untuk penelitian berikutnya yang berkaitan.

1.5 Hipotesis

Diduga ada hubungan antara parameter kualitas air dengan kelimpahan zooplankton di waduk Pusong.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Waduk

Waduk adalah suatu genangan air diatas permukaan tanah yang di bentuk oleh manusia. Air waduk berasal dari tanah dan air permukaan (air hujan dan air limpasan). Sebagai siklus hidrologis yang potensial, waduk berfungsi sebagai sumber air, irigasi, pengendali banjir dan kegiatan lainnya. Waduk juga berfungsi sebagai penampung air hujan, budidaya perairan, serta ekowisata alam dan lain sebagainya, dengan fungsi ini sangat memungkinkan waduk tersebut tercemar oleh bahan-bahan pencemar (Magranof, 2007).

Waduk mempunyai fungsi penting baik secara ekologis, ekonomis, estetika, wisata alam, maupun religi dan tradisi. Secara ekologis danau/waduk mempunyai fungsi dan manfaat sebagai tempat penampungan air, daerah resapan dan habitat kehidupan liar, sedangkan secara ekonomis berfungsi atau bermanfaat sebagai sumber air irigasi, perikanan dan wisata alam, transportasi dan sebagainya (Effendi, 2003). Perubahan kualitas air pada waduk merupakan perubahan lingkungan yang tidak menguntungkan, karena akan mengganggu kehidupan biota dan mengurangi nilai estetika waduk, yang disebabkan berkumpulnya bahan-bahan pencemar organik maupun anorganik (Pujiastuti *et al.*, 2013).

2.2. Sejarah Zooplankton

Menurut perkiraan ahli-ahli evolusi, setelah phytoplankton merajai lautan selama 500 juta tahun, maka terjadilah zooplankton, sebagai primary konsumen 250 juta tahun sebelum Cambrium, dan pada saat itu juga mulailah zaman proterozoicum (Sachlan, 1978).

Zooplankton yang pertama terdiri dari jenis-jenis protozoa, dan ini terjadi dari Holo-zoic-typen dari protophyta (algae), selama 250 juta tahun ini, zooplankton berevolusi menjadi spongiae (spon), Coelenterata atau Cnidaria (cerial-cerial). Echinodermata, Mollusca dan Arthropoda, karena dibuktikan fossil-fossil dalam lapisan-lapisan tanah pada permulaan cambrium, dari golongan-golongan hewan tersebut. Ini dimungkinkan karena jenis-jenis hewan tersebut, mempunyai rangka-rangka atau dinding-dinding, dari kitin, kapur (CaCO_3), silikat, spongia,

yang sukar hancur atau larut sepanjang masa, sebelum cambrium selama 250 juta tahun, “kulit” bumi belum dapat membentuk lapisan atau sedimen-sedimen sampai permulaan cambrium, maka dari itu barulah pada permulaan cambrium, sekaligus dapat diketemukan fosil-fosil dari semua golongan hewan-hewan tersebut, karena pada permulaan cambrium mulailah terjadinya sedimentasi tanah yang agak teratur sisa-sisa ikan yang tertua barulah diketemukan pada zaman permulaan Devoon, kira-kira 150 juta tahun sesudah permulaan cambrium atau 400 juta tahun umurnya sampai saatsekarang; perlu diketahui bahwa satu teori mengatakan bahwa Chordata (vertebrata) berasal dari Graptolite, suatu fosil dari Echinodermata pada zaman siluur (Sachlan, 1978).

Zooplankton merupakan plankton yang bergantung pada materi organik seperti fitoplankton atau detritus. Fungsi zooplankton di dalam perairan sangat penting karena zooplankton mampu mengontrol kehidupan fitoplankton. Zooplankton biasa ditemukan di perairan yang berarus rendah (Barus 2004a). Zooplankton atau plankton hewani mempunyai ukuran 0,2-2 mm, jenis plankton tersebut memiliki sifat heterotrof karena tidak memiliki klorofil, keberadaan zooplankton dipengaruhi oleh fitoplankton sebagai sumber makanan bagi zooplankton.

Zooplankton mempunyai kemampuan bergerak dengan cara berenang (migrasi vertikal). Pada siang hari zooplankton bermigrasi ke bawah menuju dasar perairan. Migrasi dapat juga terjadi karena faktor pemangsaan (grazing) yaitu mendekati fitoplankton sebagai mangsa (Sumich, 1999). Sama halnya menurut Nybakken (1992), gerakan tersebut dimaksudkan untuk mencari makanan yaitu fitoplankton. Gerakan pada malam hari lebih banyak dilakukan karena adanya variasi makanan yaitu fitoplankton lebih banyak, selain itu dimungkinkan karena zooplankton menghindari sinar matahari langsung (Nontji, 1993).

2.3 Kelimpahan Zooplankton

Bagian terbesar dari organisme zooplankton adalah anggota filum Arthropoda yang hampir semuanya termasuk kedalam kelas Crustacea. Holoplankton yang paling umum ditemukan dilaut adalah cecopoda. Cecopoda merupakan zooplankton yang mendominasi di semua laut dan samudera, serta merupakan herbivora utama dalam perairan bahari dan memiliki kemampuan

menentukan bentuk kurva populasi fitoplankton. Cepopoda berperan sebagai mata rantai yang sangat penting antara produksi primer fitoplankton dengan karnivora besar dan kecil (Nybakken, 1992).

Kepadatan zooplankton sangat bergantung pada kepadatan fitoplankton, karena fitoplankton adalah makanan bagi zooplankton, dengan demikian kuantitas atau kelimpahan zooplankton akan tinggi di perairan yang tinggi kandungan fitoplankton (Arinardi *et al.*, 1997).

2.4 Faktor yang Mempengaruhi Kelimpahan Zooplankton

Menurut Davis (1955), kelimpahan zooplankton sangat ditentukan oleh adanya fitoplankton, karena fitoplankton merupakan makanan bagi zooplankton. Hal ini juga didukung oleh Arinardi *et al.* (1977) yang mengatakan bahwa kepadatan zooplankton sangat tergantung pada kepadatan fitoplankton, karena fitoplankton adalah makanan bagi zooplankton, dengan demikian kuantitas atau kelimpahan zooplankton akan tinggi di perairan yang tinggi kandungan fitoplanktonnya.

Zooplankton merupakan organisme penting dalam proses pemanfaatan dan pemindahan energi karena merupakan penghubung antara produsen dengan hewan-hewan pada tingkat tropik yang lebih tinggi. Dengan demikian populasi yang tinggi dari zooplankton hanya mungkin dicapai bila jumlah fitoplankton tinggi. Namun dalam kenyataannya tidak selalu benar dilingkungan seringkali dijumpai kandungan zooplankton yang rendah meskipun fitoplankton sangat tinggi. Hal ini dapat diterangkan dengan adanya "*The Theory of Differential Growth Rate*" (Teori Perbedaan Kecepatan tumbuh) yang dikemukakan oleh Steeman *et al.* (1975) yang menyebutkan bahwa pertumbuhan zooplankton tergantung pada fitoplankton tetapi karena pertumbuhan lebih lambat dari fitoplankton maka populasi maksimum zooplankton akan tercapai beberapa waktu setelah populasi maksimum fitoplankton berlalu.

Selain itu terdapat pula teori yang menerangkan terjadinya hubungan terbalik antara zooplankton dan fitoplankton, teori ini dikenal dengan "*Theory of Grazing*" yaitu dimaknanya fitoplankton oleh zooplankton yang dikemukakan oleh Harvey. Bila populasi zooplankton meningkat, pemangsaan fitoplankton akan sedemikian cepatnya sehingga fitoplankton tidak sempat membelah diri, namun

jika jumlah zooplankton menurun dan menjadi sedikit maka hal ini memberi kesempatan kepada fitoplankton untuk tumbuh dan berkembang biak sehingga menghasilkan konsentrasi yang tinggi (Davis, 1955).

2.4.1 Faktor Kualitas Air yang Mempengaruhi Kelimpahan Zooplankton

Kelimpahan Zooplankton sangat erat kaitannya dengan perubahan lingkungan perairan baik fisik, kimia, biologis (Raza' i, 2017). Faktor penunjang pertumbuhan dan perkembangan bagi zooplankton dalam perairan sangat kompleks dan saling berinteraksi antara faktor abiotik perairan yang satu dengan yang lainnya, seperti suhu, oksigen terlarut, pH, salinitas dan zat terlarut dengan faktor biotik perairan seperti adanya aktivitas pemangsaan oleh hewan, mortalitas alami, dan dekomposisi. Beberapa organisme mampu hidup di perairan dengan kondisi tercemar. Pada beberapa spesies ikan, alga maupun fitoplankton dan zooplankton mempunyai nilai toleransi terhadap pencemaran. Beberapa jenis zooplankton yang tidak toleran terhadap pencemaran akan terdistribusi di zona yang lebih mendukung.

2.4.1.1 Suhu

Suhu merupakan salah satu faktor yang sangat penting dalam proses metabolisme organisme di perairan. Perubahan suhu yang mendadak akan mengganggu kehidupan organisme bahkan dapat menyebabkan kematian. Suhu perairan dapat mengalami perubahan sesuai musim, letak lintang suatu wilayah, ketinggian dari permukaan laut, letak tempat terhadap garis edar matahari, waktu pengukuran dan kedalaman air.

Kehidupan biota perairan, terutama dalam proses metabolisme kenaikan suhu menyebabkan terjadinya peningkatan konsumsi oksigen, namun di lain pihak juga mengakibatkan turunnya kelarutan oksigen dalam air. Suhu lingkungan yang terlampau tinggi akan menyebabkan kemampuan air mengikat oksigen menjadi menurun, sehingga kandungan oksigen dalam air menjadi berkurang, padahal kebutuhan organisme terhadap oksigen justru akan semakin meningkat. Oleh karena itu, maka pada kondisi tersebut organisme akuatik seringkali tidak mampu memenuhi kadar oksigen terlarut untuk keperluan proses metabolisme dan respirasi (Effendi, 2003). Menurut Kadir *et al.* (2015) nilai suhu yang optimal bagi perkembangan zooplankton adalah 25°C- 30°C.

2.4.1.2. Salinitas

Salinitas adalah garam – garam terlarut dalam 1 kg air laut dan dinyatakan dalam satuan perseribu. Salinitas dipengaruhi oleh pasang surut, curah hujan, penguapan, presipitasi dan topografi suatu perairan. Salinitas suatu perairan dapat sama atau berbeda dengan perairan lainnya, misalnya perairan darat, laut dan payau. Kisaran salinitas air laut adalah 30-35‰, estuari 5-35‰ dan air tawar. 0,5-5‰ (Nybakken,1992). Menurut Nontji (1993) sebaran salinitas dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti pola sirkulasi air, penguapan (Evaporasi), curah hujan (Presipitasi), dan aliran sungai (Run off) yang ada disekitarnya.

Nilai salinitas merupakan salah satu yang berpengaruh dalam kondisi perairan. Menurut Nontji (2008), bahwa kisaran salinitas yang baik untuk kehidupan plankton adalah 11-40 ppt. Salinitas tersebut yang menyebabkan zooplankton dapat bertahan hidup dan memperbanyak diri. Zooplankton memiliki tingkat kepekaan yang tinggi terhadap kandungan garam dalam suatu perairan.

2.4.1.3. Kecepatan Arus

Arus merupakan proses pergerakan massa air menuju kesetimbangan yang menyebabkan perpindahan massa air secara horizontal dan vertikal. Kecepatan arus sangat mempengaruhi dan berkaitan erat dengan kelimpahan dan distribusi zooplankton. Perairan yang memiliki kecepatan arus yang besar berdampak pada jumlah kelimpahan zooplankton. Pada perairan dengan kecepatan arus yang besar akan mengakibatkan nilai kelimpahan zooplankton kecil. Demikian pula sebaliknya, pada perairan yang memiliki kecepatan arus kecil, maka kelimpahan zooplankton akan menjadi besar.

Menurut Yusuf *et al.* (2012), kecepatan arus yang masih berada dibawah kisaran 0,5 m/s tergolong dalam arus rendah hingga sedang, sedangkan arus dengan kecepatan 0,5 m/s atau lebih tergolong dalam arus kuat.

2.4.1.4 Intensitas Cahaya

Menurut Barus (2004b), faktor cahaya matahari yang masuk ke dalam air akan mempengaruhi sifat-sifat optis dari air. Sebagian cahaya matahari tersebut akan diabsorpsi dan sebagian akan dipantulkan keluar dari permukaan air. Dengan bertambahnya lapisan air intensitas cahaya tersebut akan mengalami perubahan yang signifikan baik secara kualitatif maupun secara kuantitatif. Cahaya gelombang

pendek merupakan yang Menurut Suin (2002) kekeruhan air disebabkan adanya partikel-partikel debu, liat, fragmen tumbuh-tumbuhan dan plankton dalam air. Tingginya kekeruhan air maka penetrasi cahaya ke dalam air berkurang, sehingga penyebaran organisme berhijau daun tidak begitu dalam, karena proses fotosintesis tidak dapat berlangsung.

Zooplankton adalah organisme yang bersifat fototaksis negatif yang akan bergerak menjauhi cahaya, sehingga diduga apabila intensitas cahaya yang tinggi, zooplankton akan bergerak menjauhi cahaya. Hal ini sesuai dengan pendapat Iswanto *et al.* (2015), zooplankton umumnya bersifat fototaksis (menjauhi sinar matahari), sehingga pada siang hari zooplankton cenderung berada di kolom perairan dan malam hari/ dini hari akan naik ke permukaan.

2.4.1.5. Kekeruhan

Kekeruhan merupakan kondisi air, dimana air mengandung materi tersuspensi/ terlarut yang dapat menghalangi masuknya cahaya matahari sehingga jarak pandang dalam air menjadi terbatas (untuk melihat kedalaman air yang makin dalam akan sulit). Kekeruhan yang tinggi dapat mengganggu proses respirasi organisme perairan karena akan menutupi insang ikan. Kekeruhan juga menghalangi penetrasi cahaya matahari ke dalam sehingga secara tidak langsung mengganggu proses fotosintesis fitoplankton (Asmara, 2005).

Kekeruhan adalah gambaran sifat optik air dari suatu perairan yang ditentukan berdasarkan sinar (cahaya) yang dipancarkan dan diserap oleh partikel-partikel yang ada dalam air tersebut. Menurut Asrini *et al.* (2017) bahwa tingginya nilai kekeruhan diakibatkan oleh tingginya padatan terlarut dalam air seperti pasir, tanah liat, bahan-bahan organik yang tersuspensi dalam air. Irianto (2017) menyebutkan nilai maksimum kekeruhan yang sesuai untuk baku mutu air adalah 25 NTU.

2.4.1.6. Kecerahan

Kecerahan air merupakan ukuran transparansi perairan dan pengukuran cahaya sinar matahari di dalam air dapat dilakukan dengan kepingan secchi disk. Menurut Suin (2002) kecerahan dipengaruhi oleh intensitas cahaya matahari serta kekeruhan air. Kecerahan adalah kemampuan penetrasi cahaya matahari sampai kedalaman tertentu. Nilai kecerahan air pada kedalaman tertentu penting untuk

diketahui, karena memungkinkan terjadinya proses fotosintesis. Jika kecerahan airnya rendah, dapat berpengaruh terhadap kelimpahan fitoplankton dan zooplankton. Menurut Siagian (2010) nilai kecerahan yang produktif bagi organisme air termasuk fitoplankton dan zooplankton berkisar 20-60cm.

2.4.1.7. Derajat Keasaman

Derajat keasaman merupakan gambaran jumlah atau aktivitas ion hidrogen dalam perairan. Perairan dengan nilai pH = 7 adalah netral, pH < 7 dikatakan kondisi perairan bersifat asam, sedangkan pH > 7 dikatakan kondisi perairan bersifat basa (Effendi, 2003). Secara umum nilai pH menggambarkan seberapa besar tingkat keasaman atau kebasaaan suatu perairan. Menurut Lismining dan Hendra (2009) untuk pertumbuhan fitoplankton berkisar antara 6,0-8,0 dan untuk zooplankton berkisar antara 5,0-8,0. Fluktuasi pH sangat dipengaruhi oleh proses respirasi yang dilakukan plankton (Damar *et al.*,2012).

Menurut Irianto (2017) bahwa aktivitas rumah tangga dan industri di sekitar pinggir sungaiberdampak pada penurunan kualitas air dan lingkungan sekitarnya.Semakin banyak karbondioksida yang dihasilkan dari proses respirasi, maka pH akan rendah. Namun sebaliknya jika aktivitas fotosintesis semakin tinggi maka akan menyebabkan pH semakin tinggi. Nilai pH dengan kisaran 6,2-7,8 dapat meningkatkan keanekaragaman plankton dan produktivitasnya tetap (Kulla *et al.*, 2020).

2.4.1.8. Oksigen Terlarut

Oksigen terlarut adalah gas oksigen yang terlarut dalam air. Oksigen terlarut dalam perairan merupakan faktor penting sebagai pengatur metabolisme tubuh organisme untuk tumbuh dan berkembang biak. Pengaruh oksigen terlarut terhadap fisiologis organisme air yang memang mutlak membutuhkan oksigen terlarut untuk respirasinya sesuai dengan Suwoyo *et al.* (2017) bahwa oksigen merupakan unsur yang paling dibutuhkan oleh semua organisme hidup untuk proses respirasi dan metabolisme.

Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup (2004) menetapkan nilai ambang batas oksigen terlarut untuk kehidupan biota adalah $\geq 5\text{mg/L}$. Menurut Barus (2004), suhu suatu perairan akan mempengaruhi kelarutan oksigen yang sangat dibutuhkan oleh organisme akuatik untuk metabolisme. Semakin tinggi nilai

suhu perairan maka kelarutan oksigen semakin menurun. Penurunan kandungan oksigen terlarut pada tiap kedalaman disebabkan tingginya aktivitas dekomposisi bahan organik. Kadim *et al.* (2017) menyatakan bahwa kandungan oksigen terlarut yang ideal di perairan adalah antara 3-7 mg/L.

2.4.1.9. Karbondioksida

Karbondioksida dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain proses fotosintesis, respirasi, air hujan, dan proses dekomposisi bahan organik yang menghasilkan karbondioksida. Menurut Reid (1961) karbondioksida bebas di perairan berasal dari berbagai sumber, seperti hasil dekomposisi dari bahan-bahan organik oleh bakteri di dasar perairan dan respirasi hewan serta tumbuhan.

Karbon dioksida (CO_2) air merupakan bahan utama dalam fotosintesis, tetapi jika dalam konsentrasi yang tinggi dapat bersifat menghambat penyerapan O_2 oleh darah di dalam tubuh ikan. pH perairan dipengaruhi oleh konsentrasi karbondioksida (CO_2) dan senyawa yang bersifat asam (Syarif 2012). Kenaikan pH dapat mengakibatkan turunnya konsentrasi CO_2 pada saat fotosintesis berlangsung sehingga fotosintesis tidak dapat berjalan secara optimal. Akibatnya, pertumbuhan zooplankton sebagai pemakan fitoplankton juga dapat terhambat (Handayani dan Patria 2005).

2.4.1.10. Alkalinitas

Alkalinitas berhubungan dengan jumlah basa yang terdapat di dalam air. Basa yang umum terdapat di perairan antara lain karbonat, bikarbonat, hidroksida, dan fosfat. Alkalinitas dapat diketahui dengan mengukur jumlah asam (ion hidrogen) air yang dapat terabsorb (buffer) sebelum mencapai pH yang ditunjukkan. Menurut Muhammad (2012) bahwa nilai alkalinitas berfungsi sebagai penyangga pH agar perbedaan pH pagi dan sore tidak terlalu tinggi.

Alkalinitas memiliki hubungan yang signifikan dengan arah negatif antara alkalinitas dan kelimpahan zooplankton. Karena pH yang kurang stabil akibat adanya penumpukan zat sisa, konsentrasi total alkalinitas juga akan berkurang karena pada keadaan asam banyak tersedia ion hidrogen bebas yang kemudian hidrogen bebas akan membentuk senyawa asam dengan mengikat basa-basa bebas

seperti karbonat maupun bikarbonat yang merupakan unsur pembentuk total alkalinitas air sehingga konsentrasi alkalinitas total juga menurun.

2.4.1.11. Amonia

Amonia adalah senyawa kimia dengan rumus NH_3 . Biasanya senyawa ini berupa gas dengan bau tajam khas (disebut bau amonia). Sumber amonia di alam adalah pemecahan nitrogen organik (protein dan urea) dan nitrogen anorganik yang terdapat di dalam tanah dan air, yang berasal dari dekomposisi bahan organik (tumbuhan dan biota akuatik yang telah mati) oleh mikroba dan jamur. Proses ini dikenal dengan istilah amonifikasi. Sumber lainnya adalah feses biota akuatik yang merupakan limbah aktifitas metabolisme. Bonnin *et al.* (2008) bahwa salah satu bahan kimia yang umum terkandung dalam limbah adalah amoniak.

Amonia bebas (NH_3) yang tidak terionisasi bersifat toksik terhadap hewan akuatik. Toksisitas amonia terhadap organisme akuatik akan meningkat jika terjadi penurunan kadar oksigen terlarut, pH dan suhu. Penelitian yang dilakukan oleh Makmur *et al.* (2011) mendapatkan kadar amonia pada kisaran 0,0175-1,5783 mg/L dan masih dalam batas yang ditolerir oleh biota.

2.5 Penelitian Terdahulu

Hasil penelitian Hirdan (2016), tentang hubungan parameter kualitas air dengan kelimpahan zooplankton di perairan pesisir Desa Sebong Pareh Kecamatan Teluk Sebong Kabupaten Bintan. Dalam penelitian ini mengkaji mengenai kelimpahan zooplankton di perairan Sabong Pareh serta hubungan kualitas air dengan kelimpahan zooplankton. Terdapat 7 jenis zooplankton yang terdiri dari 4 genus. Untuk genus *Copepoda* dijumpai 3 jenis zooplankton antara lain *Anomalocera*, *Calanus*, dan *Euchaeta*. Sedangkan untuk genus *Mysidacea* dijumpai 2 jenis antara lain *Euphausia Brevis*, dan *Stilomysis*. Untuk genus *Cladocera* dan *Coelenterata* masing – masingnya hanya dijumpai 1 jenis yaitu *Simocephalus* dan *Obelia*. Dari hasil analisis tingkat Korelasi antara parameter suhu dengan kelimpahan zooplankton tergolong “kuat”, tingkat Korelasi antara salinitas dengan kelimpahan zooplankton tergolong “sedang” dan tingkat Korelasi antara pH dan DO terhadap kelimpahan zooplankton tergolong “rendah”.

Hasil penelitian Mariyati *et al.* (2020), tentang keterkaitan antara kelimpahan zooplankton dan parameter lingkungan di perairan Pantai Morosari, Kabupaten Demak. Dalam penelitian ini mengkaji kelimpahan zooplankton, indeks keanekaragaman, indeks keseragaman indeks dominansi dan parameter kualitas air serta korelasi antara parameter kualitas air dengan kelimpahan zooplankton. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai korelasi parameter kualitas air yaitu 0,799 (DO), 0,928 (suhu), 0,758 (salinitas), -0,019 (pH), -0,318 (arus). Berdasarkan hasil pengamatan parameter kualitas air terutama DO, suhu, dan salinitas mempunyai kaitan yang erat terhadap kelimpahan zooplankton di perairan Pantai Morosari.

Hasil penelitian Yuliana dan Mutmainnah (2019), tentang hubungan antara kelimpahan zooplankton dengan fitoplankton dan parameter fisika-kimia di perairan Kastela, Ternate. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada 20 genera zooplankton dari 5 (lima) kelas yaitu Ciliate (4 genera), Crustaceae (8 genera), Hydrozoa (3 genera), Rotifera (3 genera), dan Urocohortata (2 genera). Kelimpahan zooplankton berkisar dari 1032 - 10942 sel/l, tertinggi di stasiun 3 periode II (10942 sel/l) dan terendah di stasiun 4 periode I (1032 sel/l). Kisaran nilai indeks-indeks biologi zooplankton yaitu indeks keanekaragaman berkisar 0,5005 - 1,8662, indeks keseragaman berkisar 0,6521 - 0,9601, dan indeks dominansi berkisar 0,1661 - 0,6800. Terjadi keterkaitan yang rendah antara kelimpahan zooplankton dengan kelimpahan fitoplankton dan parameter fisika-kimia perairan di perairan Kastela, dengan koefisien determinasi sebesar 0,236 dan persamaan regresi $Y = 35079,107 + 0,030 \text{ fitoplankton} - 791,251 \text{ suhu} + 75,417 \text{ salinitas} - 1658,557 \text{ pH}$.

2.6 Analisis Data

Analisis data menurut Sugiyono (2018) adalah proses mencari dan menyusun secara sistematis data yang diperoleh dari hasil wawancara, catatan lapangan dan dokumentasi, dengan cara mengorganisasikan data kedalam kategori, menjabarkan kedalam unit-unit, melakukan dan menyusun kedalam pola, memilih mana yang penting dan yang akan dipelajari, dan membuat kesimpulan sehingga mudah dipahami oleh diri sendiri maupun orang lain. Sedangkan menurut Moleong (2017), analisis data adalah proses mengorganisasikan dan mengurutkan data kedalam pola, kategori, dan satuan uraian dasar sehingga dapat ditemukan tema dan dapat

dirumuskan hipotesis kerja seperti yang disarankan oleh data. Penggunaan statistik dalam analisis data dapat berbentuk analisis deskriptif, analisis komperatif dan analisis hubungan (Surahman *et al.*, 2016).

2.6.1 Deskriptif kuantitatif

Deskriptif kuantitatif merupakan analisis statistik yang digunakan untuk menganalisis data dengan cara mendeskripsikan data yang telah terkumpul dan dinyatakan dalam angka dan kemudian dianalisis dengan teknik statistik, sehingga diperoleh kesimpulan umum (Sugiyono, 2018).

2.6.2 Uji komparatif

Uji komparatif dilakukan untuk membandingkan persamaan dan perbedaan antara dua variabel atau lebih fakta dan sifat objek yang diteliti berdasarkan kerangka pemikiran tertentu (Hudson, 2007).

a. Analisis komparatif parametrik

Parametrik yaitu ilmu yang mempertimbangkan jenis sebaran atau distribusi data, yaitu apakah data menyebar secara normal atau tidak. Parametrik dapat digunakan untuk menguji parameter populasi melalui statistik, atau menguji ukuran populasi melalui data sampel. Statistik parametrik memerlukan terpenuhinya banyak asumsi, antara lain berdistribusi normal, data homogen, harus terpenuhi asumsi linieritas (Siregar 2015).

Uji analysis of varian adalah uji statistik parametrik yang bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan rata-rata antara lebih dari dua data kelompok dengan cara membedakan variansinya (Ghozali 2009). Berdasarkan nilai signifikansinya jika nilai $0,05 >$ berarti H_0 diterima, jika nilai $0,05 <$ berarti H_0 ditolak.

b. Analisis komparatif non parametrik

Uji metode non parametrik atau bebas sebaran adalah prosedur pengujian hipotesa yang tidak mengasumsikan pengetahuan apapun mengenai sebaran populasi yang mendasarnya. Non parametrik statistik bebas sebaran tidak menyaratkan bentuk sebaran parameter populasi baik normal atau pun tidak (Ghozali 2002).

Uji Kruskal Wallis merupakan uji statistik non-parametrik berbasis peringkat untuk menentukan perbedaan signifikan antara dua atau lebih kelompok variabel independen dengan variabel dependen. Uji ini digunakan untuk melihat perbandingan lebih dari dua kelompok populasi dengan data berbasis peringkat (Wijayanti *et al.*, 2021). Dasar pengambilan keputusan dalam uji Kruskal Wallis adalah jika nilai signifikansi yang diperoleh $> 0,05$ maka tidak ada perbedaan yang signifikan, sebaliknya jika signifikansi yang diperoleh $< 0,05$ maka ada terdapat perbedaan yang signifikan.

Mann whitney adalah uji non parametrik yang digunakan untuk mengetahui perbedaan median 2 kelompok bebas apabila skala data variabel terikat adalah ordinal atau interval/ratio tetapi tidak terdistribusi normal. Menurut Sugiyono (2015) jika nilai probabilitas $> 0,05$ maka H_0 diterima, tetapi jika nilai probabilitas $< 0,05$ maka H_0 di tolak.

2.6.3 Analisis hubungan

Uji korelasi berguna untuk mendapatkan hubungan dua variabel atau lebih dengan hasil yang sifatnya kuantitatif. Kuatnya hubungan antara dua variabel yang dimaksud apakah hubungan tersebut erat, lemah atau tidak erat sedangkan bentuk hubungannya apakah korelasinya linear positif ataupun linear negatif. Kuatnya hubungan antara dua variabel biasanya disebut koefisien korelasi dan dilambangkan dengan nilai (r) (Priyatno, 2013). Nilai-nilai yang ditunjukkan matriks hubungan memiliki tingkat interval hubungan dari hubungan sangat rendah hingga hubungan sangat kuat yang ditunjukkan pada tabel 1 sebagai berikut:

Tabel 1. Interval Korelasi dan Tingkat Hubungan berdasarkan Nilai r

Interval Koefisien	Tingkat Hubungan
0,00 - 0,199	Sangat rendah
0,20 - 0,399	Rendah
0,40 - 0,599	Sedang
0,60 - 0,799	Kuat
0,80 - 1,000	Sangat kuat

Sumber : Sugiyono (2018)

Istilah linearitas didefinisikan sebagai bentuk hubungan antara variabel independent dan variabel dependent adalah linear. Uji linearitas bertujuan mengetahui apakah dua variabel tersebut menunjukkan linear yang baik atau tidak.

Analisis regresi merupakan teknik analisa berupa metode yang digunakan untuk memprediksi nilai dari variabel terikat atau lebih akibat adanya pengaruh dari satu atau lebih variabel bebas. Regresi linear sederhana merupakan analisa yang digunakan untuk mengestimasi nilai koefisien yang dihasilkan dari persamaan linear yang melibatkan satu variabel bebas, sehingga dapat diketahui besarnya pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat. Analisis regresi linear sederhana digunakan untuk melihat pengaruh yang ditimbulkan oleh variabel bebas (X) terhadap variabel terikat (Y), dengan rumusan masalah (Umufadilah *et al.*, 2019). Koefisien determinasi (r^2) digunakan untuk mengetahui seberapa besar persentase sumbangan pengaruh variabel independent secara serentak terhadap variabel dependent. Interpretasi koefisien determinasi ditentukan berdasarkan tabel 2 dibawah ini :

Tabel 2. Klasifikasi Tingkat Hubungan (regresi) Berdasarkan Nilai r^2

Interval Koefisien	Tingkat Hubungan
0% - 19,99%	Sangat rendah
20% - 39,99%	Lemah
49% - 59,99%	Sedang
60% - 79,99%	Kuat
80% - 100%	Sangat Kuat

Sumber : Sugiyono (2018)

3. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini telah dilaksanakan pada 13 Agustus sampai 03 September tahun 2023 di Waduk Pusong Kota Lhoksemawe. Penelitian dibagi dalam dua tahap, yaitu kegiatan di lapangan serta kegiatan di Laboratorium Pertanian Universitas Malikussaleh dan Laboratorium CV. Prima Bireun.

3.2 Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada tabel sebagai berikut :

Tabel 3. Alat yang Digunakan dalam Penelitian.

No.	Alat	Fungsinya
1.	Plankton net	Untuk menyaring sampel
2.	Botol sampel	Untuk menyimpan sampel
3.	Pipet tetes	Untuk mengambil sampel dari botol sampel
4.	Mikroskop	Untuk mengamati sampel
5.	pH Meter	Untuk mengukur pH
6.	Thermometer	Untuk mengukur suhu
7.	DO Meter	Untuk mengukur oksigen terlarut
8.	Bola pimming dan Tali	Untuk mengukur kecepatan arus
9.	Lux meter	Untuk mengukur intensitas cahaya
10.	Turbidity meter	Untuk mengukur kekeruhan
11.	Secchi-disk	Untuk mengukur kecerahan
12.	Refractometer	Untuk mengukur salinitas
13.	Ember	Untuk mengambil air
14.	Kaca Preparat	Untuk mengamati sampel
15.	Buku identifikasi	Untuk mengidentifikasi zooplankton
16.	Kertas label	Untuk menandai setiap botol sampel
17.	Kamera (Handphone)	Untuk dokumentasi
18.	Alat tulis	Untuk mencatat hasil penelitian
19.	<i>Sedgewick Rafter Cell</i>	Untuk mengamati sampel

Tabel 4. Bahan yang Digunakan dalam Penelitian

No.	Bahan	Fungsinya
1.	Lugol 4%	Sebagai pengawetan sampel
2.	Tissue	Sebagai pembersih alat
3.	Indikator PP dan NAOH 0,05N	Sebagai bahan titrasi CO ₂
4.	Zooplankton	Sebagai mikroorganisme uji

3.3 Metode Penelitian

Metode yang dipakai dalam penelitian ini adalah metode survei untuk memperoleh data primer dan sekunder. Data primer diperoleh secara langsung di lapangan berupa pengambilan sampel zooplankton dan pengukuran kualitas air. Data sekunder di peroleh dari literatur pendukung yang ada.

3.4 Prosedur Penelitian

3.4.1 Penentuan Lokasi Penelitian



Gambar 1. Lokasi Penelitian dan Stasiun Pengamatan

Gambar 1 menunjukkan lokasi penelitian dan stasiun pengamatan. Penentuan titik sampling di waduk dibagi menjadi 3 stasiun berdasarkan perbedaan kondisi lingkungan perairan yang diduga memiliki karakteristik berbeda. Penentuan stasiun dapat diasumsikan mewakili perairan waduk Pusong secara keseluruhan, sehingga ditetapkan 3 stasiun penelitian sebagai berikut :

1. Stasiun I berada di sekitar pintu masuk air aktifitas pasar Lhokseumawe
2. Stasiun II berada di daerah pintu masuk air waduk
3. Stasiun III di daerah tengah waduk

3.4.2 Metode Pengambilan Sampel Zooplankton

Pengambilan sampel zooplankton dilakukan dengan teknik purposive sampling menggunakan plankton net yang dilengkapi dengan botol penampung untuk menampung sampel yang akan tersaring. Pengambilan sampel zooplankton dilakukan sekali dalam seminggu selama 1 bulan dimana pengambilan sampel dilakukan mulai pukul 07.00 - 08.00 WIB. Pada setiap stasiun dilakukan penyaringan 20 cm di bawah permukaan air sebanyak 10 liter dengan 5 kali pengulangan menggunakan ember 2 liter. Sampel air yang tertampung dalam botol sampel planktonnet dimasukkan dalam botol kaca 30 ml yang telah diberi label. Sampel zooplankton diawetkan dengan lugol 4% sebanyak 15-20 tetes sampai berwarna kecoklatan agar selnya tidak mudah rusak dan memudahkan dalam mengidentifikasi jenis zooplankton kemudian dimasukkan kedalam *coolbox* yang berisi es. Selanjutnya dibawa ke Laboratorium Universitas Malikussaleh untuk diidentifikasi menggunakan mikroskop.

3.4.3 Pengamatan Zooplankton

Pengamatan zooplankton dilakukan dengan menggunakan *Sedgewick Rafter Cell* dan mikroskop pembesaran 40x sampai pembesaran 100x sesuai dengan titik pengamatan terjelas, dimana botol berisi sampel terlebih dahulu dikocok agar organisme populasi zooplankton tersebar merata dan mempunyai kesempatan yang sama untuk terambil. Pengamatan dilakukan dengan mengamati sampel air sebanyak 1 ml dibawah kaca preparat. Pada setiap botol sampel dilakukan pengamatan dengan 3 kali pengulangan. Sampel kemudian diidentifikasi jenis dan hitung jumlahnya dengan menggunakan buku identifikasi zooplankton (Yamaji, 1979).

3.4.4 Metode Pengukuran Parameter Kualitas Perairan

Metode pengukuran parameter kualitas air dilakukan secara *in situ* dan *ex situ*. Parameter suhu, salinitas, kecepatan arus, intensitas cahaya, kekeruhan, kecerahan, pH, dan DO dilakukan secara *in situ*/ langsung dengan 3 kali pengulangan. Parameter lainnya seperti alkalinitas, amonia dan karbondioksida akan dilakukan pengiriman sampel air yang diuji di laboratorium CV. Prima Bireun dan tidak menggunakan ulangan. Pengukuran dan pengambilan sampel kualitas air dilakukan secara bersamaan dengan pengambilan sampel air zooplankton. Untuk

pengiriman sampel air ke laboratorium CV. Prima Bireun dilakukan pada hari yang sama pada saat pengambilan sampel zooplankton. Parameter fisika dan kimia perairan yang diukur dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 5. Pengukuran Parameter Kualitas Perairan

No.	Parameter	Parameter	Satuan	Alat
1.	Fisika	Suhu	°C	Thermometer
		Salinitas	Ppt	Refraktometer
		Kecepatan Arus	cm/detik	Botol plastik dan Tali
		Intensitas Cahaya	Lux	Lux meter
		Kekeruhan	NTU	Turbiditas
		Kecerahan	Cm	Secchi-disk
2.	Kimia	pH	-	pH Meter
		DO	Mg/l	DO Meter
		CO ₂	Mg/l	Titiasi
		Alkalinitas	Mg/l	Spektrofotometer
		NH ₃	Mg/l	Spektrofotometer

3.4.5 Pengukuran Parameter Kualitas Air

Prosedur pengukuran parameter kualitas air sesuai dengan modul yang terdapat di Laboratorium Fakultas Pertanian Universitas Malikussaleh. Adapun parameter kualitas air yang diuji adalah sebagai berikut :

1. Suhu

Masukkan thermometer ke dalam perairan ± 20 cm dari permukaan air. Biarkan selama 3-5 menit di perairan. Kemudian, angkat dan lihat angka yang ditunjukkan dan catat. Setelah itu, bersihkan thermometer dengan aquades. Lalu, keringkan dengan tisu.

2. Salinitas

Sebelum dipakai, refraktometer dibersihkan dengan tisu mengarah kebawah. Pada bagian prisma refraktometer ditetesi cairan sampel. Cairan sampel dituangkan hingga melapisi seluruh permukaan prisma. Gunakan pipet untuk mengambil cairan yang ingin diukur. Tutup secara hati-hati refraktometer dengan mengembalikan pelat ke posisi awal. Prisma jangan dipaksakan masuk jika sedikit tertahan. Kemudian, untuk mendapat hasil salinitas, lihat ke dalam ujung bulat refraktometer. Akan terlihat satu angka skala atau lebih. Skala salinitas biasanya bertanda 0/00 yang berarti “bagian per seribu”, dari 0 di dasar skala hingga 50 di

ujungnya. Ukuran salinitas terlihat pada garis pertemuan bagian putih dan biru. Setelah dipakai, refraktometer wajib dibersihkan hingga kering.

3. Kecepatan Arus

Ukur tali rafia dengan panjang satu meter (100 cm) dan bentangkan di tepi perairan. Jatuhkan bola pancing di perairan tepat pada jarak 0 cm (dari ujung awal tali rafia) dan mulai hitung waktunya dengan menggunakan stop watch. Setelah itu, biarkan bola pancing hanyut dibawa arus sampai pada 100 cm (atau ujung akhir tali rafia), hentikan waktunya dan catat. Masukkan kedalam rumus berikut ini :

$$\text{Kecepatan arus (m/det)} = \frac{\text{jarak tempuh (D)}}{\text{waktu (t)}}$$

4. Intensitas Cahaya

Intensitas cahaya dapat diukur dengan cara, nyalakan lux meter dengan menggeser tombol off/on ke arah on. Pilih kisaran range yang akan diukur (2.000 lux, 20.000 lux atau 50.000 lux) pada tombol range. Tekan tombol zero adjust VR sebagai pengkalibrasi alat. Setelah itu, arahkan sensor cahaya dengan menggunakan tangan pada permukaan daerah yang akan diukur cahayanya. Lihat hasil pengukuran pada layar panel.

5. Kekeruhan

Pengukuran kekeruhan air dapat dilakukan dengan cara yaitu, botol sampel dilap dengan tisu atau kain lap lembut untuk membersihkan. Setelah itu, tekan tombol I/O. Turbidity meter akan terbuka kemudian tempatkan turbidity meter pada suatu permukaan datar (kokoh) dan jangan memegang turbidity meter ketika sedang melakukan pengukuran. Masukkan air sampel dalam botol sampel bawaan turbidity meter. Kemudian, pilih daerah / range secara manual atau kira-kira sama dengan sampel air kemudian tekan tombol range. Setelah itu, tekan tombol read. Monitor akan menunjukkan NTU, kemudian angka turbidity akan muncul dalam NTU. Catat angka turbidity setelah simbol lampu padam.

6. Kecerahan

Pengukuran kecerahan dapat dilakukan dengan secchi disk yaitu, masukkan secchi disk secara perlahan-lahan sampai masuk pertama kalinya secchi disk tidak terlihat, kemudian catat jaraknya disebut dengan jarak hilang (JH). Setelah itu, tarik

kembali secchi disk secara perlahan sampai untuk pertama kalinya secchi disk terlihat kembali, catat jaraknya disebut dengan jarak tampak (JT). Kemudian masukkan kedalam rumus sebagai berikut :

$$\text{Kecerahan} = \frac{\text{jarak hilang (JH)} + \text{jarak tampak (JT)}}{2}$$

7. Derajat Keasaman

Pengecekan pH dilakukan dengan cara mencelupkan pH meter ke dalam air, maka dengan otomatis nilai pH akan terlihat pada monitor pH meter.

8. Oksigen Terlarut

Pengukuran oksigen terlarut dilakukan dengan cara mencelupkan DO meter ke dalam air, maka dengan otomatis nilai oksigen terlarut akan terlihat pada monitor DO meter.

9. Karbondioksida

Penentuan kadar CO₂ dengan menggunakan metode titrasi, yaitu 100 mL air sampel ke erlenmayer, kemudian diteteskan sebanyak 1-3 tetes indikator PP. Lalu amati jika sampel berwarna merah muda maka tidak ada CO₂. Jika berwarna bening, maka dititrasi dengan NAOH 0,05N hingga merah muda seulas. Berikut rumus perhitungan CO₂ bebas :

$$\text{CO}_2 \text{ bebas} = \frac{\text{Vol.NAOH} \times \text{Kons.NAOH} \times 44 \times 10000}{\text{Vol.Sampel}}$$

10. Alkalinitas

Alkalinitas diukur dengan cara titrasi dengan prosedur pengecekan yaitu, 25 mL sampel tidak disaring dimasukkan kedalam erlenmeyer, kemudian diteteskan sebanyak 2 tetes ind PP. Lalu amati jika sampel berubah menjadi warna merah muda pertanda basa lalu titrasi dengan larutan H₂SO₄ 0,02N hingga tepat tidak berwarna. Sedangkan jika sampel tidak berwarna teteskan BCGMR 3-4 tetes kemudian titrasi dengan H₂SO₄ 0,02N hingga warna berubah menjadi merah kebiruan (APHA, 2011). Berikut rumus perhitungan alkalinitas PP dan total :

$$\text{Alkalinitas PP} = \frac{\text{Vol A} \times \text{N Peniar} \times \frac{100}{2} \times 1000}{\text{Vol. Sampel}}$$

$$\text{Alkalinitas Total} = \frac{(\text{Vol A} + \text{Vol B}) \times \text{N Peniar} \times \frac{100}{2} \times 1000}{\text{Vol. Sampel}}$$

11. Amonia

Prosedur pengecekan amonia yaitu, 25 mL sampel air disaring ke erlenmeyer lalu ditambahkan 1mL fenol kemudian dihomogenkan, selanjutnya ditambahkan 2,5 mL LPO lalu dihomogenkan, setelah itu tutup dengan paralim, diamkan selama 1 jam diruang gelap. Setelah 1 jam amati sampel, jika positif akan terbentuk warna biru, tahap terakhir yaitu, masukkan sampel ke spektrofotometer dengan panjang gelombang 640 nm (APHA, 2011).

3.5 Parameter Uji

3.5.1. Kelimpahan Zooplankton

Menghitung kelimpahan jenis zooplankton dapat menggunakan persamaan rumus berikut (Rice *et al.*, 2011).

$$N = n \times \frac{vt}{vsr} \times \frac{Asrc}{Aa} \times \frac{1}{vd}$$

Keterangan : N = Kelimpahan zooplankton (ind/L)
 n = Organisme zooplankton yang teramati (ind)
 Asrc = Luas Penampang SRC (1000 mm²)
 Aa = Luas Amatan (1000 mm²)
 Vt = Volume sampel air yang tersaring (40 ml)
 Vsr = Volume sampel air dalam SRC (1 ml)
 Vd = Volume sampel yang disaring (10 liter)

3.5.2. Indeks Keanekaragaman Zooplankton

Indeks yang digunakan dalam mengetahui tingkat keanekaragaman jenis yang ada dalam suatu komunitas yaitu menggunakan indeks keanekaragaman yang dapat diukur dengan menggunakan rumus menurut indeks Shannon-Wiener (Sagala, 2013).

$$H' = - \sum_{i=1}^s P_i \ln P_i$$

Keterangan : H' = Indeks keanekaragaman jenis
 Pi = Suatu fungsi peluang untuk masing-masing bagian secara keseluruhan (ni/N)
 N = Jumlah total individu

Menurut Brower dan Zar, (1977) kisaran nilai indeks keanekaragaman dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

$H' < 1$	= Keanekaragaman kecil dan kestabilan komunitas rendah
$1 \leq H' \leq 3$	= Keanekaragaman sedang dan kestabilan komunitas sedang
$H' \geq 3$	= Keanekaragaman besar dan kestabilan komunitas tinggi

3.5.3. Indeks Keseragaman Zooplankton

Indeks ini menunjukkan pola sebaran biota yaitu merata atau tidak. Jika indeks pemerataan relative tinggi maka keberadaan setiap jenis biota perairan dalam kondisi merata. Untuk menghitung indeks ini dengan menggunakan rumus (Sagala, 2013).

$$E = \frac{H'}{\ln S}$$

Keterangan : E	= Indeks Keseragaman
H'	= Indeks keanekaragaman
S	= Jumlah taksa/spesies

Indeks keseragaman jenis suatu populasi berkisar antara 0-1, selanjutnya indeks keseragaman berdasarkan Krebs (1978) dikategorikan sebagai berikut :

$0 < E \leq 0,5$	= Komunitas tertekan
$0,5 < E \leq 0,75$	= Komunitas labil
$0,75 < E \leq 1$	= Komunitas stabil

3.5.4. Indeks Dominansi

Menurut Odum (1998) dalam (Metari Arsitalia, 2022) menyatakan untuk melihat adanya dominansi jenis tertentu digunakan rumus indeks dominansi Simpson :

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

Keterangan : D	= Indeks dominansi
n_i	= Jumlah individu tiap jenis
N	= Jumlah total individu

Nilai kisaran dominansi antar 0-1. Indeks dominansi berdasarkan (Odum, 1993) dikategorikan sebagai berikut :

$0,00 < D \leq 0,50$	= Dominansi rendah
$0,50 < D \leq 0,75$	= Dominansi sedang
$0,75 < D \leq 1$	= Dominansi tinggi

3.6. Analisis Data

Data hasil pengamatan dianalisis secara deskriptif kuantitatif dan analisis komparatif. Analisis komparatif terdiri dari uji parametrik dan uji non parametrik. Dimana, jika data yang diperoleh berdistribusi normal dan homogen maka dilakukan uji One Way ANOVA. Jika data yang diperoleh tidak berdistribusi normal dan tidak homogen maka akan dilakukan uji Kruskal-Wallis. Jika data yang diperoleh terdapat adanya perbedaan maka dilakukan uji lanjut Tukey untuk melihat perbedaan antar pengamatan. Kemudian analisis regresi digunakan untuk mendapatkan hubungan kualitas air dan kelimpahan zooplankton di perairan. Data dianalisis menggunakan SPSS v25 dan Ms.Excel.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil

4.1.1. Jenis Zooplankton

Berdasarkan hasil identifikasi zooplankton yang ditemukan di Waduk Pusong Kota Lhokseumawe terdiri dari 4 kelas dan 12 spesies. Jenis zooplankton yang ditemukan pada masing-masing stasiun disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Zooplankton yang ditemukan di setiap stasiun.

No.	Kelas	Zooplankton	St1	%	St2	%	St3	%
1	Ciliata	<i>Leptotintinnus simplex</i>	+	48%	+	35%	+	17%
2		<i>Eutintinnus lesus undae</i>	+	47%	+	33%	+	20%
3		<i>Lionotus cygnus</i>	-	0	+	100%	-	0
4		<i>Tintinnopsis angustior</i>	-	0	+	100%	-	0
5		<i>Pronodon ovum</i>	+	25%	+	75%	-	0
6		<i>Amphorellopsis acuta</i>	-	0	-	0	+	100%
7	Sagittioidea	<i>Sagitta minima</i>	+	45%	+	44%	+	11%
8	Crustacea	<i>Nauplius cyclops</i>	+	100%	-	0	-	0
9		<i>Sapphirina angusta</i>	-	0	+	75%	+	25%
10		<i>Colocalanus favo</i>	+	100%	-	0	-	0
11	Maxillopoda	<i>Calanus finmarchius</i>	+	14%	+	57%	+	29%
12		<i>Cyclops scutifer</i>	+	100%	-	0	-	0

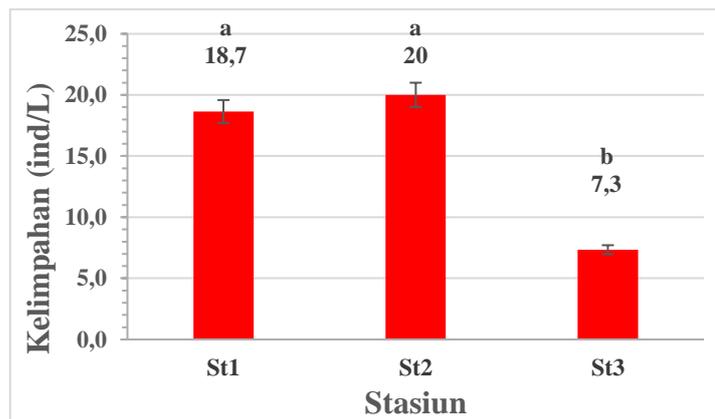
Keterangan : + : Ditemukan

- : Tidak ditemukan

% : Persentase

4.1.2. Kelimpahan Zooplankton Secara Spasial

Kelimpahan zooplankton secara spasial merupakan pengukuran atau pengamatan berdasarkan stasiun yang terdiri dari 3 stasiun sesuai dengan perbedaan karakteristik masing-masing stasiun. Adapun hasil yang didapatkan pada pengamatan kelimpahan zooplankton secara spasial disajikan pada Gambar 2.

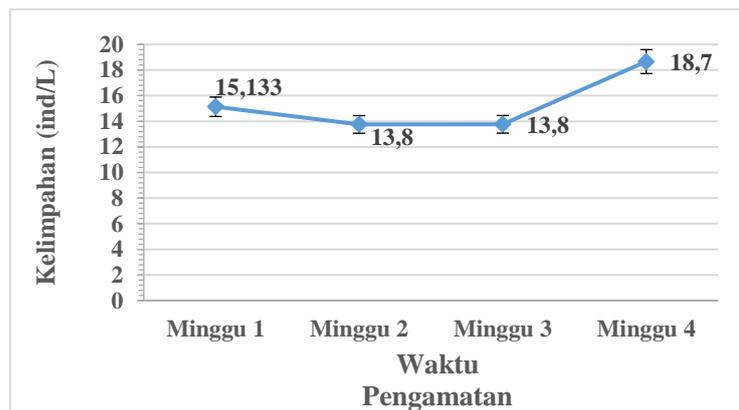


Gambar 2. Kelimpahan Zooplankton Secara Spasial

Berdasarkan Gambar 2. Menunjukkan bahwa pengamatan kelimpahan zooplankton di Waduk Pusong Kota Lhokseumawe secara spasial berkisar antara 7,3-20 ind/L. Nilai kelimpahan tertinggi didapatkan pada stasiun 2 yang bernilai 20 ind/L dan nilai kelimpahan terendah didapatkan pada stasiun 3 yang bernilai 7,3 ind/L. Nilai rata-rata kelimpahan secara spasial yaitu $15,3 \pm 6,9874$. Uji normalitas menunjukkan nilai signifikan pada stasiun 1 dan 2 $> 0,05$ yang menunjukkan data berdistribusi normal sedangkan stasiun 3 $< 0,05$ yang menunjukkan data tidak berdistribusi normal. Selanjutnya dilakukan uji homogenitas untuk melihat variasi data. Adapun nilai uji homogenitas yang diperoleh yaitu $0,144 > 0,05$ maka dapat disimpulkan bahwa data memiliki varian yang sama. Karena pada stasiun 3 data tidak berdistribusi normal oleh karena itu dilakukan uji non parametrik Kruskal Wallis dan diperoleh nilai asymp. Sig = $0,037$ yang artinya nilai tersebut $< 0,05$ sehingga dapat disimpulkan ada perbedaan kelimpahan zooplankton secara spasial pada perairan Waduk Pusong Kota Lhokseumawe. Berdasarkan uji beda LSD, menunjukkan bahwa stasiun 1 dan 3 serta stasiun 2 dan 3 terdapat perbedaan yang signifikan namun pada stasiun 1 dan 2 tidak terdapat perbedaan (Lampiran 2b).

4.1.3. Kelimpahan Zooplankton Secara Temporal

Kelimpahan zooplankton secara temporal merupakan pengamatan yang dilakukan berdasarkan waktu pengamatan, sampel yang diambil pada setiap minggu selama 1 bulan penelitian yang terbagi menjadi 4 pengamatan. Adapun hasil kelimpahan secara temporal di perairan Waduk Pusong Kota Lhokseumawe disajikan pada Gambar 3 berikut:



Gambar 3. Kelimpahan Zooplankton Secara Temporal

Berdasarkan Gambar 3. Menunjukkan nilai kelimpahan secara temporal berkisar 13,8 – 18,7 ind/L. Nilai kelimpahan tertinggi secara temporal di perairan Waduk Pusong terdapat pada minggu 4 yaitu 18,7 ind/L. Nilai kelimpahan terendah terdapat pada minggu 2 dan 3 yaitu 13,8 ind/L. Nilai rata-rata kelimpahan secara temporal yaitu $15,4 \pm 2,3108$. Hasil uji normalitas yang telah dilakukan menunjukkan nilai signifikan pada waktu pengamatan 1 sampai 4 diperoleh nilai signifikan $> 0,05$, artinya data yang didapatkan berdistribusi normal. Selanjutnya dilakukan uji homogenitas untuk melihat variasi data kelimpahan dan diperoleh nilai signifikan 0,285 yang artinya data $> 0,05$. Hasil uji homogenitas dapat disimpulkan bahwa data memiliki varian yang sama. Data yang digunakan berdistribusi normal, oleh karena itu digunakan uji *One Way Anova* untuk mengetahui perbedaan nilai kelimpahan zooplankton secara temporal dan diperoleh nilai signifikan = 0,909 yang artinya nilai tersebut $> 0,05$. Hasil data tersebut dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan nilai kelimpahan secara temporal di perairan Waduk Pusong Kota Lhokseumawe (Lampiran 2c).

4.1.4. Indeks Keanekaragaman, Keseragaman dan Dominansi

Indeks keanekaragaman, keseragaman dan dominansi hasil penelitian menunjukkan nilai dan kategori tinggi hingga rendah. Hasil dari Indeks keanekaragaman, keseragaman dan dominansi dapat digunakan untuk menduga dan mengetahui kondisi suatu lingkungan perairan. Kondisi perairan yang dapat dikatakan baik jika memiliki keanekaragaman dan keseragaman yang tinggi serta dominansi yang rendah (tidak ada yang mendominasi) (Basmi, 2000). Indeks

keanekaragaman, keseragaman dan dominansi zooplankton di perairan Waduk Pusong Kota Lhokseumawe disajikan sebagai berikut.

A. Indeks Keanekaragaman

Berdasarkan hasil penelitian selama satu bulan di Waduk Pusong pada 3 stasiun didapatkan hasil indeks keanekaragaman zooplankton sebagai berikut :

Tabel 7. Indeks Keanekaragaman (Kriteria Menurut Brower dan Zar, (1977))

Stasiun	H'	Kriteria
1	1,46	Sedang
2	1,80	Sedang
3	1,37	Sedang

Berdasarkan tabel 7 didapatkan hasil indeks keanekaragaman selama penelitian berkisar 1,37 – 1,80. Nilai indeks keanekaragaman pada setiap stasiun memiliki kriteria yang sama yaitu kriteria sedang.

B. Indeks Keseragaman

Berdasarkan hasil penelitian selama satu bulan di Waduk Pusong pada 3 stasiun didapatkan hasil indeks keseragaman zooplankton sebagai berikut :

Tabel 8. Indeks Keseragaman (Kriteria Menurut Odum (1998))

Stasiun	E	Kriteria
1	0,70	Sedang
2	0,86	Tinggi
3	0,76	Tinggi

Berdasarkan tabel 8 nilai indeks keseragaman berkisar 0,70 – 0,86. Nilai indeks keseragaman selama penelitian didapatkan bahwa stasiun 2 dan 3 memiliki kriteria tinggi dan stasiun 1 kriteria sedang.

C. Indeks Dominansi

Berdasarkan hasil penelitian selama satu bulan di Waduk Pusong pada 3 stasiun didapatkan hasil indeks dominansi zooplankton sebagai berikut :

Tabel 9. Indeks Dominansi (Kriteria Menurut Odum, 1993)

Stasiun	D	Kriteria
1	0,30	Rendah
2	0,19	Rendah
3	0,31	Rendah

Berdasarkan tabel 9 nilai dominansi pada ketiga stasiun memiliki kriteria sama yaitu rendah, sehingga tidak ada jenis zooplankton yang mendominasi di Waduk Pusong.

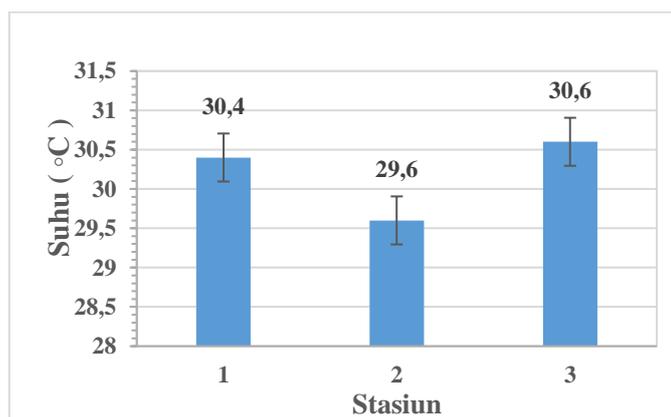
4.1.5. Pengukuran Parameter Kualitas Perairan Secara Spasial

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di Perairan Waduk Pusong Kota Lhokseumawe didapatkan hasil data kualitas air secara spasial disajikan pada Tabel 8.

Tabel 10. Hasil Pengukuran Kualitas Perairan Secara Spasial

No.	Parameter Kualitas Air	Satuan	Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3
1.	Suhu	°C	30,4	29,6	30,6
2.	Salinitas	ppt	11	27,5	25,2
3.	Kecepatan Arus	m/det	0,04	0,11	0,07
4.	Intensitas Cahaya	Lux	24.737	15.437	28.625
5.	Kekeruhan	NTU	9,8	5,4	4,3
6.	Kecerahan	cm	20,9	31,3	31
7.	pH	-	8,3	8,5	8,4
8.	DO	mg/l	2,7	6,4	5,9
9.	CO ₂	mg/l	14,9	8,8	8,8
10.	Alkalinitas	mg/l	161	122	135
11.	Amonia	mg/l	0,20	0,05	0,12

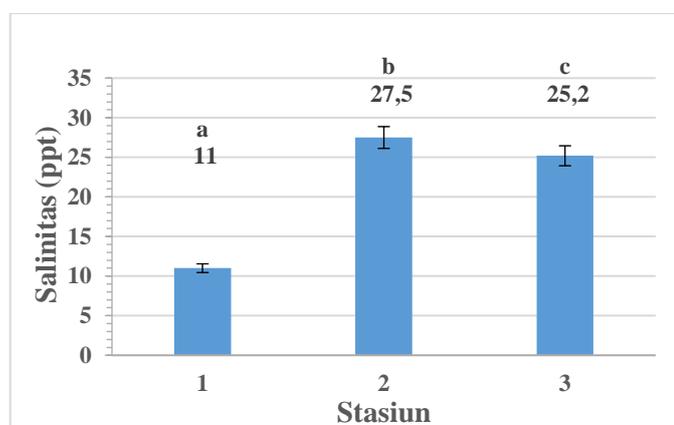
Pengukuran parameter kualitas air secara spasial merupakan pengukuran atau pengamatan berdasarkan stasiun yang memiliki 3 titik sampling sesuai dengan perbedaan karakteristik masing-masing stasiun. Parameter yang diuji pada penelitian ini sebanyak 11 parameter. Hasil pengukuran masing-masing kualitas air disajikan pada Gambar 4-14 di bawah ini.



Gambar 4. Suhu Secara Spasial

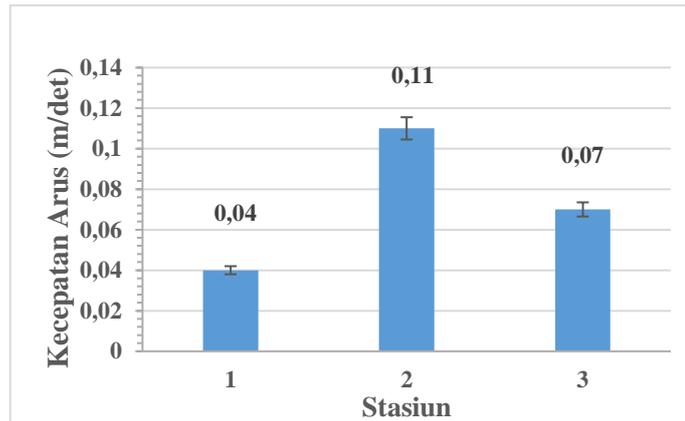
Berdasarkan Gambar 4 di atas, data yang diperoleh pada perairan Waduk Pusong, pengukuran suhu secara spasial berkisar 29,6–30,6°C. Nilai suhu yang didapatkan menunjukkan bahwa suhu pada perairan Waduk Pusong tergolong normal. Nilai suhu tertinggi terdapat pada stasiun 3 dengan nilai 30,6°C. Sedangkan

nilai pengukuran suhu terendah terdapat pada stasiun 2 dengan nilai 29,6°C. Nilai rata-rata suhu secara spasial yaitu $30,2 \pm 0,5292$. Berdasarkan hasil uji normalitas yang diperoleh, menunjukkan nilai signifikan pada stasiun 1,2 dan 3 $> 0,05$, nilai tersebut menunjukkan bahwa data berdistribusi normal. Selanjutnya dilakukan uji homogenitas dan diperoleh hasil signifikan = 0,571 yang artinya nilai tersebut $> 0,05$ maka data yang diperoleh memiliki varian yang sama. Data yang digunakan berdistribusi normal, oleh karena itu digunakan uji *One Way Anova* dan diperoleh nilai signifikan = 0,372 yang artinya nilai signifikan $> 0,05$ sehingga menunjukkan tidak ada perbedaan suhu secara spasial di perairan Waduk Pusong (Lampiran 2d).



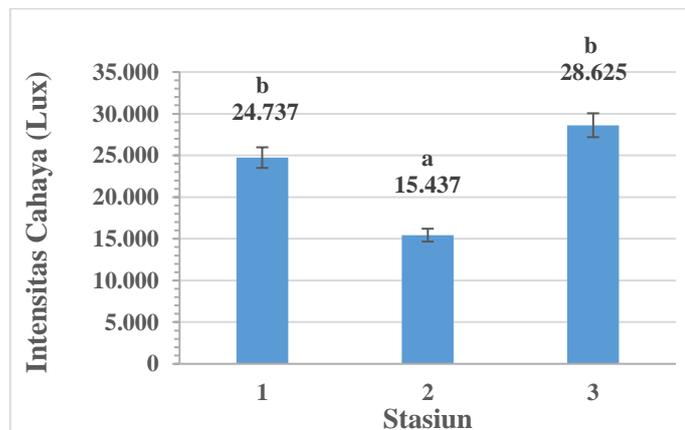
Gambar 5. Salinitas Secara Spasial

Berdasarkan Gambar 5. di atas, pengukuran salinitas secara spasial yaitu berkisar 11-27,5 ppt. Nilai salinitas yang didapatkan tergolong normal. Nilai salinitas tertinggi terdapat pada stasiun 2 dengan nilai 27,5 ppt dan terendah terdapat pada stasiun 1 dengan nilai 11 ppt. Nilai rata-rata salinitas secara spasial yaitu $20,9 \pm 8,7500$. Berdasarkan hasil uji normalitas yang diperoleh, menunjukkan nilai signifikan pada stasiun 1 dan 3 $> 0,05$ sedangkan stasiun 2 $< 0,05$, nilai tersebut menunjukkan bahwa data tidak berdistribusi normal. Selanjutnya dilakukan uji homogenitas dan diperoleh hasil signifikan = 0,011, yang artinya nilai tersebut $< 0,05$ maka dapat disimpulkan bahwa data tidak memiliki varian yang sama. Oleh karena itu, digunakan uji komperatif non parametrik Kruskal Wallis dan diperoleh nilai asymp.sig = 0,019 yang artinya jika hasil uji $< 0,05$ maka ada perbedaan nilai salinitas secara spasial. Berdasarkan uji Tukey didapatkan hasil bahwa nilai salinitas pada stasiun 1 berbeda nyata dengan nilai salinitas pada stasiun 2 dan 3 (Lampiran 2d).



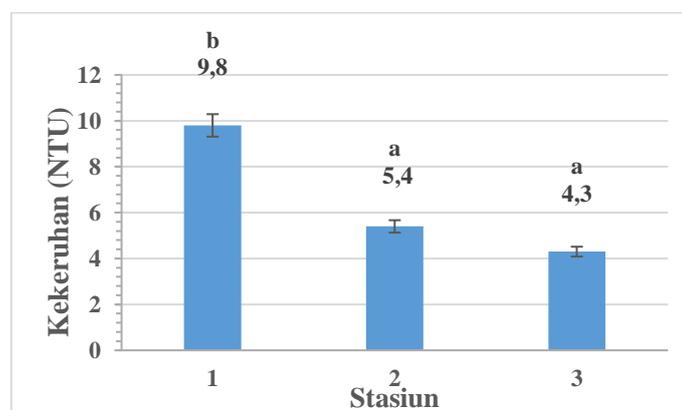
Gambar 6. Kecepatan Arus Secara Spasial

Berdasarkan Gambar 6 di atas, pengukuran kecepatan arus secara spasial berkisar 0,04–0,11 m/det. Nilai pengukuran kecepatan arus tertinggi terdapat pada stasiun 2 dengan nilai 0,11 m/det. Sedangkan nilai pengukuran kecepatan arus terendah terdapat pada stasiun 1 dengan nilai 0,04 m/det. Nilai rata-rata kecepatan arus secara spasial yaitu $0,73 \pm 0,3512$. Berdasarkan hasil uji normalitas yang diperoleh, menunjukkan nilai signifikan pada stasiun 1 dan 3 $> 0,05$ sedangkan stasiun 2 $< 0,05$, nilai tersebut menunjukkan bahwa data tidak berdistribusi normal. Selanjutnya dilakukan uji homogenitas dan diperoleh nilai signifikan = 0,098 yang artinya nilai tersebut $> 0,05$. Hasil uji homogenitas dapat disimpulkan bahwa data memiliki varian yang sama. Data yang digunakan tidak berdistribusi normal, oleh karena itu digunakan uji Kruskal Wallis dan diperoleh nilai asymp.sig = 0,465 yang artinya jika hasil uji $> 0,05$ maka tidak ada perbedaan nilai kecepatan arus secara spasial (Lampiran 2d).



Gambar 7. Intensitas Cahaya Secara Spasial

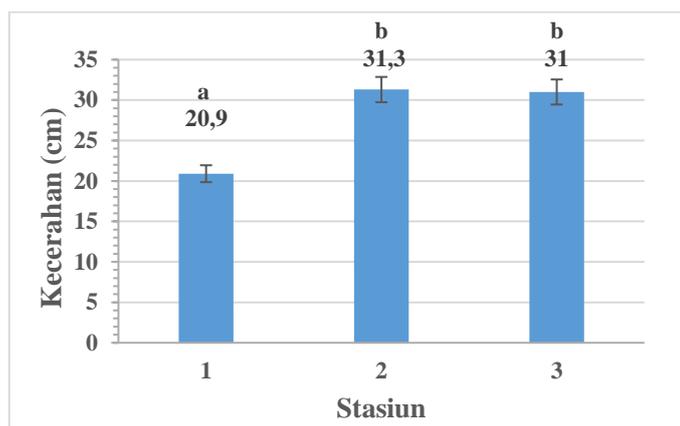
Berdasarkan Gambar 7 di atas, pengukuran intensitas cahaya secara spasial berkisar 15.437–28.625 Lux. Nilai pengukuran intensitas cahaya tertinggi terdapat pada stasiun 3 dengan nilai 28.625 Lux dan terendah terdapat pada stasiun 2 dengan nilai 15.437 Lux. Nilai rata-rata intensitas cahaya secara spasial yaitu $22.933 \pm 6776,1$. Uji normalitas yang telah dilakukan, menunjukkan nilai signifikan pada stasiun 2 dan 3 diperoleh nilai signifikan $> 0,05$ sedangkan pada stasiun 1 diperoleh nilai signifikan $< 0,05$, artinya data yang didapatkan tidak berdistribusi normal. Selanjutnya dilakukan uji homogenitas dan diperoleh nilai signifikan = 0,362 yang artinya signifikan data $> 0,05$. Hasil uji homogenitas dapat disimpulkan bahwa data memiliki variasi yang sama. Data yang digunakan tidak berdistribusi normal, oleh karena itu dilakukan uji Kruskal Wallis dan diperoleh nilai asymp.sig = 0,015 yang artinya nilai signifikan $< 0,05$ sehingga menunjukkan ada perbedaan nilai intensitas cahaya secara spasial. Berdasarkan hasil uji Tukey didapatkan hasil bahwa nilai intensitas cahaya pada stasiun 2 berbeda nyata dengan nilai intensitas cahaya pada stasiun 1 dan 3 (Lampiran 2d).



Gambar 8. Kekeruhan Secara Spasial

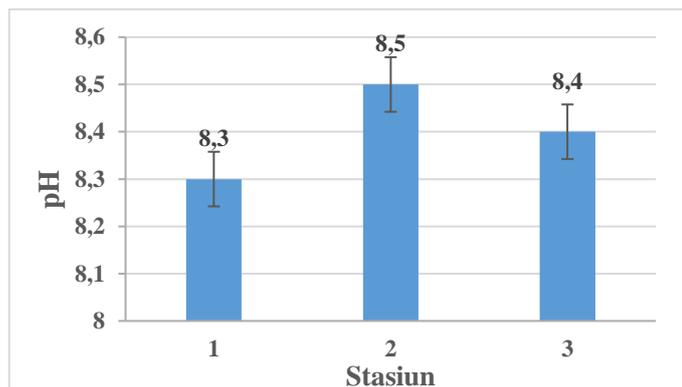
Berdasarkan Gambar 8 di atas, pengukuran kekeruhan secara spasial berkisar 4,3–9,8 NTU. Nilai kekeruhan tertinggi terdapat pada stasiun 1 dengan nilai 9,8 NTU dan nilai kekeruhan terendah terdapat pada stasiun 3 dengan nilai 4,3 NTU. Nilai rata-rata kekeruhan secara spasial yaitu $6,5 \pm 2,8933$. Uji normalitas yang dilakukan, menunjukkan nilai signifikan pada stasiun 1, 2 dan 3 diperoleh nilai signifikan $> 0,05$, artinya data yang didapatkan berdistribusi normal. Selanjutnya dilakukan uji homogenitas dan diperoleh nilai signifikan = 0,012 yang artinya signifikan data $< 0,05$. Hasil uji homogenitas dapat disimpulkan bahwa data tidak

memiliki varian yang sama. Karena data yang digunakan tidak homogen maka akan dilakukan uji non parametrik yaitu uji Kruskal Wallis dan diperoleh nilai $asymp.sig = 0,037$, yang artinya nilai $< 0,05$ maka dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan kekeruhan secara spasial. Berdasarkan hasil uji Tukey didapatkan bahwa nilai kekeruhan pada stasiun 1 berbeda nyata dengan nilai kekeruhan pada stasiun 2 dan 3 (Lampiran 2d).



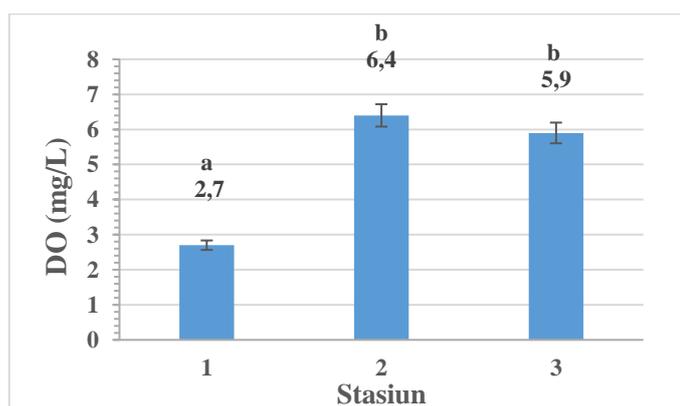
Gambar 9. Kecerahan Secara Spasial

Berdasarkan Gambar 9 di atas, pengukuran kecerahan secara spasial berkisar 20,9–31,3 cm. Nilai kecerahan tertinggi terdapat pada stasiun 2 dengan nilai 31,3 cm dan terendah terdapat pada stasiun 1 dengan nilai 20,9 cm. Nilai rata-rata kecerahan secara spasial yaitu $27,3 \pm 5,9197$. Uji normalitas yang telah dilakukan, menunjukkan nilai signifikan pada stasiun 1,2 dan 3 $> 0,05$, artinya data yang didapatkan berdistribusi normal. Selanjutnya dilakukan uji homogenitas dan diperoleh nilai signifikan = 0,484 yang artinya signifikan data $> 0,05$. Hasil uji homogenitas dapat disimpulkan bahwa data memiliki variasi yang sama. Data yang digunakan berdistribusi normal, oleh karena itu digunakan uji *One Way Anova* dan diperoleh nilai signifikan = 0,019 yang artinya nilai signifikan $< 0,05$ sehingga menunjukkan ada perbedaan kecerahan secara spasial di perairan Waduk Pusong. Berdasarkan hasil uji Tukey didapatkan bahwa nilai kecerahan pada stasiun 1 berbeda nyata dengan nilai kekeruhan pada stasiun 2 dan 3 (Lampiran 2d).



Gambar 10. pH Secara Spasial

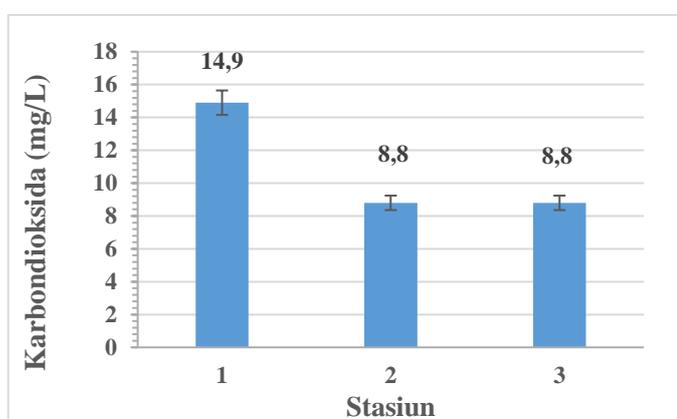
Berdasarkan Gambar 10 di atas, pengukuran pH secara spasial berkisar 8,3-8,5. Nilai pH tertinggi terdapat pada stasiun 2 dengan nilai 8,5 dan nilai pH terendah terdapat pada stasiun 1 dengan nilai 8,3. Nilai rata-rata pH secara spasial yaitu $8,4 \pm 0,1000$. Uji normalitas yang telah dilakukan, menunjukkan nilai signifikan pada stasiun 1,2 dan 3 $> 0,05$, artinya data yang didapatkan berdistribusi normal. Selanjutnya dilakukan uji homogenitas dan diperoleh nilai signifikan = 0,060 yang artinya signifikan data $> 0,05$. Hasil uji homogenitas dapat disimpulkan bahwa data memiliki variasi yang sama. Data yang digunakan berdistribusi normal, oleh karena itu digunakan uji *One Way Anova* dan diperoleh nilai signifikan = 0,256 yang artinya nilai signifikan $> 0,05$ sehingga menunjukkan tidak ada perbedaan pH secara spasial di perairan Waduk Pusong (Lampiran 2d).



Gambar 11. Oksigen Terlarut Secara Spasial

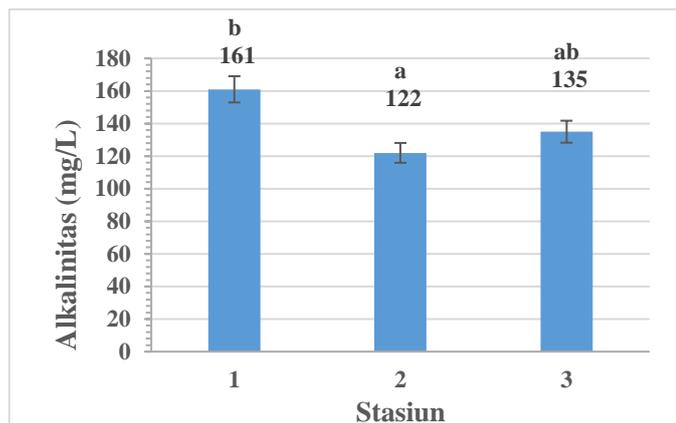
Berdasarkan Gambar 11 di atas, pengukuran oksigen terlarut (DO) secara spasial berkisar 2,7–6,4 mg/L. Nilai DO tertinggi terdapat pada stasiun 2 dengan nilai 6,4 mg/L dan nilai DO terendah terdapat pada stasiun 1 dengan nilai 2,7 mg/L. Nilai rata-rata DO secara spasial yaitu $5 \pm 2,0075$. Uji normalitas yang telah

dilakukan, menunjukkan nilai signifikan pada stasiun 1,2 dan 3 $> 0,05$, artinya data yang didapatkan berdistribusi normal. Selanjutnya dilakukan uji homogenitas dan diperoleh nilai signifikan = 0,172 yang artinya signifikan data $> 0,05$. Hasil uji homogenitas dapat disimpulkan bahwa data memiliki variasi yang sama. Data yang digunakan berdistribusi normal, oleh karena itu digunakan uji *One Way Anova* dan diperoleh nilai signifikan = 0,011 yang artinya nilai signifikan $< 0,05$ sehingga menunjukkan ada perbedaan DO secara spasial di perairan Waduk Pusong. Berdasarkan hasil uji Tukey didapatkan bahwa nilai DO pada stasiun 1 berbeda nyata dengan nilai DO pada stasiun 2 dan 3 (Lampiran 2d).



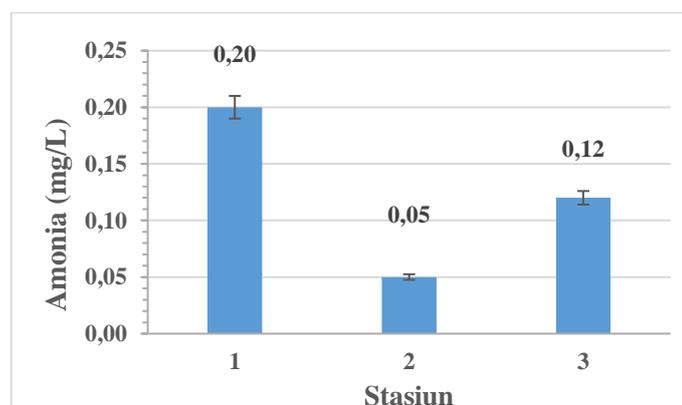
Gambar 12. Karbon dioksida Secara Spasial

Berdasarkan Gambar 12 di atas, pengukuran karbon dioksida (CO_2) secara spasial yaitu berkisar 8,8-14,9 mg/L. Nilai salinitas CO_2 tertinggi terdapat pada stasiun 1 dengan nilai 14,9 mg/L dan terendah terdapat pada stasiun 2 dan 3 dengan nilai yang sama yaitu 8,8 mg/L. Nilai rata-rata karbon dioksida secara spasial yaitu $10,8 \pm 3,5218$. Berdasarkan hasil uji normalitas yang diperoleh, menunjukkan nilai signifikan pada stasiun 1 dan 2 $> 0,05$ sedangkan stasiun 3 $< 0,05$, nilai tersebut menunjukkan bahwa data tidak berdistribusi normal. Selanjutnya dilakukan uji homogenitas dan diperoleh hasil signifikan = 0,012, yang artinya nilai tersebut $< 0,05$ maka dapat disimpulkan bahwa data tidak memiliki varian yang sama. Oleh karena itu, digunakan uji komperatif non parametrik Kruskal Wallis dan diperoleh nilai asymp.sig = 0,185 yang artinya jika hasil uji $> 0,05$ maka tidak ada perbedaan nilai karbon dioksida secara spasial (Lampiran 2d).



Gambar 13. Alkalinitas Secara Spasial

Berdasarkan Gambar 13 di atas, pengukuran alkalinitas secara spasial yaitu berkisar 122-161 mg/L. Nilai salinitas alkalinitas tertinggi terdapat pada stasiun 1 dengan nilai 161 mg/L dan terendah terdapat pada stasiun 2 dengan nilai 122 mg/L. Nilai rata-rata alkalinitas secara spasial yaitu $139,3 \pm 19,858$. Berdasarkan hasil uji normalitas yang diperoleh, menunjukkan nilai signifikan pada stasiun 1 $> 0,05$ sedangkan stasiun 2 dan 3 $< 0,05$, nilai tersebut menunjukkan bahwa data tidak berdistribusi normal. Selanjutnya dilakukan uji homogenitas dan diperoleh hasil signifikan = 0,024, yang artinya nilai tersebut $< 0,05$ maka dapat disimpulkan bahwa data tidak memiliki varian yang sama. Oleh karena itu, digunakan uji komperatif non parametrik Kruskal Wallis dan diperoleh nilai asymp.sig = 0,022 yang artinya jika hasil uji $< 0,05$ maka ada perbedaan nilai alkalinitas secara spasial. Berdasarkan hasil uji Tukey didapatkan bahwa nilai alkalinitas pada stasiun 1 berbeda nyata dengan nilai alkalinitas pada stasiun 2 (Lampiran 2d).



Gambar 14. Amonia Secara Spasial

Berdasarkan Gambar 14 di atas, pengukuran amonia secara spasial berkisar 0,05–0,20 mg/L. Nilai amonia tertinggi terdapat pada stasiun 1 dengan nilai 0,20

mg/L dan nilai amonia terendah terdapat pada stasiun 2 dengan nilai 0,05 mg/L. Nilai rata-rata amonia secara spasial yaitu $0,123 \pm 0,7506$. Uji normalitas yang telah dilakukan, menunjukkan nilai signifikan pada stasiun 1 dan 3 $> 0,05$, sedangkan stasiun 2 $< 0,05$ artinya data yang didapatkan tidak berdistribusi normal. Selanjutnya dilakukan uji homogenitas dan diperoleh nilai signifikan = 0,373 yang artinya signifikan data $> 0,05$. Hasil uji homogenitas dapat disimpulkan bahwa data memiliki variasi yang sama. Data yang digunakan tidak berdistribusi normal, oleh karena itu digunakan uji Kruskal Wallis dan diperoleh nilai signifikan = 0,240 yang artinya nilai signifikan $> 0,05$ sehingga menunjukkan tidak ada perbedaan amonia secara spasial di perairan Waduk Pusong (Lampiran 2d).

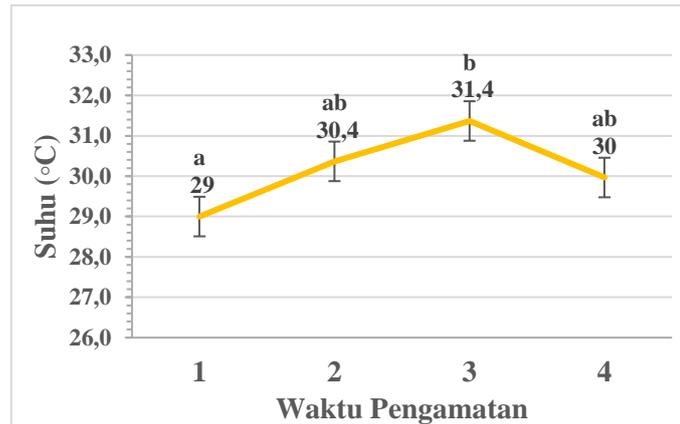
4.1.6. Pengukuran Parameter Kualitas Perairan Secara Temporal

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di Perairan Waduk Pusong Kota Lhokseumawe didapatkan hasil data kualitas air secara temporal disajikan pada Tabel 8.

Tabel 11. Hasil Pengukuran Kualitas Perairan Secara Temporal

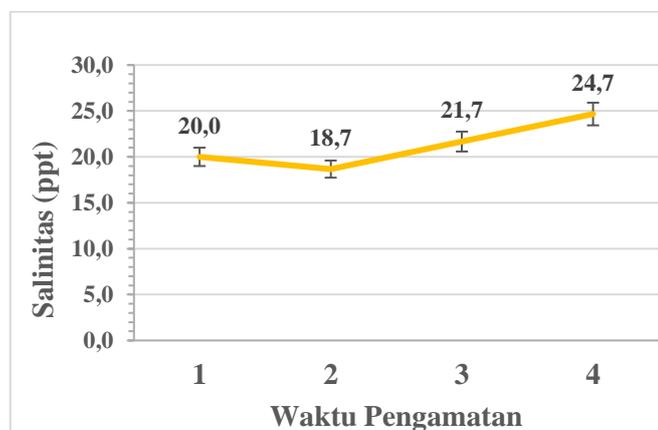
No.	Parameter Kualitas Air	Satuan	M1	M2	M3	M4
1.	Suhu	°C	29,0	30,4	31,4	30,0
2.	Salinitas	ppt	20,0	18,7	21,7	24,7
3.	Kecepatan Arus	m/det	0,10	0,08	0,05	0,06
4.	Intensitas Cahaya	Lux	23.767	21.377	25.157	21.433
5.	Kekeruhan	NTU	7,64	5,50	7,56	5,28
6.	Kecerahan	cm	26,0	29,8	26,2	28,8
7.	pH	-	8,2	8,5	8,3	8,5
8.	DO	mg/l	3,4	5,7	5,1	5,9
9.	CO ₂	mg/l	11,0	9,5	14,7	8,1
10.	Alkalinitas	mg/l	133	159	128	137
11.	Amonia	mg/l	0,09	0,17	0,20	0,04

Pengukuran parameter kualitas air secara temporal merupakan pengamatan yang dilakukan berdasarkan waktu pengamatan, sampel yang diambil pada setiap minggu selama 1 bulan penelitian yang terbagi menjadi 4 pengamatan. Adapun hasil pengukuran kualitas air secara temporal di perairan Waduk Pusong disajikan pada Gambar 15-24 berikut.



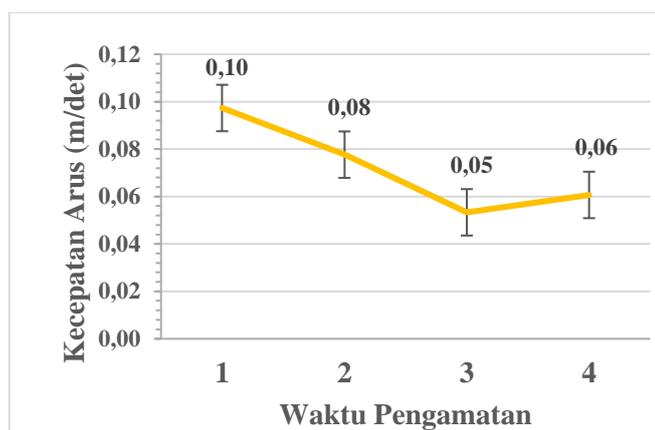
Gambar 15. Suhu Secara Temporal

Berdasarkan Gambar 15 di atas, pengukuran suhu secara temporal berkisar 29-31,4°C. Pada pengukuran suhu di Waduk Pusong berdasarkan waktu (temporal) nilai suhu tertinggi berada pada minggu 3 dengan nilai 31,4°C dan nilai suhu terendah berada pada minggu 1 dengan nilai 29°C. Nilai rata-rata suhu secara temporal $30,2 \pm 0,9933$. Berdasarkan uji normalitas yang telah dilakukan menunjukkan nilai signifikan pada minggu 1 sampai 4 data suhu secara temporal berdistribusi normal (nilai signifikan $> 0,05$). Selanjutnya dilakukan uji homogenitas, dan diperoleh nilai = 0,174, dengan nilai standar signifikan 0,05 yang artinya nilai $> 0,05$ maka dapat disimpulkan bahwa data memiliki varian yang sama. Data yang digunakan berdistribusi normal, oleh karena itu digunakan uji *One Way Anova* dan diperoleh nilai signifikan = 0,016 yang artinya nilai signifikan $< 0,05$ sehingga menunjukkan ada perbedaan suhu secara temporal di perairan Waduk Pusong. Berdasarkan hasil uji Tukey, didapatkan nilai suhu pada minggu 1 berbeda dengan minggu 3 (Lampiran 2e).



Gambar 16. Salinitas Secara Temporal

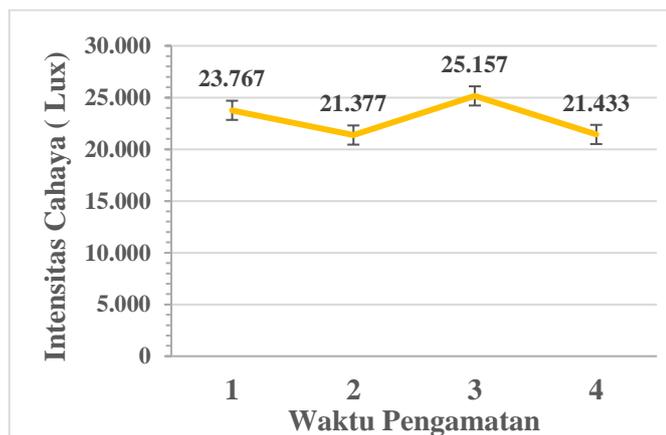
Berdasarkan Gambar 16 di atas, pengukuran salinitas menunjukkan nilai rata-rata secara temporal berkisar 18,7-24,7 ppt. Pada pengukuran salinitas di Waduk Pusong berdasarkan waktu (temporal) nilai salinitas tertinggi berada pada minggu 4 dengan nilai 24,7 ppt dan nilai salinitas terendah berada pada minggu 2 dengan nilai 18,7 ppt. Nilai rata-rata salinitas secara temporal $21,3 \pm 2,5928$. Berdasarkan uji normalitas yang telah dilakukan menunjukkan nilai signifikan pada minggu 1 sampai 4 data salinitas secara temporal berdistribusi normal (nilai signifikan $> 0,05$). Selanjutnya dilakukan uji homogenitas, dan diperoleh nilai = 0,103, dengan nilai standar signifikan 0,05 yang artinya nilai $> 0,05$ maka dapat disimpulkan bahwa data memiliki varian yang sama. Data yang digunakan berdistribusi normal, oleh karena itu digunakan uji *One Way Anova* dan diperoleh nilai signifikan = 0,891 yang artinya nilai signifikan $> 0,05$ sehingga menunjukkan tidak ada perbedaan salinitas secara temporal di perairan Waduk Pusong (Lampiran 2e).



Gambar 17. Kecepatan Arus Secara Temporal

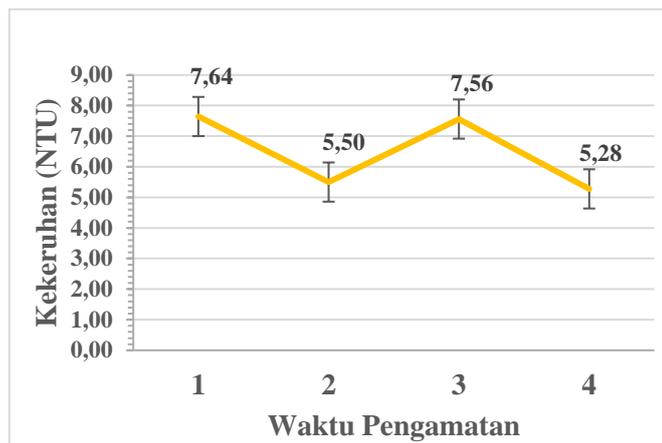
Berdasarkan Gambar 17 di atas, pengukuran kecepatan arus menunjukkan nilai rata-rata secara temporal berkisar 0,05-0,10 m/det. Pada pengukuran kecepatan arus di Waduk Pusong berdasarkan waktu (temporal) nilai kecepatan arus tertinggi berada pada minggu 1 dengan nilai 0,10 m/det dan nilai kecepatan arus terendah berada pada minggu 3 dengan nilai 0,05 m/det. Nilai rata-rata kecepatan arus secara temporal yaitu $0,73 \pm 0,0221$. Berdasarkan uji normalitas yang telah dilakukan menunjukkan nilai signifikan pada minggu 1 dan 2 data kecepatan arus secara temporal berdistribusi normal (nilai signifikan $> 0,05$) akan tetapi pada minggu 3 dan 4 hasil signifikan $< 0,05$ sehingga data tidak berdistribusi normal. Selanjutnya dilakukan uji homogenitas, dan diperoleh nilai = 0,007 dengan

nilai standar signifikan 0,05 yang artinya nilai $< 0,05$ maka dapat disimpulkan bahwa data tidak memiliki varian yang sama. Data yang digunakan tidak berdistribusi normal, oleh karena itu digunakan uji Kruskal Wallis dan diperoleh nilai signifikan = 0,672 yang artinya nilai signifikan $> 0,05$ sehingga menunjukkan tidak ada perbedaan kecepatan arus secara temporal di perairan Waduk Pusong (Lampiran 2e).



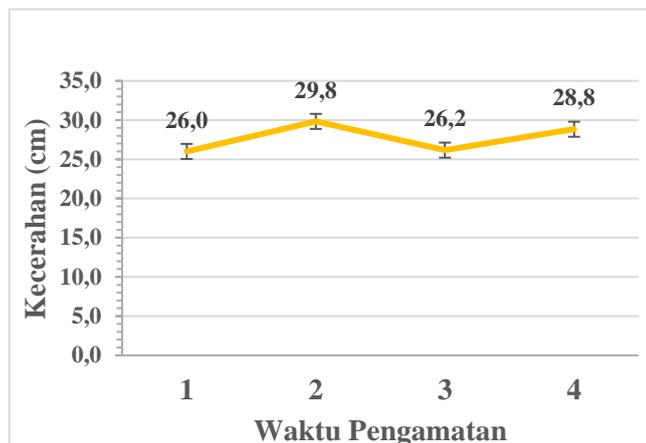
Gambar 18. Intensitas Cahaya Secara Temporal

Berdasarkan Gambar 18 di atas, pengukuran intensitas cahaya secara temporal berkisar 21.377-25.157 Lux. Pada pengukuran intensitas cahaya di Waduk Pusong berdasarkan waktu (temporal) nilai intensitas cahaya tertinggi berada pada minggu 3 dengan nilai 25.157 Lux dan nilai intensitas cahaya terendah berada pada minggu 2 dengan nilai 21.377 Lux. Nilai rata-rata intensitas cahaya secara temporal yaitu $22.934 \pm 1854,083$. Berdasarkan uji normalitas yang telah dilakukan menunjukkan nilai signifikan pada minggu 1 sampai 4 data suhu secara temporal berdistribusi normal (nilai signifikan $> 0,05$). Selanjutnya dilakukan uji homogenitas, dan diperoleh nilai = 0,922 dengan nilai standar signifikan 0,05 yang artinya nilai $> 0,05$ maka dapat disimpulkan bahwa data memiliki varian yang sama. Data yang digunakan berdistribusi normal, oleh karena itu digunakan uji *One Way Anova* dan diperoleh nilai signifikan = 0,909 yang artinya nilai signifikan $> 0,05$ sehingga menunjukkan tidak ada perbedaan intensitas cahaya secara temporal di perairan Waduk Pusong (Lampiran 2e).



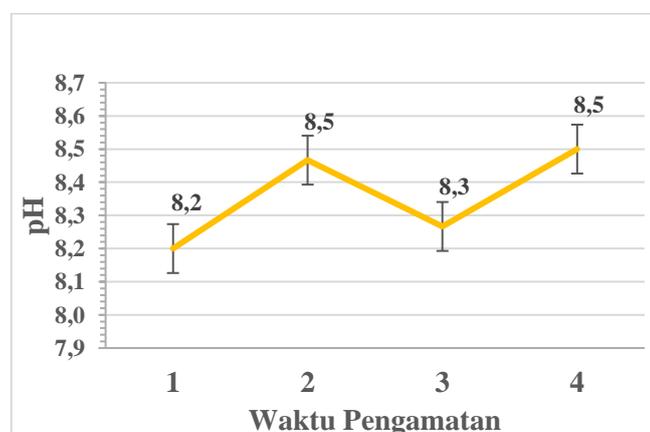
Gambar 19. Kekeruhan Secara Temporal

Berdasarkan Gambar 19 di atas, pengukuran kekeruhan menunjukkan nilai rata-rata secara temporal berkisar 5,28-7,64 NTU. Pada pengukuran kekeruhan di Waduk Pusong berdasarkan waktu (temporal) nilai kekeruhan tertinggi berada pada minggu 1 dengan nilai 7,64 NTU dan nilai kekeruhan terendah berada pada minggu 4 dengan nilai 5,28 NTU. Nilai rata-rata kekeruhan secara temporal yaitu $6,49 \pm 1,27952$. Berdasarkan uji normalitas yang telah dilakukan menunjukkan nilai signifikan pada minggu 1,3 dan 4 data kekeruhan secara temporal berdistribusi normal (nilai signifikan $> 0,05$) akan tetapi pada pengamatan 2 hasil signifikan $< 0,05$ sehingga data tidak berdistribusi normal. Selanjutnya dilakukan uji homogenitas, dan diperoleh nilai = 0,219 dengan nilai standar signifikan 0,05 yang artinya nilai $> 0,05$ maka dapat disimpulkan bahwa data memiliki varian yang sama. Data yang digunakan tidak memiliki varian yang sama, oleh karena itu digunakan uji Kruskal Wallis dan diperoleh nilai signifikan = 0,557 yang artinya nilai signifikan $> 0,05$ sehingga menunjukkan tidak ada perbedaan kekeruhan secara temporal di perairan Waduk Pusong (Lampiran 2e).



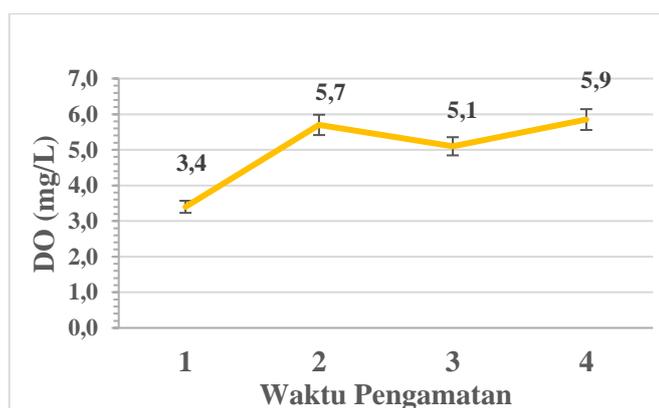
Gambar 20. Kecerahan Secara Temporal

Berdasarkan Gambar 20 di atas, pengukuran kecerahan menunjukkan nilai rata-rata secara temporal berkisar 26-29,8 cm. Pada pengukuran kecerahan di Waduk Pusong berdasarkan waktu (temporal) nilai kecerahan tertinggi berada pada minggu 2 dengan nilai 29,8 cm dan nilai kecerahan terendah berada pada minggu 1 dengan nilai 26 cm. Nilai rata-rata kecerahan secara temporal yaitu $27,7 \pm 1,8938$. Berdasarkan uji normalitas yang telah dilakukan menunjukkan nilai signifikan pada minggu 1 sampai 4 data kecerahan secara temporal berdistribusi normal (nilai signifikan $> 0,05$). Selanjutnya dilakukan uji homogenitas, dan diperoleh nilai = 0,072 dengan nilai standar signifikan 0,05 yang artinya nilai $> 0,05$ maka dapat disimpulkan bahwa data memiliki varian yang sama. Data yang digunakan berdistribusi normal, oleh karena itu digunakan uji *One Way Anova* dan diperoleh nilai signifikan = 0,895 yang artinya nilai signifikan $> 0,05$ sehingga menunjukkan tidak ada perbedaan kecerahan secara temporal di perairan Waduk Pusong (Lampiran 2e).



Gambar 21. pH Secara Temporal

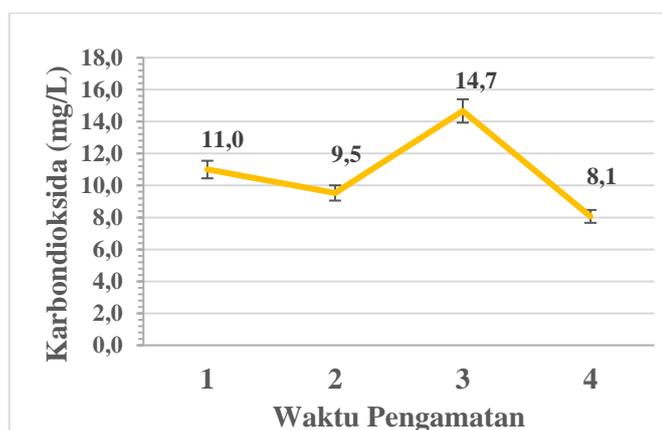
Berdasarkan Gambar 19 di atas, pengukuran pH menunjukkan nilai rata-rata secara temporal berkisar 8,2-8,5. Pada pengukuran pH di Waduk Pusong berdasarkan waktu (temporal) nilai pH tertinggi berada pada minggu 2 dan 4 dengan nilai 8,5 dan nilai pH terendah berada pada minggu 1 dengan nilai 8,2. Nilai rata-rata pH secara temporal yaitu $8,4 \pm 0,1500$. Berdasarkan uji normalitas yang telah dilakukan menunjukkan nilai signifikan pada minggu 4 data pH secara temporal berdistribusi normal (nilai signifikan $> 0,05$) akan tetapi pada minggu 1, 2 dan 3 hasil signifikan $< 0,05$ sehingga data tidak berdistribusi normal. Selanjutnya dilakukan uji homogenitas, dan diperoleh nilai = 0,071 dengan nilai standar signifikan 0,05 yang artinya nilai $> 0,05$ maka dapat disimpulkan bahwa data memiliki varian yang sama. Data yang digunakan tidak berdistribusi normal, oleh karena itu digunakan uji Kruskal Wallis dan diperoleh nilai signifikan = 0,143 yang artinya nilai signifikan $> 0,05$ sehingga menunjukkan tidak ada perbedaan pH secara temporal di perairan Waduk Pusong (Lampiran 2e).



Gambar 22. DO Secara Temporal

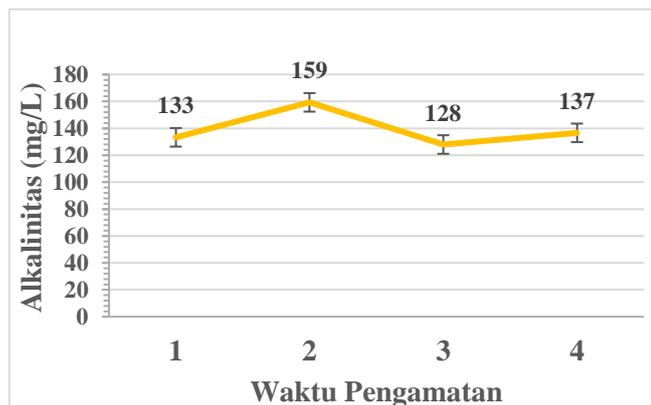
Berdasarkan Gambar 22 di atas, pengukuran DO menunjukkan nilai rata-rata secara temporal berkisar 3,4-5,9 mg/L. Pada pengukuran DO di Waduk Pusong berdasarkan waktu (temporal) nilai DO tertinggi berada pada minggu 4 dengan nilai 5,9 mg/L dan nilai DO terendah berada pada minggu 1 dengan nilai 3,4 mg/L. Nilai rata-rata DO secara temporal $5,023 \pm 1,1354$. Berdasarkan uji normalitas yang telah dilakukan menunjukkan nilai signifikan pada minggu 1,2 dan 3 data DO secara temporal berdistribusi normal (nilai signifikan $> 0,05$) akan tetapi pada minggu 4 hasil signifikan $< 0,05$ sehingga data tidak berdistribusi normal. Selanjutnya dilakukan uji homogenitas, dan diperoleh nilai = 0,076 dengan nilai standar

signifikan 0,05 yang artinya nilai $> 0,05$ maka dapat disimpulkan bahwa data memiliki varian yang sama. Data yang digunakan tidak berdistribusi normal, oleh karena itu digunakan uji Kruskal Wallis dan diperoleh nilai signifikan = 0,546 yang artinya nilai signifikan $> 0,05$ sehingga menunjukkan tidak ada perbedaan DO secara temporal di perairan Waduk Pusong (Lampiran 2e).



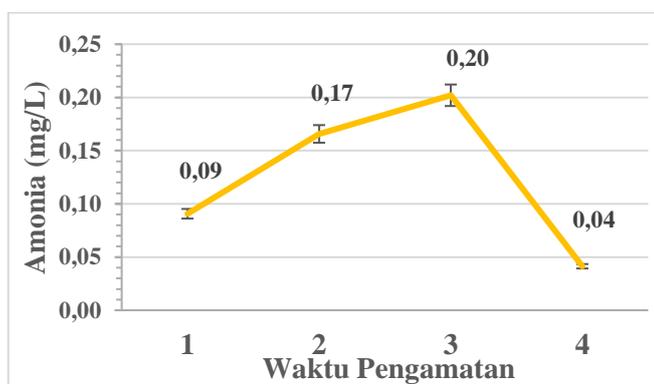
Gambar 23. Karbon-dioksida Secara Temporal

Berdasarkan Gambar 23 di atas, pengukuran karbon-dioksida menunjukkan nilai rata-rata secara temporal berkisar 8,1-14,7 mg/L. Pada pengukuran karbon-dioksida di Waduk Pusong berdasarkan waktu (temporal) nilai karbon-dioksida tertinggi berada pada minggu 3 dengan nilai 14,7 mg/L dan nilai karbon-dioksida terendah berada pada minggu 4 dengan nilai 8,1 mg/L. Nilai rata-rata karbon-dioksida secara temporal yaitu $10,9 \pm 2,8418$. Berdasarkan uji normalitas yang telah dilakukan menunjukkan nilai signifikan pada minggu 3 data karbon-dioksida secara temporal berdistribusi normal (nilai signifikan $> 0,05$) akan tetapi pada minggu 1,2 dan 4 hasil signifikan $< 0,05$ sehingga data tidak berdistribusi normal. Selanjutnya dilakukan uji homogenitas, dan diperoleh nilai = 0,030 dengan nilai standar signifikan 0,05 yang artinya nilai $< 0,05$ maka dapat disimpulkan bahwa data tidak memiliki varian yang sama. Data yang digunakan tidak berdistribusi normal, oleh karena itu digunakan uji Kruskal Wallis dan diperoleh nilai signifikan = 0,265 yang artinya nilai signifikan $> 0,05$ sehingga menunjukkan tidak ada perbedaan karbon-dioksida secara temporal di perairan Waduk Pusong (Lampiran 2e).



Gambar 24. Alkalinitas Secara Temporal

Berdasarkan Gambar 24 di atas, pengukuran alkalinitas menunjukkan nilai rata-rata secara temporal berkisar 128-159 mg/L. Pada pengukuran alkalinitas di Waduk Pusong berdasarkan waktu (temporal) nilai alkalinitas tertinggi berada pada minggu 2 dengan nilai 159 mg/L dan nilai alkalinitas terendah berada pada minggu 3 dengan nilai 128 mg/L. Nilai rata-rata alkalinitas $139,2 \pm 13,672$. Berdasarkan uji normalitas yang telah dilakukan menunjukkan nilai signifikan pada minggu 1 sampai 4 data alkalinitas secara temporal berdistribusi normal (nilai signifikan $> 0,05$). Selanjutnya dilakukan uji homogenitas, dan diperoleh nilai = 0,017 dengan nilai standar signifikan 0,05 yang artinya nilai $< 0,05$ maka dapat disimpulkan bahwa data tidak memiliki varian yang sama. Data yang digunakan tidak memiliki variasi yang sama, oleh karena itu digunakan uji Kruskal Wallis dan diperoleh nilai signifikan = 0,811 yang artinya nilai signifikan $> 0,05$ sehingga menunjukkan tidak ada perbedaan alkalinitas secara temporal di perairan Waduk Pusong (Lampiran 2e).



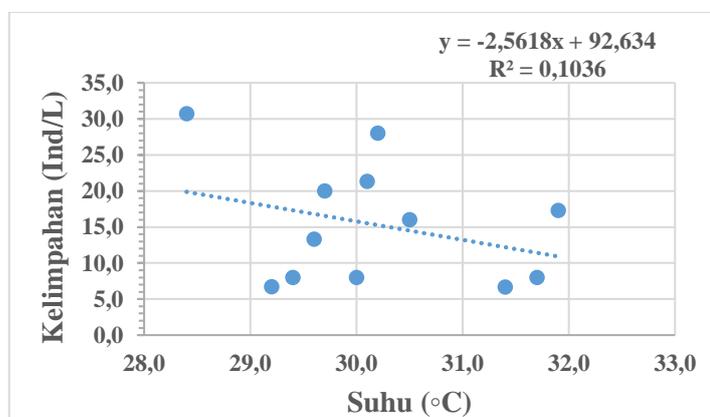
Gambar 25. Amonia Secara Temporal

Berdasarkan Gambar 25 di atas, pengukuran amonia menunjukkan nilai rata-rata secara temporal berkisar 0,04-0,20 mg/L. Pada pengukuran amonia di

Waduk Pusong berdasarkan waktu (temporal) nilai amonia tertinggi berada pada minggu 3 dengan nilai 0,20 mg/L dan nilai amonia terendah berada pada minggu 4 dengan nilai 0,04 mg/L. Nilai rata-rata amonia secara temporal yaitu $0,125 \pm 0,07326$. Berdasarkan uji normalitas yang telah dilakukan menunjukkan nilai signifikan pada minggu 1 sampai 3 data amonia secara temporal berdistribusi normal (nilai signifikan $> 0,05$ akan tetapi pada minggu 4 nilai signifikan $< 0,05$). Selanjutnya dilakukan uji homogenitas, dan diperoleh nilai = 0,007 dengan nilai standar signifikan 0,05 yang artinya nilai $< 0,05$ maka dapat disimpulkan bahwa data tidak memiliki varian yang sama. Data yang digunakan tidak berdistribusi normal, oleh karena itu digunakan uji Kruskal Wallis dan diperoleh nilai signifikan = 0,261 yang artinya nilai signifikan $> 0,05$ sehingga menunjukkan tidak ada perbedaan amonia secara temporal di perairan Waduk Pusong (Lampiran 2e).

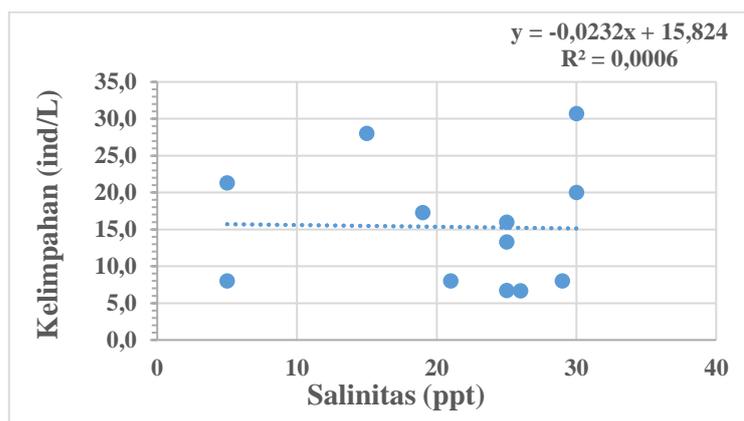
4.1.7. Analisis Hubungan Parameter Kualitas Perairan Dengan Kelimpahan

Hubungan parameter kualitas air terhadap kelimpahan zooplankton di Waduk Pusong Kota Lhokseumawe memiliki nilai koefisien determinasi (R^2) yang berbeda-beda dari 11 parameter tersebut. Dalam analisis regresi ada 5 kategori hubungan yaitu 0,00-0,199 hubungan sangat rendah, 0,20-0,399 hubungan rendah, 0,40-0,599 hubungan sedang, 0,60-0,799 hubungan kuat, 0,80-1,00 hubungan sangat kuat. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di perairan Waduk Pusong Kota Lhokseumawe selama 1 bulan dengan 4 kali pengambilan sampel di 3 stasiun diperoleh hasil hubungan kualitas air terhadap kelimpahan zooplankton dapat dilihat pada gambar grafik di bawah ini:



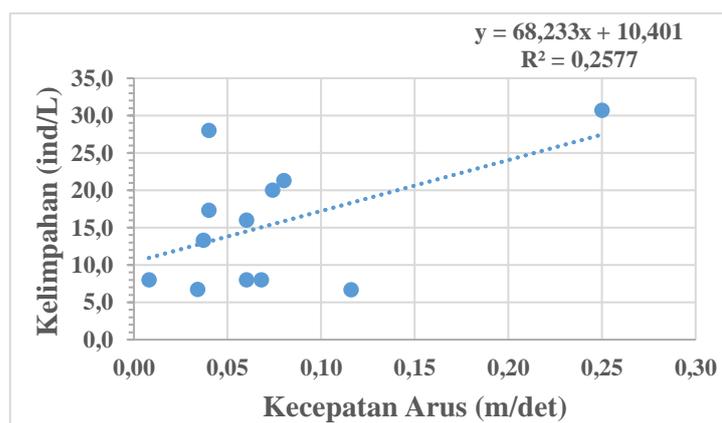
Gambar 26. Grafik Hubungan Suhu Dengan Kelimpahan

Berdasarkan Gambar 26 di atas, menunjukkan bahwa tingginya kelimpahan tidak diikuti dengan tingginya suhu dan sebaliknya. Hubungan parameter suhu dengan kelimpahan zooplankton memiliki nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,1036 nilai tersebut menunjukkan bahwa hubungan suhu terhadap kelimpahan zooplankton di perairan memiliki pengaruh sebesar 10,36% tingkat hubungan sangat rendah.



Gambar 27. Grafik Hubungan Salinitas Dengan Kelimpahan

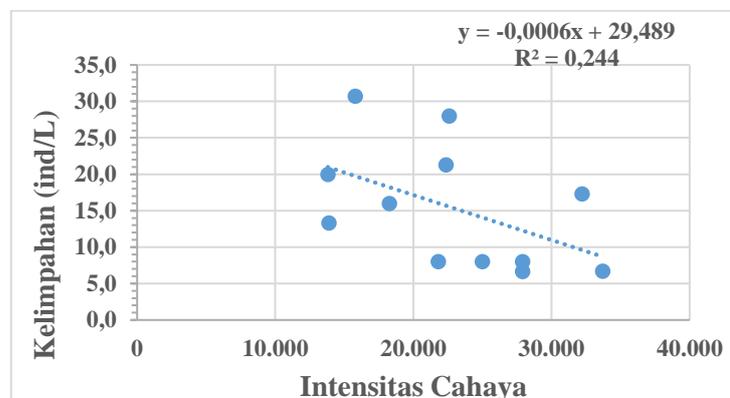
Berdasarkan Gambar 27 di atas, menunjukkan bahwa tingginya nilai kelimpahan tidak diikuti dengan tingginya salinitas dan sebaliknya. Hubungan parameter salinitas dengan kelimpahan zooplankton memiliki nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,0006 nilai tersebut menunjukkan pengaruh salinitas terhadap kelimpahan zooplankton sebesar 0,06% tingkat hubungan sangat rendah.



Gambar 28. Grafik Hubungan Kecepatan Arus Dengan Kelimpahan

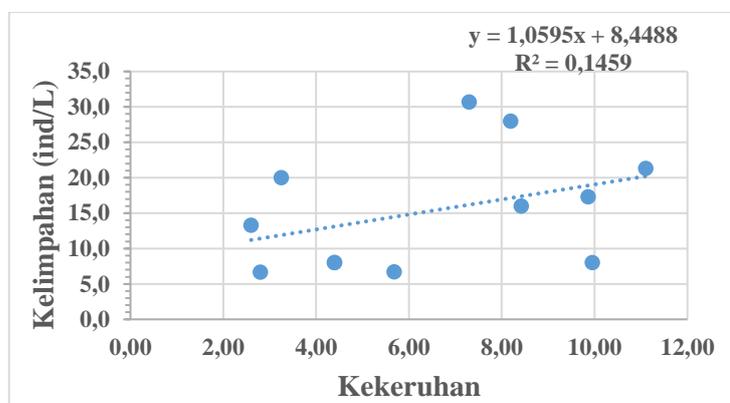
Berdasarkan Gambar 28 di atas, menunjukkan bahwa tingginya kelimpahan diikuti dengan tingginya kecepatan arus dan sebaliknya. Hubungan parameter kecepatan arus dengan kelimpahan zooplankton memiliki nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,2577 nilai tersebut menunjukkan bahwa hubungan

kecepatan arus terhadap kelimpahan zooplankton di perairan memiliki pengaruh sebesar 25,77% tingkat hubungan lemah.



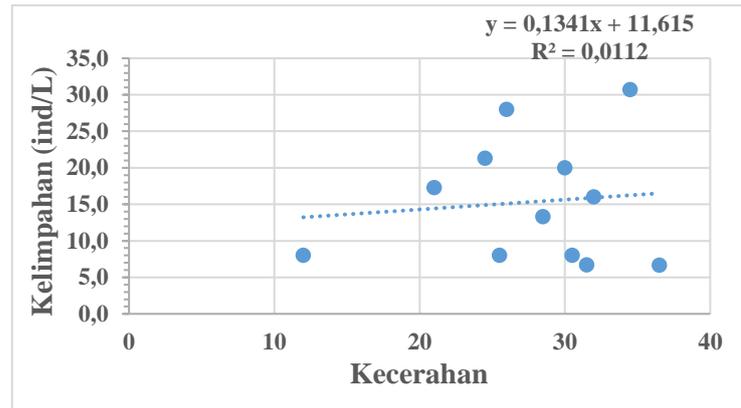
Gambar 29. Grafik Hubungan Intensitas Cahaya Dengan Kelimpahan

Berdasarkan Gambar 29 di atas, menunjukkan bahwa tingginya kelimpahan tidak diikuti dengan tingginya intensitas cahaya dan sebaliknya. Hubungan parameter intensitas cahaya dengan kelimpahan zooplankton memiliki nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,244 nilai tersebut menunjukkan bahwa hubungan intensitas cahaya terhadap kelimpahan zooplankton di perairan memiliki pengaruh sebesar 24,4% tingkat hubungan lemah.



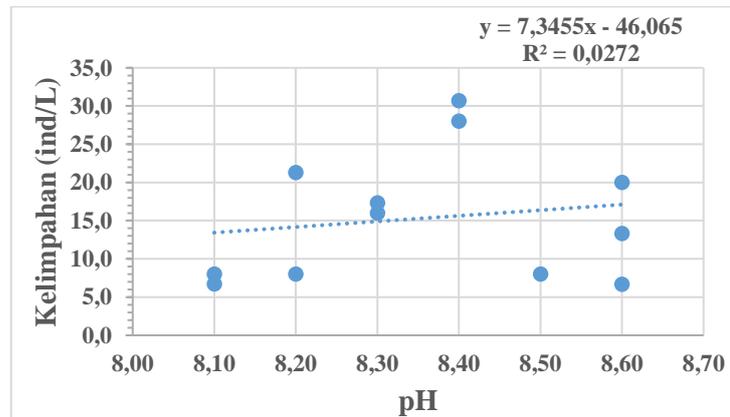
Gambar 30. Grafik Hubungan Kekeruhan Dengan Kelimpahan

Berdasarkan Gambar 30 di atas, menunjukkan bahwa tingginya kelimpahan diikuti dengan tingginya kekeruhan dan sebaliknya. Hubungan parameter kekeruhan dengan kelimpahan zooplankton memiliki nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,1459 nilai tersebut menunjukkan bahwa hubungan kekeruhan terhadap kelimpahan zooplankton di perairan memiliki pengaruh sebesar 14,59% tingkat hubungan sangat rendah.



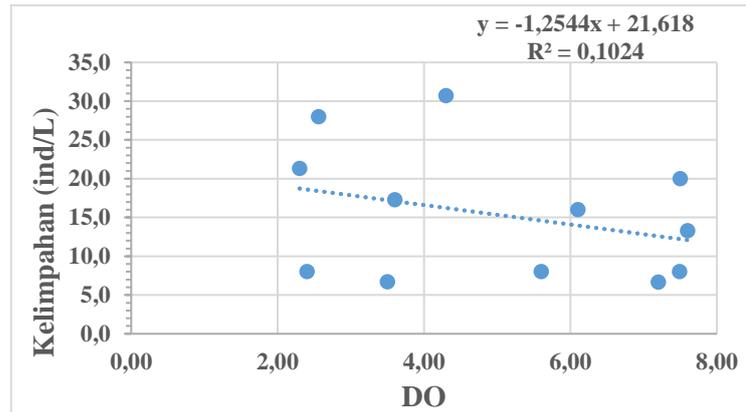
Gambar 31. Grafik Hubungan Kecerahan Dengan Kelimpahan

Berdasarkan Gambar 31 di atas, menunjukkan bahwa tingginya kelimpahan diikuti dengan tingginya kecerahan dan sebaliknya. Hubungan parameter kecerahan dengan kelimpahan zooplankton memiliki nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,0112 nilai tersebut menunjukkan bahwa hubungan kecerahan terhadap kelimpahan zooplankton di perairan memiliki pengaruh sebesar 1,12% tingkat hubungan sangat rendah.



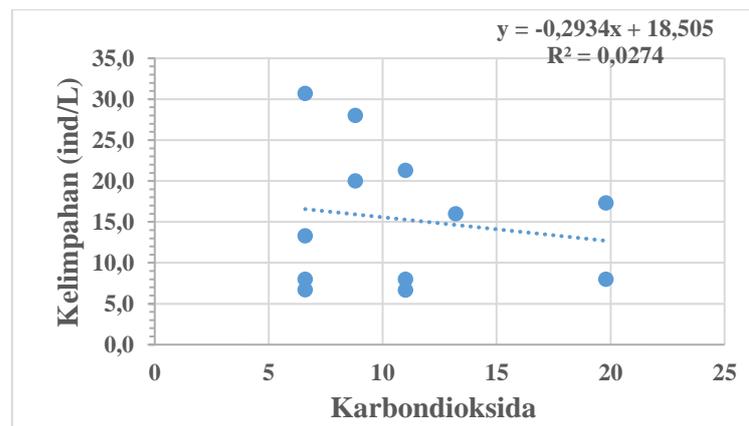
Gambar 32. Grafik Hubungan pH Dengan Kelimpahan

Berdasarkan Gambar 32 di atas, menunjukkan bahwa tingginya kelimpahan diikuti dengan tingginya pH dan sebaliknya. Hubungan parameter pH dengan kelimpahan zooplankton memiliki nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,0272 nilai tersebut menunjukkan bahwa hubungan pH terhadap kelimpahan zooplankton di perairan memiliki pengaruh sebesar 2,72% tingkat hubungan sangat rendah.



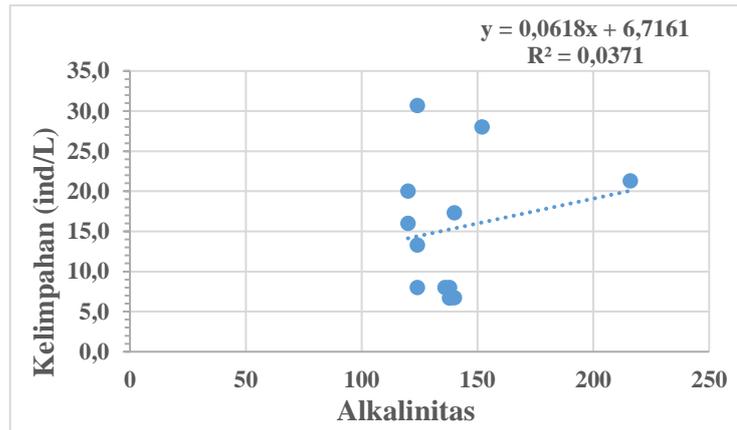
Gambar 33. Grafik Hubungan DO Dengan Kelimpahan

Berdasarkan Gambar 33 di atas, menunjukkan bahwa tingginya kelimpahan tidak diikuti dengan tingginya DO dan sebaliknya. Hubungan parameter DO dengan kelimpahan zooplankton memiliki nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,1024 nilai tersebut menunjukkan bahwa hubungan DO terhadap kelimpahan zooplankton di perairan memiliki pengaruh sebesar 10,24% tingkat hubungan sangat rendah.



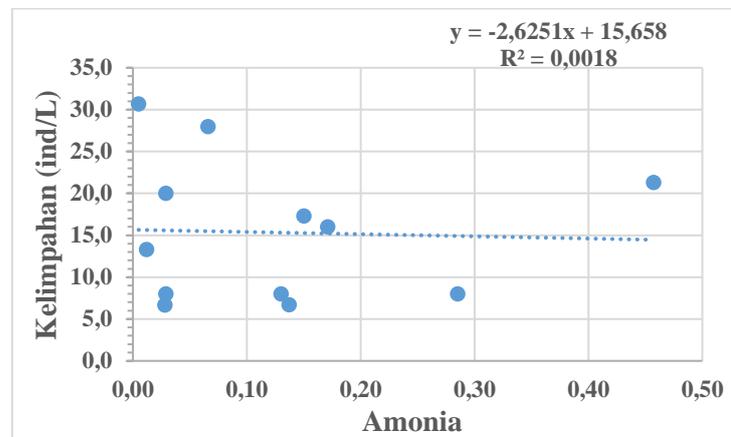
Gambar 34. Grafik Hubungan Karbondioksida Dengan Kelimpahan

Berdasarkan Gambar 34 di atas, menunjukkan bahwa tingginya kelimpahan tidak diikuti dengan tingginya karbondioksida dan sebaliknya. Hubungan parameter karbondioksida dengan kelimpahan zooplankton memiliki nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,0274 nilai tersebut menunjukkan bahwa hubungan karbondioksida terhadap kelimpahan zooplankton di perairan memiliki pengaruh sebesar 2,74% tingkat hubungan sangat rendah.



Gambar 35. Grafik Hubungan Alkalinitas Dengan Kelimpahan

Berdasarkan Gambar 35 di atas, menunjukkan bahwa tingginya kelimpahan diikuti dengan tingginya alkalinitas dan sebaliknya. Hubungan parameter alkalinitas dengan kelimpahan zooplankton memiliki nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,0371 nilai tersebut menunjukkan bahwa hubungan alkalinitas terhadap kelimpahan zooplankton di perairan memiliki pengaruh sebesar 3,71% tingkat hubungan sangat rendah.



Gambar 36. Grafik Hubungan Amonia Dengan Kelimpahan

Berdasarkan Gambar 36 di atas, menunjukkan bahwa tingginya kelimpahan tidak diikuti dengan tingginya amonia dan sebaliknya. Hubungan parameter amonia dengan kelimpahan zooplankton memiliki nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,0018 nilai tersebut menunjukkan bahwa hubungan amonia terhadap kelimpahan zooplankton di perairan memiliki pengaruh sebesar 0,18% tingkat hubungan sangat rendah.

4.2 Pembahasan

4.2.1. Jenis Zooplankton

Berdasarkan Tabel 6. Jumlah zooplankton yang ditemukan selama penelitian sebanyak 12 spesies. Zooplankton yang paling banyak ditemukan dan selalu ada di setiap stasiun yaitu *Leprotintinnus simplex* dan *Eutintinnus lesus undae* yang termasuk kedalam kelas Ciliata, *Sagitta minima* yang termasuk kedalam kelas Sagittoidae dan *Calanus finmarchius* yang termasuk kedalam kelas Maxillopoda. Keberadaan keempat spesies ini pada semua stasiun disebabkan karena mempunyai daya adaptasi yang tinggi terhadap kondisi lingkungan.

Kelas Ciliata ini dapat hidup bebas dengan memakan bakteri, ganggang atau bahkan ciliata lainnya. Ciliata yang hidup bebas dapat ditemukan hampir di mana saja di air. Ciliata umum di lingkungan air tawar, khususnya air yang telah diperkaya zat organik, misalnya oleh limbah (Linn & Small, 1991) dalam (Septia, 2022). Ciliata dapat beradaptasi pada lingkungan perairan yang kurang baik hal ini didukung Turgay *et al.* (2011) *Tintinnopsis* dan *Leprotintinnus* memiliki kemampuan untuk membentuk kristal sehingga pada kondisi lingkungan yang tidak menunjang kehidupannya kedua genus ini tetap bertahan hidup. Dolan *et al.* (2010) menyatakan bahwa *Tintinnopsis* dan *Leprotintinnus* hidup di iklim tropis dan banyak hidup di perairan dangkal.

Kelas Maxillopoda yang selalu ada pada setiap stasiun menunjukkan bahwa beberapa jenis dari zooplankton ini dapat hidup dan mentoleransi perubahan kondisi lingkungan yang berubah-ubah. Jenis-jenis zooplankton yang mempunyai toleransi tinggi terhadap perubahan lingkungan akan lebih bisa bertahan (Rahayu *et al.*, 2013). Zooplankton dari kelas Maxillopoda terdapat di ketiga stasiun dikarenakan kualitas perairan baik fisik, kimia maupun biologi di Waduk Pusong masih tergolong baik sehingga zooplankton dapat hidup dan berkembang. Hal ini sesuai dengan Raza'i (2017) yang menyatakan bahwa kelimpahan zooplankton sangat erat kaitannya dengan perubahan lingkungan perairan baik fisik, kimia, dan biologi.

4.2.2. Kelimpahan Zooplankton Secara Spasial

Nilai kelimpahan zooplankton tertinggi di perairan Waduk Pusong terdapat pada stasiun 2 dengan kelimpahan rata-rata 20 ind/L yang merupakan daerah pintu

masuk air dari laut dan sungai. Hal ini menyebabkan zooplankton dapat berasal dari air laut yang masuk ke waduk serta adanya masukan nutrisi yang cukup untuk pertumbuhan zooplankton. Hasil yang sama didapatkan oleh Septia (2022) di perairan Waduk Pusong mendapatkan kelimpahan tertinggi berada di stasiun 1 (pintuk masuk air dari laut dan sungai). Kualitas perairan juga sangat erat kaitannya dengan kelimpahan zooplankton. Zooplankton hanya dapat hidup dan berkembang pada kondisi perairan yang sesuai. Begitu pula sebaliknya, jika kondisi lingkungan dan ketersediaan fitoplankton tidak sesuai dengan kebutuhan zooplankton, maka zooplankton tidak dapat bertahan hidup dan makan mencari kondisi lingkungan yang sesuai (Raza'i, 2017).

Stasiun 3 merupakan kelimpahan zooplankton yang terendah yaitu rata-rata 7,3 ind/L berlokasi di daerah tengah. Penyebab rendahnya kelimpahan zooplankton diduga karena pada stasiun 3 paparan cahaya matahari langsung masuk ke perairan sehingga intensitas cahaya matahari yang tinggi pada stasiun ini. Zooplankton bersifat fototaksis negatif atau menjauhi cahaya, sehingga diduga apabila intensitas cahaya yang tinggi, zooplankton akan bergerak menjauhi cahaya sehingga sedikit zooplankton pada stasiun ini. Hal ini sesuai dengan pendapat Iswanto *et al.* (2015), zooplankton umumnya bersifat fototaksis (menjauhi sinar matahari), sehingga pada siang hari zooplankton cenderung berada di kolom perairan dan malam hari/ dini hari akan naik ke permukaan.

Berdasarkan uji Kruskal Wallis secara spasial nilai kelimpahan zooplankton memiliki perbedaan dikarenakan perbedaan kualitas air serta karakteristik pada masing-masing stasiun.

4.2.3. Kelimpahan Zooplankton Secara Temporal

Berdasarkan hasil yang diperoleh, nilai kelimpahan zooplankton tertinggi di Waduk Pusong secara temporal terdapat pada pengamatan 4 dengan nilai kelimpahan zooplankton rata-rata 18,7 ind/L. Sedangkan nilai kelimpahan zooplankton terendah terdapat pada pengamatan 2 dan 3 dengan nilai rata-rata 13,8 ind/L. Hal ini diduga dipengaruhi oleh suhu perairan dan cuaca, dimana pada pengamatan 4 suhu 30 °C dan cuaca tidak cerah. Sedangkan pada waktu pengamatan 2 dan 3 kelimpahan zooplankton menurun karena pada saat pengambilan sampel waktu cukup cerah ditandai dengan suhu berkisar 30,4 °C pada

waktu pengamatan 2 dan 30,1 °C pada waktu pengamatan 3. Oleh karena itu, cahaya matahari banyak masuk kedalam perairan, karena zooplankton memiliki sifat fototaksis negatif yaitu menghindari cahaya matahari. Jika cahaya menembus perairan maka zooplankton akan bergerak ke bawah. Hal ini disampaikan Susanti (2010), bahwa kelimpahan plankton sangat dipengaruhi adanya migrasi. Migrasi dapat terjadi akibat dari kepadatan populasi, dan dapat pula disebabkan oleh kondisi lingkungan, misalnya perubahan suhu dan arus.

Hasil uji yang telah dilakukan dengan menggunakan uji parametrik *One Way Anova* nilai kelimpahan zooplankton secara temporal tidak memiliki perbedaan yang signifikan karena pada saat pengambilan sampel dilakukan dalam waktu yang singkat/lebih cepat sehingga data yang diperoleh tidak berbeda.

4.2.4. Indeks Keanekaragaman, Keseragaman dan Dominansi

A. Indeks Keanekaragaman

Berdasarkan Tabel 7 didapatkan hasil dari indeks keanekaragaman pada ketiga stasiun memiliki kriteria yang sama yaitu kriteria sedang dengan kisaran nilai 1,37-1,80. Nilai indeks keanekaragaman tertinggi pada stasiun 2 dengan nilai 1,80 dan terendah pada stasiun 3 dengan nilai 1,37. Hasil yang didapat menunjukkan zooplankton di Waduk Pusong tidak begitu beragam sesuai dengan jumlah spesies pada stasiun 1 dan 2 yaitu 8 spesies dan pada stasiun 3 terdapat 6 spesies. Sedikitnya jumlah spesies di stasiun 3 dibandingkan dengan stasiun 1 dan 2 hal ini dikarenakan posisi stasiun 3 yang berada ditengah berdekatan dengan keramba sehingga memungkinkan berkurangnya zooplankton disebabkan karena dimakan oleh ikan yang dapat mengakibatkan distribusi zooplankton berkurang. Zooplankton yang memiliki keanekaragaman rendah juga diduga karena tidak mampu bersaing dalam pencarian makan serta kualitas air yang tidak sesuai dengan kehidupannya seperti tingginya penetrasi cahaya yang masuk. Zooplankton memiliki sifat fototaksis negatif (Indriyawati *et al.*, 2012).

B. Indeks Keseragaman

Berdasarkan Tabel 8 hasil nilai dari indeks keseragaman diperoleh kisaran 0,70-0,86. Nilai tertinggi pada stasiun 2 dengan kategori tinggi sedangkan nilai indeks keseragaman terendah pada stasiun 1 dengan kategori sedang. Hal ini menunjukkan bahwasanya pada ekosistem zooplankton di Waduk Pusong memiliki

tingkat keseragaman tinggi dikarenakan daerah yang tidak terlalu berjauhan sehingga memungkinkan spesies antar stasiun sama. Menurut Pirzan *et al.* (2005) apabila mengaitkan antara kondisi komunitas dengan lingkungan, indeks keseragaman yang mendekati 0 cenderung menunjukkan komunitas yang tidak stabil. Hal tersebut dapat terjadi apabila kondisi lingkungan tidak mendukung untuk kehidupan biota di lingkungan tersebut. Sebaliknya jika indeks keseragaman mendekati 1, maka komunitas dalam kondisi stabil. Hal ini diduga menunjukkan kondisi habitat yang dihuni relatif baik untuk pertumbuhan dan perkembangan.

C. Indeks Dominansi

Berdasarkan Tabel 9 hasil perhitungan nilai indeks dominansi diperoleh nilai 0,19-0,31 dengan kriteria rendah pada ketiga stasiun. Hal ini dikarenakan pada ketiga stasiun tidak ada yang mendominasi, hal ini diperkuat dengan pernyataan Krebs (1972), nilai indeks yang mendekati 0 menunjukkan tidak adanya dominansi spesies tertentu dalam suatu komunitas, sedangkan adanya dominansi ditunjukkan dengan nilai indeks dominansi yang mendekati 1.

4.2.5. Pengukuran Parameter Kualitas Perairan Secara Spasial

Suhu secara spasial di perairan Waduk Pusong Kota Lhokseumawe berkisar 29,6–30,6°C. Nilai suhu tertinggi terdapat pada stasiun 3 dengan nilai 30,6°C. Sedangkan nilai pengukuran suhu terendah terdapat pada stasiun 2 dengan nilai 29,6°C. Menurut Tambaru *et al.*, (2014) suhu optimum bagi kehidupan zooplankton berkisar 28-32°C. Suhu perairan dapat mempengaruhi kelangsungan hidup organisme yang berada pada perairan termasuk zooplankton. Menurut Barus (2004) hal ini terjadi karena suhu di perairan akan mempengaruhi oksigen yang diperlukan organisme akuatik untuk metabolisme, semakin tinggi suhu perairan maka oksigen terlarut semakin menurun. Dapat disimpulkan bahwasanya suhu secara spasial di perairan Waduk Pusong memungkinkan untuk pertumbuhan zooplankton.

Berdasarkan hasil uji uji *One Way Anova* dan diperoleh nilai signifikan = 0,372 yang artinya nilai signifikan $> 0,05$ sehingga menunjukkan tidak ada perbedaan suhu secara spasial di perairan Waduk Pusong. Hal ini dipengaruhi oleh pengukuran suhu di perairan Waduk Pusong pada setiap stasiun di hari yang sama dilakukan pada waktu yang tidak terlalu berbeda.

Salinitas secara spasial di Waduk Pusong berkisar 11-27,5 ppt. Nilai salinitas tertinggi terdapat pada stasiun 2 dengan nilai 27,5 ppt, hal ini disebabkan oleh masukan air laut dominan terbawa menuju stasiun 2 dan terendah terdapat pada stasiun 1 dengan nilai 11 ppt. Menurut Nontji (2007) hal tersebut dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti pola sirkulasi air, penguapan, curah hujan dan aliran sungai. Kadar salinitas pada setiap stasiun sudah optimum, hal ini sesuai dengan pendapat Nontji (2008), bahwa umumnya kisaran salinitas yang baik untuk kehidupan plankton adalah 11-40 ppt.

Berdasarkan uji komperatif non parametrik Kruskal Wallis dan diperoleh nilai $\text{asymp.sig} = 0,019$ yang artinya jika hasil uji $< 0,05$ maka ada perbedaan nilai salinitas secara spasial. Berdasarkan uji Tukey dihasilkan bahwa nilai salinitas pada stasiun 1 berbeda nyata dengan nilai salinitas pada stasiun 2 dan 3. Bedanya nilai salinitas antar stasiun dikarenakan jalur masuknya air laut dan pada stasiun 1 berada jauh dari pintu masuk keluarnya air laut sehingga sulit mendapatkan pasokan air laut yang memiliki nilai salinitas tinggi.

Kecepatan arus secara spasial berkisar 0,04–0,11 m/det. Nilai pengukuran kecepatan arus tertinggi terdapat pada stasiun 2 dengan nilai 0,11 m/det, hal ini disebabkan karena stasiun 2 berada di pintu keluar masuknya air laut sehingga pada saat air keluar maupun masuk dapat terjadi pasang surut di perairan. Sedangkan nilai pengukuran kecepatan arus terendah terdapat pada stasiun 1 dengan nilai 0,04 m/det dikarenakan stasiun 1 berada jauh dari pintu masuk keluarnya air dari laut, serta air di stasiun 1 tergolong tenang. Bishop (1984) dalam Wijayanto (2013) menyatakan bahwa, gaya utama yang berperan dalam sirkulasi masa air adalah gaya gradient, tekanan, gaya coriolis, gaya gravitasi, gaya gesekan dan gaya sentrifugal. Kecepatan arus di Waduk Pusong tergolong dalam arus rendah. Menurut Yusuf *et al.* (2012), kecepatan arus yang masih berada di bawah kisaran 0,5 m/s tergolong dalam arus rendah hingga sedang, sedangkan arus dengan kecepatan 0,5 m/s atau lebih tergolong dalam arus kuat.

Berdasarkan uji komparatif non parametrik Kruskal Wallis dan diperoleh nilai $\text{asymp.sig} = 0,465$ yang artinya jika hasil uji $> 0,05$ maka tidak ada perbedaan nilai kecepatan arus secara spasial karena kisaran arus pada ketiga stasiun tergolong sama yaitu arus rendah.

Intensitas cahaya secara spasial berkisar 15.437–28.625 Lux. Nilai pengukuran intensitas cahaya tertinggi terdapat pada stasiun 3 dengan nilai 28.625 Lux, hal ini dikarenakan pada saat penelitian hari cukup cerah ditandai dengan nilai suhu udara tertinggi berada di stasiun 3 dan disebabkan karena stasiun 3 berada ditengah yang secara langsung sinar matahari masuk tanpa penghalang. Nilai intensitas cahaya secara spasial terendah terdapat pada stasiun 2 dengan nilai 15.437 Lux, hal ini dikarenakan suhu udara pada saat penelitian di stasiun 2 lebih rendah dibanding pada saat berada di stasiun 1 dan 3 sehingga penetrasi cahaya yang masuk lebih rendah. Menurut Barus (2004), faktor cahaya matahari yang masuk ke dalam air akan mempengaruhi sifat-sifat optis dari air.

Berdasarkan hasil uji Kruskal Wallis dan diperoleh nilai $asympt.sig = 0,015$ yang artinya nilai signifikan $< 0,05$ sehingga menunjukkan ada perbedaan nilai intensitas cahaya secara spasial. Berdasarkan uji Tukey dihasilkan bahwa nilai intensitas cahaya pada stasiun 2 berbeda nyata dengan nilai intensitas cahaya pada stasiun 1 dan 3. Hal disebabkan oleh perbedaan kawasan pada setiap stasiun serta suhu udara pada saat penelitian.

Kekeruhan secara spasial berkisar 4,3–9,8 NTU. Nilai kekeruhan tertinggi terdapat pada stasiun 1 yang berada di pintu masuk air aktifitas pasar Lhokseumawe (limbah) dengan nilai 9,8 NTU, hal ini diduga karena kawasan stasiun 1 merupakan buangan limbah yang menyebabkan adanya bahan organik yang berasal dari buangan domestik atau rumah tangga, sehingga dapat menyebabkan tingginya partikel tersuspensi di perairan tersebut. Rahman *et al.*, (2012) menyatakan bahwa kekeruhan perairan dipengaruhi oleh banyaknya padatan tersuspensi seperti bahan organik yang berasal dari erosi tanah, buangan penduduk dan sampah yang masuk ke perairan. Rusyidi (2021) mengatakan bahwa peningkatan aktivitas pembuangan limbah atau bahan pencemar oleh manusia juga dapat mempengaruhi peningkatan kekeruhan air.

Nilai kekeruhan terendah terdapat pada stasiun 3 yang berada di tengah waduk dengan nilai 4,3 NTU. Hal ini diduga karena pada kawasan tengah waduk yang berada jauh dari pengaruh penggunaan lahan yang ada disekitar waduk sehingga menyebabkan rendahnya nilai kekeruhan. Sesuai dengan Macyhairiyah (2020), kualitas air dipengaruhi oleh aktifitas manusia yang memanfaatkan lahan di

sekitar perairan. Nilai kekeruhan sangat bergantung pada pemanfaatan lahan yang terjadi di sekitar perairan. Nilai kekeruhan di Waduk Pusong belum melebihi baku mutu perairan. Adapun baku mutu kekeruhan pada PP. No. 82. Tahun 2001 adalah 5-25 NTU sehingga nilai kekeruhan secara spasial pada perairan Waduk Pusong masih belum melebihi baku mutu.

Berdasarkan hasil uji non parametrik yaitu uji Kruskal Wallis dan diperoleh nilai $asympt.sig = 0,037$, yang artinya nilai $< 0,05$ maka dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan kekeruhan secara spasial. Berdasarkan hasil uji Tukey, didapatkan bahwa nilai kekeruhan pada stasiun 3 berbeda nyata dengan nilai kekeruhan pada stasiun 2 dan 1. Hal ini dikarenakan perbedaan kedalaman serta pengaduk massa air pada masing-masing stasiun penelitian.

Kecerahan secara spasial berkisar 20,9–31,3 cm. Nilai kecerahan tertinggi terdapat pada stasiun 2 dengan nilai 31,3 cm, hal ini disebabkan karena proses pengadukan berupa sedimen serta dorongan air pada pintu masuk-keluar air dari sungai dan laut ke perairan waduk. Menurut Suin (2002) kekeruhan air disebabkan adanya partikel-partikel debu, liat, sisa tumbuhan dan plankton dalam air. Kecerahan terendah terdapat pada stasiun 1 dengan nilai 20,9 cm, hal ini disebabkan karena sedimen dan limbah dari pasar Lhoksemawe berupa plastik, dedaunan dan lainnya secara tidak langsung berdampak terhadap penetrasi cahaya yang masuk ke dalam kolom perairan. Masuknya limbah tersebut ke dalam suatu perairan, menyebabkan terhalangnya dan terhambatnya cahaya matahari yang masuk ke dalam perairan yang penting bagi organisme fotosintesis seperti alga dan fitoplankton yang merupakan makanan bagi zooplankton (Odum,1994).

Menurut Siagian (2010) kecerahan yang produktif bagi organisme air termasuk fitoplankton dan zooplankton berkisar 20-60 cm sehingga kecerahan di Waduk Pusong secara spasial masih tergolong baik untuk kehidupan zooplankton. Berdasarkan hasil uji *One Way Anova* dan diperoleh nilai signifikan = 0,019 yang artinya nilai signifikan $< 0,05$ sehingga menunjukkan ada perbedaan kecerahan secara spasial di perairan Waduk Pusong. Berdasarkan uji Tukey, dihasilkan bahwa nilai kecerahan pada stasiun 1 berbeda nyata dengan nilai kecerahan pada stasiun 2 dan 3. Hal ini disebabkan oleh perbedaan kedalaman antar ketiga stasiun dimana

stasiun 1 dengan kedalaman ± 30 cm, stasiun 2 kedalaman ± 55 cm dan stasiun 3 kedalaman ± 100 cm.

pH secara spasial berkisar 8,3-8,5. Nilai pH tertinggi terdapat pada stasiun 2 dengan nilai 8,5 dan nilai pH terendah terdapat pada stasiun 1 dengan nilai 8,3. Nilai pH dipengaruhi oleh aktivitas warga di sekitar Waduk Pusong yang mengakibatkan adanya limbah domestik maupun rumah tangga serta sisa pelapukan bahan organik yang masuk ke dalam perairan, sehingga mengakibatkan nilai pH air menjadi basa. Nilai pH air menunjukkan tingkat keasaman dan basa suatu perairan, yang menggambarkan aktivitas ion hidrogen di perairan. Kriteria Nilai Ambang Batas (NAB) Kementerian Lingkungan Hidup untuk parameter pH yaitu 6,5-8,5 (KMNLH, 2004). Oleh karena itu, nilai pH di Waduk Pusong masih dapat ditoleransi zooplankton.

Berdasarkan hasil uji *One Way Anova* dan diperoleh nilai signifikan = 0,256 yang artinya nilai signifikan $> 0,05$ sehingga menunjukkan tidak ada perbedaan pH secara spasial di perairan Waduk Pusong.

Oksigen terlarut (DO) secara spasial berkisar 2,7–6,4 mg/L. Nilai DO tertinggi terdapat pada stasiun 2 dengan nilai 6,4 mg/L dikarenakan sebagai pintu masuk air laut yang jauh dari kegiatan keramba jaring tancap sehingga pemanfaatan oksigen oleh organisme misalnya ikan, hanya sedikit. Berdasarkan penelitian Septia (2022) di perairan Waduk Pusong, nilai oksigen terlarut tertinggi juga berada di pintu masuk air laut. Nilai oksigen terlarut terendah terdapat pada stasiun 1 dengan nilai 2,7 mg/L yang disebabkan oleh pengaruh limbah seperti halnya limbah dari pasar Lhokseumawe dan rumah tangga. Menurut Megawati *et al.* (2014), kadar oksigen terlarut semakin menurun seiring dengan semakin meningkatnya limbah organik di perairan. Sehingga nilai oksigen terlarut di Waduk Pusong secara spasial masih tergolong ideal kecuali pada stasiun 1. Menurut Kadim *et al.* (2017) menyatakan bahwa kandungan oksigen terlarut yang ideal di perairan adalah 3-7 mg/L.

Berdasarkan hasil uji *One Way Anova* dan diperoleh nilai signifikan = 0,011 yang artinya nilai signifikan $< 0,05$ sehingga menunjukkan ada perbedaan DO secara spasial di perairan Waduk Pusong. Berdasarkan uji Tukey, dihasilkan bahwa

nilai DO pada stasiun 1 berbeda nyata dengan nilai DO pada stasiun 2 dan 3. Hal ini disebabkan oleh perbedaan karakteristik antar stasiun.

Karbondioksida (CO_2) secara spasial yaitu berkisar 8,8-14,9 mg/L. Nilai CO_2 tertinggi terdapat pada stasiun 1 dengan nilai 14,9 mg/L dan terendah terdapat pada stasiun 2 dan 3 dengan nilai yang sama yaitu 8,8 mg/L. Tingginya karbondioksida di stasiun 1 disebabkan oleh faktor kualitas air lainnya seperti DO dan pH. Konsentrasi karbondioksida sangat erat pula kaitannya dengan konsentrasi oksigen terlarut, dimana nilai oksigen terlarut terendah terdapat pada stasiun 1 dan tertinggi pada stasiun 2. Menurut Wahidah (2018), semakin tinggi karbondioksida maka oksigen terlarut akan semakin rendah dan sebaliknya. Hal ini juga sesuai dengan pendapat Sahabuddin *et al.* (2017), bahwa semakin tinggi karbondioksida, maka pH akan menurun. Tingginya kadar karbondioksida di stasiun 1 juga disebabkan karena kawasan pada lokasi tersebut sebagai pintu masuk air pembuangan limbah dari pasar Lhokseumawe. Nilai karbondioksida di perairan Waduk Pusong masih tergolong baik. Menurut Idrus, (2018) kandungan karbondioksida dalam perairan maksimal 20mg/L jika melebihi maka akan berdampak buruk pada biota perairan.

Berdasarkan hasil uji komperatif non parametrik Kruskal Wallis dan diperoleh nilai $\text{asymp.sig} = 0,185$ yang artinya jika hasil uji $> 0,05$ maka tidak ada perbedaan nilai karbondioksida secara spasial.

Alkalinitas secara spasial yaitu berkisar 122-161 mg/L. Nilai salinitas alkalinitas tertinggi terdapat pada stasiun 1 dengan nilai 161 mg/L dan terendah terdapat pada stasiun 2 dengan nilai 122 mg/L. Nilai alkalinitas terendah pada stasiun 2 diduga disebabkan oleh masukan air dari sungai dan laut pada saat pasang sedangkan stasiun 1 jauh dari pintu masuk air dari sungai dan laut. Hal ini sesuai dengan pendapat Budi *et al.* (2017) bahwa nilai alkalinitas akan semakin berkurang apabila adanya masukan zat yang bersifat asam misalkan dari daratan menuju aliran sungai. Nilai alkalinitas di Waduk Pusong tergolong tinggi sehingga melebihi batas optimum untuk kehidupan plankton. Menurut Kordi dalam Edward *et al.* (2015), untuk tumbuh optimal, plankton menghendaki total alkalinitas sekitar 80-120 mg/L.

Berdasarkan hasil uji komperatif non parametrik Kruskal Wallis dan diperoleh nilai $\text{asymp.sig} = 0,022$ yang artinya jika hasil uji $< 0,05$ maka ada

perbedaan nilai alkalinitas secara spasial. Berdasarkan uji Duncan dihasilkan bahwa nilai alkalinitas pada stasiun 2 berbeda nyata dengan nilai alkalinitas pada stasiun 1.

Amonia secara spasial berkisar 0,05–0,20 mg/L. Nilai amonia tertinggi terdapat pada stasiun 1 dengan nilai 0,20 mg/L, hal ini disebabkan oleh bahan organik yang berada di stasiun 1 yang berasal dari buangan air pasar Lhokseumawe. Hal ini sesuai dengan pendapat Effendi (2003), menjelaskan bahwa kadar amonia yang tinggi di perairan dapat berasal dari limbah domestik, industri, maupun limpasan pupuk pertanian. Nilai amonia terendah terdapat pada stasiun 2 dengan nilai 0,05 mg/L, disebabkan oleh kawasan stasiun 2 yang jauh dari kegiatan budidaya. Kadar amonia di Waduk Pusong masih dapat ditoleransi oleh organisme, hal ini sesuai dengan Kementerian Lingkungan Hidup (2004) yang menyatakan bahwa batas kisaran optimum untuk organisme yaitu 0,3 mg/L.

Berdasarkan hasil uji Kruskal Wallis dan diperoleh nilai signifikan = 0,240 yang artinya nilai signifikan $> 0,05$ sehingga menunjukkan tidak ada perbedaan amonia secara spasial di perairan Waduk Pusong.

4.2.6. Pengukuran Parameter Kualitas Perairan Secara Temporal

Nilai suhu secara temporal berkisar 29-31,4°C. Pada pengukuran suhu di Waduk Pusong berdasarkan waktu (temporal) nilai suhu tertinggi berada pada waktu pengamatan 3 dengan nilai 31,4°C dan nilai suhu terendah berada pada waktu pengamatan 1 dengan nilai 29°C. Penurunan nilai suhu secara temporal dipengaruhi oleh keadaan cuaca yang mendung serta peningkatan suhu pada pengamatan 3 dipengaruhi oleh cuaca yang panas yang ditandai dengan data suhu udara pada Lampiran 1. Nilai suhu secara temporal tidak ada perubahan yang signifikan dan masih tergolong normal untuk pertumbuhan zooplankton. Hal ini diduga karena perairan Waduk Pusong mengalami pengadukan yang sama rata. Menurut Sulaksana (2010), menyatakan pengadukan air dapat terjadi secara alami akibat gerakan angin. Hasil uji *One Way Anova* dan diperoleh nilai signifikan = 0,016 yang artinya nilai signifikan $< 0,05$ sehingga menunjukkan ada perbedaan suhu secara temporal di perairan Waduk Pusong.

Berdasarkan data kualitas air yang diperoleh, hanya nilai suhu yang memiliki perbedaan secara temporal di Waduk Pusong yang ditandai dengan nilai

signifikan $< 0,05$. Data kualitas air lainnya seperti salinitas, kecepatan arus, intensitas cahaya, kekeruhan, kecerahan, pH, DO, karbondioksida, alkalinitas dan amoniak memiliki nilai signifikan $> 0,05$ sehingga menunjukkan tidak adanya perbedaan secara temporal. Hal ini terjadi karena waktu pengecekan kualitas air yang relatif lebih singkat sehingga data yang diperoleh tidak berbeda.

4.2.7. Analisis Hubungan Parameter Kualitas Perairan Dengan Kelimpahan

Parameter kualitas air dan kelimpahan zooplankton di perairan Waduk Pusong memiliki hubungan yang berbeda antar parameter satu dengan yang lain. Pada dasarnya pengaruh masing-masing faktor fisika dan kimia serta biologi terhadap kehidupan zooplankton adalah berbeda-beda (Pal dan Chakraborty, 2014).

Hubungan suhu dan kelimpahan zooplankton sangat rendah. Diperoleh persamaan $Y = -2,5618x + 92,634$ yang berarti setiap kenaikan 1 satuan suhu akan menurunkan kelimpahan zooplankton sebesar 2,5611 ind/L. Hubungan parameter suhu dengan kelimpahan zooplankton memiliki nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,1036 nilai tersebut menunjukkan bahwa hubungan suhu terhadap kelimpahan zooplankton di perairan memiliki pengaruh sebesar 10,3% dengan tingkat kategori sangat rendah selebihnya dipengaruhi oleh faktor lain.

Kelimpahan zooplankton di Waduk Pusong dipengaruhi oleh faktor suhu sehingga dapat mempengaruhi keberadaan zooplankton, dimana semakin tinggi suhu maka kelimpahan zooplankton semakin menurun. Menurut Siro *et al.* (2013) dalam Anita (2020). Suhu perairan mempengaruhi keberadaan zooplankton secara fisiologis dan ekologis. Secara fisiologis, perbedaan suhu perairan berpengaruh terhadap ukuran dan umur zooplankton. Secara ekologis, perubahan suhu menyebabkan perbedaan kelimpahan zooplankton. Suhu perairan yang berbeda dapat mengakibatkan pengelompokan lapisan perairan, perubahan suhu permukaan mempengaruhi proses fisika, kimia dan biologi perairan (Kusumaingtyas *et al.*, 2014). Tingginya suhu di air disebabkan oleh penetrasi cahaya matahari yang masuk keperairan yang ditandai dengan tingginya suhu udara. Semakin tinggi suhu perairan maka kelarutan oksigen semakin menurun. Menurut Barus (2004), suhu suatu perairan akan mempengaruhi kelarutan oksigen yang dibutuhkan oleh organisme akuatik untuk metabolisme.

Hubungan salinitas dan kelimpahan zooplankton sangat rendah. Diperoleh persamaan $Y = -0,0232x + 15,824$ yang berarti setiap kenaikan 1 satuan salinitas akan menurunkan kelimpahan zooplankton sebesar 0,0232 ind/L. Hubungan parameter salinitas dengan kelimpahan zooplankton memiliki nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,0006 nilai tersebut menunjukkan pengaruh salinitas terhadap kelimpahan zooplankton sebesar 0,06% tingkat hubungan sangat rendah.

Tingginya salinitas dapat menurunkan kelimpahan zooplankton dan fitoplankton sebagai makanan zooplankton. Yuliana (2017) menyatakan bahwa kehadiran dan kelimpahan zooplankton sangat erat kaitannya dengan perubahan lingkungan dan ketersediaan makanan. Hal ini sesuai dengan pendapat Damar (2012), peningkatan ataupun penurunan salinitas yang signifikan dapat mempengaruhi kelimpahan plankton.

Hubungan kecepatan arus dan kelimpahan zooplankton rendah. Diperoleh persamaan $Y = 68,233x + 10,401$ yang berarti setiap kenaikan 1 satuan kecepatan arus akan meningkatkan kelimpahan zooplankton sebesar 68,233 ind/L. Hubungan parameter kecepatan arus dengan kelimpahan zooplankton memiliki nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,2577 nilai tersebut menunjukkan bahwa hubungan kecepatan arus terhadap kelimpahan zooplankton di perairan memiliki pengaruh sebesar 25,7% tingkat hubungan lemah.

Kecepatan arus di Waduk Pusong masih tergolong arus rendah sehingga maslah tergolong baik untuk kehidupan zooplankton. Kecepatan arus dapat meningkatkan kelimpahan zooplankton karena zooplankton dapat terbawa oleh arus pada saat air masuk ke waduk melalui pintu masuk air dari laut maupun pintu masuk air yang berasal dari pasar Lhoksemawe. Hal ini sesuai dengan pendapat Purwanti *et al.* (2011), bahwa kecepatan arus berperan penting dalam penyebaran (distribusi) plankton. Hal ini juga sependapat dengan Arshad *et al.* (2010) diantara semua parameter lingkungan, arus merupakan salah satu faktor utama yang mengendalikan genus, distribusi dan kelimpahan dari banyak organisme perairan termasuk zooplankton. Menurut Permadi *et al.* (2015), arus merupakan pergerakan massa air secara horizontal yang dapat disebabkan oleh tiupan angin di permukaan laut serta pengaruh pasang surut laut.

Hubungan intensitas cahaya dan kelimpahan zooplankton termasuk kategori rendah. Diperoleh persamaan $Y = -0,0006x + 29,489$ yang berarti setiap kenaikan 1 satuan intensitas cahaya akan menurunkan kelimpahan zooplankton sebesar 0,0006 ind/L. Hubungan parameter intensitas cahaya dengan kelimpahan zooplankton memiliki nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,244 nilai tersebut menunjukkan bahwa hubungan intensitas cahaya terhadap kelimpahan zooplankton di perairan memiliki pengaruh sebesar 24,4% tingkat hubungan lemah.

Zooplankton akan bergerak menjauhi permukaan bila intensitas cahaya matahari dipermukaan meningkat dan zooplankton bergerak kepermukaan bila intensitas cahaya matahari menurun sehingga zooplankton bersifat menjauhi cahaya matahari. Hal ini sesuai dengan pendapat Tambaru *et al.* (2014), zooplankton bergerak lebih kedalam menjauhi permukaan laut dan biasanya mempertahankan posisinya pada kedalaman dengan intensitas cahaya tertentu, di tengah hari atau ketika intensitas cahaya matahari maksimal, zooplankton berada pada kedalaman paling jauh.

Hubungan kekeruhan dan kelimpahan zooplankton termasuk kategori sangat rendah. Diperoleh persamaan $Y = 1,0595x + 8,4488$ yang berarti setiap kenaikan 1 satuan kekeruhan akan meningkatkan kelimpahan zooplankton sebesar 1,0595 ind/L. Hubungan parameter kekeruhan dengan kelimpahan zooplankton memiliki nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,1459 nilai tersebut menunjukkan bahwa hubungan kekeruhan terhadap kelimpahan zooplankton di perairan memiliki pengaruh sebesar 14,59% tingkat hubungan sangat rendah.

Tingginya kelimpahan zooplankton salah satunya dipengaruhi oleh tingginya nilai kekeruhan air di Waduk Pusong. Hal ini sesuai dengan pendapat Sousa *et al.* (2008), menjelaskan bahwa respon pertumbuhan zooplankton signifikan dipengaruhi oleh tingkat kekeruhan suatu perairan. Kekeruhan yang tinggi menyebabkan penetrasi cahaya matahari terhalang memasuki kolom air. Hal ini memberikan peluang bagi zooplankton untuk bertahan di kolom perairan dekat dengan permukaan dan tidak melakukan pergerakan (migrasi) ke kedalaman yang lebih dalam dimungkinkan terjadi sebab dipastikan cahaya tidak terlalu banyak berpenetrasi ke dalam perairan. Sesuai dengan sifatnya, zooplankton akan melakukan migrasi ke perairan yang lebih dalam jika cahaya sangat tinggi oleh

karena organisme ini bersifat fototaksis negatif. Sehingga semakin tinggi kekeruhan maka kelimpahan zooplankton juga akan meningkat dan sebaliknya. Sesuai dengan Solonen *et al.* (2009) dalam suatu risetnya menemukan bahwa penurunan kepadatan zooplankton berbanding lurus dengan penurunan kedalaman secchi disk.

Hubungan kecerahan dan kelimpahan zooplankton termasuk kategori sangat rendah. Diperoleh persamaan $Y = 0,1341x + 11,615$ yang berarti setiap kenaikan 1 satuan kecerahan akan meningkatkan kelimpahan zooplankton sebesar 0,1341 ind/L. Hubungan parameter kecerahan dengan kelimpahan zooplankton memiliki nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,0112 nilai tersebut menunjukkan bahwa hubungan kecerahan terhadap kelimpahan zooplankton di perairan memiliki pengaruh sebesar 1,12% tingkat hubungan sangat rendah. Kecerahan suatu perairan berkaitan dengan padatan tersuspensi, warna air dan penetrasi cahaya matahari yang masuk kedalam perairan.

Kelimpahan zooplankton di Waduk Pusong dipengaruhi oleh kecerahan, dimana semakin tinggi kecerahan maka kelimpahan zooplankton akan semakin tinggi pula. Hal ini sesuai dengan pernyataan Efrizal *dalam* Melisa dan Pirade (2020), bahwa tingkat kecerahan yang tinggi pada suatu perairan akan menyebabkan peningkatan kelimpahan fitoplankton yang selanjutnya juga akan menyebabkan kelimpahan zooplankton. Penelitian terdahulu di Waduk Pusong juga didapati bahwa kelimpahan zooplankton tertinggi terdapat pada stasiun pintu masuk air laut dan sungai kecerahan tertinggi juga terdapat pada stasiun tersebut (Septia., 2022). Menurut Faza (2012), nilai kecerahan yang produktif bagi organisme air termasuk fitoplankton dan zooplankton berkisar 20-60 cm. Sehingga nilai kecerahan di Waduk Pusong masih tergolong baik untuk kehidupan zooplankton.

Hubungan pH dan kelimpahan zooplankton termasuk kategori sangat rendah. Diperoleh persamaan $Y = 7,3445x - 46,065$ yang berarti setiap kenaikan 1 satuan pH akan meningkatkan kelimpahan zooplankton sebesar 7,3445 ind/L. Hubungan parameter pH dengan kelimpahan zooplankton memiliki nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,0272 nilai tersebut menunjukkan bahwa hubungan pH terhadap kelimpahan zooplankton di perairan memiliki pengaruh sebesar 2,72% tingkat hubungan sangat rendah.

Nilai pH memperlihatkan hasil yang cenderung sama di setiap stasiun penelitian. Konsentrasi pH yang diperoleh selama penelitian masih optimal untuk kehidupan zooplankton. Menurut Omori dan Ikeda (1984) *dalam* Melisa dan Pirade (2020) menyatakan bahwa derajat keasaman (pH) perairan juka seringkali menjadi faktor pembatas dalam laju pertumbuhan, sehingga kadar pH sebaiknya dipertahankan pada kisaran 7,0-8,5. Hubungan kelimpahan zooplankton dengan parameter pH berkorelasi positif, yang berarti bahwa kelimpahan zooplankton akan meningkat seiring dengan peningkatan nilai pH. Hal ini sesuai dengan pernyataan Efrizal (2001) *dalam* Melisa dan Pirade (2020), peningkatan nilai pH di perairan akan mendukung laju pertumbuhan zooplankton jika masih dalam batas toleransi zooplankton.

Hubungan DO dan kelimpahan zooplankton termasuk kategori sangat rendah. Diperoleh persamaan $Y = -1,2544x + 21,618$ yang berarti setiap kenaikan 1 satuan DO akan menurunkan kelimpahan zooplankton sebesar 1,2544 ind/L. Hubungan parameter DO dengan kelimpahan zooplankton memiliki nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,1024 nilai tersebut menunjukkan bahwa hubungan DO terhadap kelimpahan zooplankton di perairan memiliki pengaruh sebesar 10,24% tingkat hubungan sangat rendah. Nilai DO secara spasial berkisar 2,7–6,4 mg/L. Nilai DO tertinggi terdapat pada stasiun 2 dengan nilai 6,4 mg/L dan nilai DO terendah terdapat pada stasiun 1 dengan nilai 2,7 mg/L.

Hubungan parameter DO berkorelasi negatif, yang berarti bahwa kelimpahan zooplankton akan meningkat seiring dengan penurunan nilai DO. Hal tersebut disebabkan karena pada stasiun 1 yang merupakan kawasan limbah organik dengan nilai DO 2,7 mg/L memiliki nilai kelimpahan zooplankton yang tinggi dibanding dengan stasiun 3 dengan nilai DO 5,9 mg/L. Oleh karena itu bahan organik merupakan salah satu penyebab penurunan nilai DO. Hal ini dijelaskan dalam Irianto (2017) bahwa aktifitas rumah tangga dan industri di sekitar perairan dapat berdampak pada penurunan kualitas air dan lingkungan sekitarnya. Hal ini diduga bahwa zooplankton di Waduk Pusong masih dapat hidup dengan nilai DO < 3 mg/L karena pada stasiun 1 tersebut merupakan kawasan limbah organik yang dapat menghasilkan unsur hara yang berasal dari aliran air masuk dari pasar Lhokseumawe, sehingga makanan zooplankton banyak terdapat di kawasan

tersebut. Unsur hara menjadi salah satu faktor penting untuk kehidupan zooplankton. Hubungan ini tidak secara langsung melainkan melalui fitoplankton sebagai makanan zooplankton. Berdasarkan Hidayat *et al.* (2015), sebagian zooplankton menggantungkan sumber nutrisi pada materi organik, baik berupa fitoplankton maupun detritus. Oleh karena itu, meskipun perairan tersebut memiliki kadar DO yang kurang dari baku mutu pada umumnya, tetapi salah satu organisme seperti zooplankton masih dapat bertahan hidup, hal ini diduga karena kawasan tersebut memiliki unsur hara dan fitoplankton sebagai makanan zooplankton. Pernyataan ini sesuai dengan penelitian Sastina (2023) bahwa kelimpahan fitoplankton tertinggi berada di kawasan limbah yang berasal dari pasar Lhokseumawe.

Hubungan karbondioksida dan kelimpahan zooplankton termasuk kategori sangat rendah. Diperoleh persamaan $Y = -0,2934x + 18,505$ yang berarti setiap kenaikan 1 satuan karbondioksida akan menurunkan kelimpahan zooplankton sebesar 0,2934 ind/L. Hubungan parameter karbondioksida dengan kelimpahan zooplankton memiliki nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,0274 nilai tersebut menunjukkan bahwa hubungan karbondioksida terhadap kelimpahan zooplankton di perairan memiliki pengaruh sebesar 2,74% tingkat hubungan sangat rendah.

Hubungan zooplankton terhadap karbondioksida secara tidak langsung melainkan melalui fitoplankton. Konsentrasi karbondioksida di perairan berbanding terbalik dengan kelimpahan fitoplankton sebagai makanan zooplankton. Hal ini sesuai dengan pendapat Firdaus (2019), bahwa semakin rendah konsentrasi karbondioksida mengindikasikan tingginya kelimpahan fitoplankton, sedangkan tingginya karbondioksida di perairan mengindikasikan rendahnya fitoplankton di perairan. Hal ini dikarenakan karbondioksida dimanfaatkan oleh fitoplankton untuk proses fotosintesis. Selain itu, tingginya karbondioksida dapat menurunkan pH di perairan. Karbondioksida berperan penting dalam kenaikan pH, dikarenakan karbondioksida yang tinggi dapat menurunkan pH (Budi *et al.*, 2017).

Hubungan alkalinitas dan kelimpahan zooplankton termasuk kategori sangat rendah. Diperoleh persamaan $Y = 0,0618x + 6,7161$ yang berarti setiap kenaikan 1 satuan alkalinitas akan meningkatkan kelimpahan zooplankton sebesar

0,0618 ind/L. Hubungan parameter alkalinitas dengan kelimpahan zooplankton memiliki nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,0371 nilai tersebut menunjukkan bahwa hubungan alkalinitas terhadap kelimpahan zooplankton di perairan memiliki pengaruh sebesar 3,71% tingkat hubungan sangat rendah.

Alkalinitas adalah hasil dari karbondioksida dan air yang dapat melarutkan sedimen batuan karbonat menjadi bikarbonat (Ningsih *et al.*, 2016). Tingginya nilai alkalinitas salah satunya dipengaruhi oleh karbondioksida. hal ini sesuai dengan pendapat Vahyus dan Triajie (2021), sumber utama alkalinitas pada perairan adalah bikarbonat. Tingginya kadar bikarbonat dalam perairan dikarenakan adanya ionisasi dari asam karbonat, terutama pada perairan yang banyak mengandung karbondioksida. Tingginya nilai alkalinitas menyebabkan tingginya zooplankton di Waduk Pusong, akan tetapi hal ini tidak secara langsung berpengaruh terhadap kelimpahan zooplankton melainkan melalui kualitas air lainnya seperti karbondioksida yang berpengaruh terhadap fitoplankton sebagai makanan zooplankton.

Hubungan amonia dan kelimpahan zooplankton termasuk kategori sangat rendah. Diperoleh persamaan $Y = -2,6251x + 15,685$ yang berarti setiap kenaikan 1 satuan amonia akan menurunkan kelimpahan zooplankton sebesar 2,6251 ind/L. Hubungan parameter amonia dengan kelimpahan zooplankton memiliki nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,0018 nilai tersebut menunjukkan bahwa hubungan amonia terhadap kelimpahan zooplankton di perairan memiliki pengaruh sebesar 0,18% tingkat hubungan sangat rendah.

Amonia di perairan dapat mengganggu kehidupan zooplankton apabila melebihi ambang batas, sehingga kelimpahan zooplankton di Waduk Pusong berpengaruh terhadap tinggi rendahnya kadar amonia. Nilai amonia yang tinggi dapat menurunkan kelimpahan zooplankton karena amonia yang tinggi dapat mengganggu pertumbuhan serta perkembangan zooplankton di perairan. Hal ini sesuai dengan pendapat Azizah dan Humairoh (2015), jika terlarut di perairan akan meningkatkan konsentrasi amonia yang menyebabkan keracunan bagi hampir semua organisme perairan.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di Waduk Pusong tentang hubungan parameter kualitas air dengan kelimpahan zooplankton, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Zooplankton yang ditemukan di perairan Waduk Pusong Kota Lhokseumawe terdapat 8 spesies, yaitu *Leprotintinnus simplex*, *Eutintinnus leesus-undae*, *Lionotus cygnus*, *Tintinnopsis angustior*, *Pronodon ovum*, *Amphorellopsis acuta*, *Sagitta minima*, *Nauplius cyclops*, *Colocalanus favo*, *Sapphirina angusta*, *Calanus finmarchius* dan *Cyclops scutifer*.
2. Kelimpahan zooplankton secara spasial tertinggi terdapat pada stasiun 2 yaitu 20 ind/L dan kelimpahan terendah terdapat pada stasiun 3 yaitu 7,3 ind/L. Nilai rata-rata kelimpahan secara spasial yaitu $15,3 \pm 6,9874$.
3. Kelimpahan zooplankton secara temporal tertinggi terdapat pada minggu 4 yaitu 18,7 ind/L dan kelimpahan terendah terdapat pada minggu 2 dan 3 yaitu 13,8 ind/L. Nilai rata-rata kelimpahan secara temporal yaitu $14,4 \pm 2,3108$.
4. Parameter kualitas air selama penelitian terdiri dari suhu $30,2 \text{ }^\circ\text{C} \pm 1,10532$, salinitas $21,3 \text{ ppt} \pm 8,792$, intensitas cahaya $22.933 \text{ Lux} \pm 6709,196$, kecepatan arus $0,07 \text{ m/det} \pm 0,06254$, kekeruhan $6,50 \text{ NTU} \pm 3,02311$, kecerahan $27,7 \text{ cm} \pm 6,6039$, pH $8,4 \pm 0,1881$, DO $5 \text{ mg/L} \pm 2,1389$, karbondioksida $10,8 \text{ mg/L} \pm 4,7332$, alkalinitas $139 \text{ mg/L} \pm 26,123$ dan amonia $0,12 \text{ mg/L} \pm 0,13446$.
5. Hubungan parameter kualitas air dengan korelasi positif yaitu kecepatan arus, alkalinitas, kecerahan, pH, dan kekeruhan. Sedangkan korelasi negatif terdiri dari parameter suhu, salinitas, intensitas cahaya, DO, karbondioksida dan amonia. Tingkat hubungan parameter intensitas cahaya dan kecepatan arus termasuk kedalam kategori lemah sedangkan parameter lainnya termasuk kategori sangat rendah.

5.2 Saran

Perlunya dilakukan penelitian lebih lanjut tentang hubungan kualitas air terhadap kelimpahan zooplankton di Waduk Pusong Kota Lhokseumawe dengan waktu pengamatan penelitian yang lebih lama serta penambahan parameter kualitas

air yang belum diteliti seperti Nitrat, Posfat dan TSS . Hal ini bertujuan untuk mendapatkan hasil yang lebih bervariasi serta untuk memperkaya pengetahuan mengenai hubungan parameter kualitas air dengan kelimpahan zooplankton.

DAFTAR PUSTAKA

- American Public Health Association. 2011. Standard methods for the examination of water and wastewater, 22nd Edition. Water Environment Federation. ISBN-13:978-0875530130.
- Anita, Nurgayah, W., Rahmadani. 2020. Struktur komunitas zooplankton di perairan koeono, Kecamatan Palangga Selatan, Kabupaten Konawe. Sapa Laut. 5(4) : 305-316.
- Arinardi, Trimaningsih, Riyono & Asnariyanti, E. 1997. Kisaran Kelimpahan dan Komposisi Plankton di Perairan Kawasan Tengan Indonesia. Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi, LIPI. Jakarta.
- Arshad, A., Amin, S. M. N., & Osman, N. (2010). Population parameters of planktonic shrimp, lucifer intermedius (Decapoda: Sergestidae) from Sungai Pulau Seagrass Area Johor, Peninsular Malaysia. Sains Malaysiana. 39 (6), 877-882.
- Asrini, N.K., Adnyana, I.W.S., & Rai, I. N. 2017. Studi analisis kualitas air di daerah aliran sungai pakerisan Provinsi Bali. Ecotrophic, 11(2), 101-107.
- Asmara, A. 2005. Hubungan struktur komunitas plankton dengan kondisi fisika kimia perairan Pulau Pramuka dan Pulau Panggang, Kepulauan Seribu. Institut Pertanian Bogor : Bogor.
- Azizah, M., dan Humairoh, M. 2015. Analisis kadar amonia (NH₃) dalam air Sungai Cileungsi. Jurnal Nusa Sylvania. 15(1): 47-54.
- Barus, T.A, 2004a. Faktor-faktor lingkungan abiotik dan keanekaragaman plankton sebagai indikator kualitas perairan Danau Toba. Jurnal Manusia dan Lingkungan, Vol. XI, No.2.
- Barus, T.A. 2004b. Pengantar limnologi. Medan. Universitas Sumatera Utara Press.
- Basmi, J. 2000. Planktonologi: Plankton sebagai bioindikator kualitas perairan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Bonnin, E. P., Biddinger, E. J., & Botte, G.G. 2008. Effect of catalyst on electrolysis of ammonia effluents. Journal of Power Sources, 182(1), 284-290.
- Brower, J.E. & Zar J.H. 1977. Field and laboratory methods for genusl ecology. 2nd edition. Wm.C. Brown Publishers. Dubuque, IA.
- Budi, I. P., Maskulah, L., Rifai, A., 2017. Pengukuran sistem karbon dioksida (co₂) sebagai data dasar penentuan fluks karbon di perairan Jepara. Buletin Oseanografi Marina. 6(1) : 9-16.
- Davis, C.C., 1955. The marine and freshwater plankton. Michigan State University Press. Chicago.

- Damar, A., Colijn, F., Hesse, K. J., & Wardiatno, Y. 2012. The eutrophication states of Jakarta, Lampung and Semangka Bays: Nutrient and Phytoplankton dynamisc in Indonesia tropical waters. *Journal of Tropical Biology and Conservation*, 9(1), 61-81.
- Dolan, J. R. 2010. Morphology and ecology in tintinnid ciliates of the marine plankton : Correlates of Lorica Dimensions. *Journal Acta Protozool.* 49(3) :235-244.
- Effendi, H. 2003. Telaah kualitas air bagi pengelolaan sumber daya dan lingkungan perairan. Yogyakarta. Kaninus.
- Faza, M.F. 2012. Struktur komunitas plankton di sungai pesanggrahan dari bagian hulu (Bogor Jawa Barat) hingga bagian hilir (Kembangan, DKI Jakarta). Universitas Indonesia press, Jakarta.
- Firdaus, M. 2019. Skripsi. Kualitas air dan keterkaitannya dengan kelimpahan fitoplankton di Danau Tanjung Balam Desa Buluh Cina Kecamatan Siak Hulu Kabupaten Kampar Provinsi Riau.
- Ghozali, I. 2002. Statistik Non – Parametrik teori dan aplikasi SPSS dengan program SPSS. Badan Penerbit Universitas Diponegoro, Semarang.
- Ghozali, I. 2009. Aplikasi analisis multivariante dengan program SPSS, Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro, Vol. 100-125.
- Handayani, S., & Patria, M.P. 2005. komunitas zooplankton di perairan Waduk Krenceng, Cilegon Banten. *Makara Sains Volume 9 Nomor 2*. Pp. 75-80.
- Hatta, M. & Sari, R. 2023. Modul praktikum fisika perairan. Fakultas Pertanian. Universitas Malikussaleh. Aceh Utara.
- Hirdan, A. 2016. Hubungan parameter kualitas air dengan kelimpahan zooplankton di perairan Pesisir Desa Sebong Parih Kecamatan Teluk Sebong Kabupaten Bintan. *Jurnal UMRAH*. Universitas Maritim Raja Ali Haji. Kepulauan Riau.
- Hidayat, D., R. Elvira & F. Fitmawati. 2015. Keanekaragaman plankton di Danau Simbad Desa Pulau Birandang Kecamatan Kampar Timur Kabupaten Kampar Provinsi Riau. *Jom FMIPA*. 2 (1): 115-129.
- Hudson. 2007. Using graded peer evaluation to improve student writng skill, critical thinking ability, and comrehesion of material in a principles of relations course. 4 (10): 44-56.
- Indriyawati, N., Abida, I. W., Triajie, H. (2012). Hubungan antara kelimpahan fitoplankton dengan zooplankton di perairan sekitar jembatan Suramadu kecamatan Labang kabupaten Bangkalan. *Jurnal Kelautan: Journal of Marine Science and Technology*, 5(2), 127-131.
- Irianto, I. K. 2017. Kualitas air sungai badung dalam menunjang pengembangan pariwisata air ditinjau dari sifat fisik perairan. *Logic: Jurnal Rancang Bangun dan Teknologi*, 17(2), 114-117.

- Iswanto, C. Y., Hutabarat, S., & Purnomo, P.W. 2015. Analisis kesuburan perairan berdasarkan keanekaragaman plankton, nitrat dan fosfat di sungai Jali dan sungai Lareng desa Keburuhan, Purworejo. *Manajemen of Aquatic Resources Journal*, 4(3), 84-90.
- Kadim, M. K., Pasingi, N., & Paramata, A.R. 2017. Kajian kualitas perairan Teluk Gorontalo dengan menggunakan metode STORET. *DEPIK Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan, Pesisir dan Perikanan*, 6(3), 235-241.
- Kadir, M. A., Damar, A., & Krisanti, M. 2015. Dinamika spasial dan temporal struktur komunitas zooplankton di Teluk Jakarta. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 20(3), 247-256.
- Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 115 Tahun 2004 Tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air.
- Kepmen LH. (2004). Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 51 Tahun 2004 Tentang Baku Mutu Air Laut Untuk Biota Laut. Jakarta.
- Khatab & Indrawan, I. 2013. Evaluasi waduk pusong sebagai upaya pengendalian banjir di Kota Lhoksemawe Kabupaten Aceh Utara. *Jurnal Teksip Sipil USU. Universitas Sumatera Utara. Medan*.
- Krebs, C.S. 1972. *Ecology. The experimental analysis of distribution and abundance*. New York: Harper and Row Publisher.
- Krebs, J.C. 1978. *Ecology. the experimental analysis of distribution and abundance*. London: Harper and Row Publisher. Pp: 395 – 399.
- Kulla, O.L.S., E. Yuliana, E., & Supriyono, E. 2020. Analisis kualitas air dan kualitas lingkungan untuk budidaya ikan di Danau Laimadat, Nusa Tenggara Timur. *Jurnal IPTEK Terapan Perikanan dan Kelautan* 1(3), 135-144.
- Kusmeri, L, & Rosanti, D. 2015. Struktur komunitas zooplankton di Danau Opi Jakabaring Palembang. *Jurnal Sainmatika*. 12(1) : 8-20.
- Kusumaningtyas, M. A., Bramawanto, R., Daulat, A., & Pranowo, W. S. (2014). Kualitas Perairan Natuna pada musim transisi. *DEPIK: Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan, Pesisir dan Perikanan*, 3(1), 10-20.
- Lismining, P & Hendra, S. 2009. Kelimpahan dan komposisi fitoplankton di Danau Setani, Papua. *Jurnal Limnotek*. 161(2). Riset pemacuan Stok Ikan.
- Machairiyah, A. F. R., Siagian, M., & Sihotang, C. 2014. The vertical profile of chlorophyll-a in Pinang Dalam Lake Buluh Cina Village Siak Hulu Subdistrict Kampar District Riau Province (Doctoral Dissertation, Riau University).
- Makmur, Rachmansyah, & Fahrur, M. 2011. Hubungan antara kualitas air dan plankton di Tambak Kabupaten Tanjung Jabung Barat Provinsi Jambi. Dalam *Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur 2011. Sulawesi Selatan, Indonesia, 2011* (pp. 961-967).

- Mariyati, T., Endrawati, H & Supriyantini, E. 2020. Keterkaitan antara kelimpahan zooplankton dan parameter lingkungan di Perairan Pantai Morosari, Kabupaten Demak. *Buletin Oseanografi Marina*. Vol.9. No.2. 157-165.
- Magranof. 2007. Model pengendalian pencemaran perairan di Danau Maninjau Sumatera Barat. Disertasi. Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Megawati, C., Yusuf., & Lilik M. (2014). Sebaran kualitas perairan ditinjau dari zat hara, oksigen terlarut dan ph di perairan Selat Bali Bagian Selatan. *Jurnal Oseanografi*, 3 (2): 142 – 150.
- Melay, S & Rahalus, K.D. 2014. Struktur komunitas zooplankton pada ekosistem mangrove di Ohoi/Desa Kolser Maluku Tenggara. *Biopendix*. 1 (1): 101-110.
- Melisa & Priade, A. P. 2020. Biocalebes. Komposisi dan struktur komunitas zooplankton di Danau Talaga, Sulawesi Tengah. 14(3).
- Metari, A. 2022. Struktur komunitas makrozoobentos sebagai bioindikator kualitas pencemaran air di Sungai Way Umpu Kabupaten Way Kanan Provinsi Lampung. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Muhammad, D. 2012. Pedoman budidaya udang vannamei. ([http://dicoeludvan-namewijaya. Com](http://dicoeludvan-namewijaya.Com)), diakses 23 Januari 2013.
- Moleong, L. J. 2017. Metode penelitain kualitatif. Bandung: PT. Remaja.
- Ningsih, F., Rahman, M., & Rahman, A. (2016). Analisis kesesuaian kualitas air kolam berdasarkan parameter ph, do, amoniak, karbondioksida dan alkalinitas di Balai Benih dan Induk Ikan Air Tawar (Bbi-Iat) Kecamatan Karang Intan Kabupaten Banjar. *Fish Scientiae*, 3(6), 102.
- Nontji, A. 2007. Laut nusantara. Penerbit Djambatan. Jakarta.
- Nontji, A. 2008. Plankton laut. Jakarta: Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI Press).
- Nontji, Anugrah. 1993. Laut nusantara. Djambatan. Jakarta.
- Nybakken, J. W. 1992. Biologi laut suatu pendekatan ekologis. Penerbit PT. Gramedia. Jakarta.
- Odum, E.P. 1993. Dasar-dasar ekologi (terjemahan samingan, T). Gadjah Mada University Press. Yogyakarta : 574 hal.
- Odum, E.P. 1998. Dasar-dasar ekologi edisi ketiga. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press.
- Pal, P. & Chakraborty, K. 2014. Importance of some physical and chemical characteristics of water bodies in relation to the incidence of zooplanktons: A review. *Indian Journal of Social and Natural Sciences*. 3 : 102-116.

- Pirzan, A.M., Utojo, M., Atmomarso, M., Tjaronge, A.M., Tangko dan Hasnami. 2005. Potensi lahan budidaya tambak dan laut di Kabupaten Minahasa, Sulawesi Utara. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*. 11(5): 32-41.
- Permadi, L.C., E. Indrayanti & B. Rochaddi. 2015. Studi arus pada perairan laut di sekitar PLTU sumuradem Kabupaten Indramayu, Provinsi Jawa Barat. *Jurnal Oseanografi*. 4(2): 516-523
- Pujiastuti, P., Ismail, B. & Protono. 2013. Kualitas dan beban pencemaran perairan Waduk Gajah Mungkur, *Jurnal EKOSAINS*. Vol.V. No.1. Maret 2013.
- Purwanti, S., Hariyati, R., Wiryani E. 2011. Komunitas plankton pada saat pasang dan surut di Perairan Muara Sungai Demaan Kabupaten Jepara. *Buletin Anatomi dan Fisiologi*.
- Priyatno, Duwi. 2013. Analisis korelasi, regresi dan multivariate dengan SPSS. Yogyakarta. Gava Media.
- Rahman, M. M., Mir T. Rahman., Mohammad S. R., Farzana R., Jasim U. Ahmad., Begum Shakera dan Mohammad A. Halim. 2012. Kualitas air hutan bakau terbesar di dunia. *Research Article of Canadian Chemical Transactions*, 1(2): 141-156.
- Rahayu, S., Setyawati, T. R., & Turnip, M. (2013). Struktur komunitas zooplankton di Muara Sungai Mempawah Kabupaten Pontianak berdasarkan pasang surut air laut. *Protobiont*. 2 (2), 49-55.
- Raza'I T. 2017. Identification and density of zooplankton as natural food sources of fish in the Waters Kampung Gisi, Tembeling, District of Bintan. *Intek Akuakultur*, 1(1) : 27-36.
- Reid, G. K. 1961. *Ecology of inland water and estuaries*. Reynold Publishing Co., New York.
- Retland, J. E. G. 1980. Plankton biomass in a subtropical estuary : Distribution, Size Composisi and Crbond : Chlorophyll Ratios. *Estuaries and Coasts*. 30(5) : 878-885.
- Rice E.W, Bird R.B, Eaton A.D, & Clesceri L.S. 2012. APHA (American public health association) standart method for the examination of water and wastewater 22th ed. Washington DC (US) : AWWA (American water works association) and WEF (Water enviroment federation).
- Rusydi, A. N. 2021. Analisis dinamika tingkat kekeruhan dan kedalaman relatif perairan ditinjau dari aspek fisika, kimia dan logam di Pantai Kartini Jepara. *Indonesian Journal of Conservation*, 4(1).
- Sachlan, M. 1978. *Planktonologi*. Semarang. Fakultas Perikanan dan Peternakan Universitas Diponegoro.
- Sagala, E.P. 2013. Komprasi indeks keanekaragaman dan indeks saprobik plankton untuk menilai kualitas perairan Danau Toba, Provinsi Sumatera Utara. *Limnotek* 20(2) : 151-158.

- Sahabuddin, Kaheriyah, A. Darwina. 2017. Pengaruh peningkatan konsentrasi karbondioksida terhadap pertumbuhan populasi dan performansi fitoplankton adopsi (*Emiliana Huxleyi* sp) skala laboratorium. 6(1).
- Sarwono. 2006. Teori analisis korelasi mengenal analisis korelasi. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Salvinus, B. 2015. keanekaragaman jenis zooplankton dan hubungannya dengan kualitas perairan di Waduk Tambak Bayo. Skripsi. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan. Universitas Sanata Dharma: Yogyakarta.
- Salonen, M., Urho, L., & Engström-Ost, J. 2009. Effects of turbidity and zooplankton availability on the condition and prey selection of pike larvae. Boreal Environment Research. 14 : 981–989.
- Sastina, M. 2023. Skripsi. Struktur komunitas dan indeks saprobitas fitoplankton di Waduk Pusong.
- Septia, D. N. 2022. Struktur komunitas zooplankton di perairan Waduk Pusong Kota Lhokseumawe.
- Siagian, M. 2010. Strategi pengembangan keramba jaring apung berkelanjutan di Waduk PLTA Kota Panjang Kampar Provinsi Riau. Jurnal Perikanan dan Kelautan, 15(2), 145-160.
- Siregar, S. 2015. Statistik parametrik untuk penelitian kuantitatif. Dilengkapi dengan Perhitungan Manual dan Aplikasi SPSS Versi 17. Bumi Aksara. Jakarta.
- Sousa. W., Attayde, J.L., Rocha, E.D.S., & Anna, E.M.E.S. 2008. The response of zooplankton assemblages to variations in the water quality of four man-made lakes in semi-arid northeastern brazil. Journal of Plankton Research. 30(6): 699–708.
- Sumich, J. L. 1992. An introduction to the biology of marine life. Edisi ke-5. Dubuque: WmC Brown.
- Sumich, J. L. 1999. An introduction to the biology of marine life. 7 th. ed. McGraw Hill. New York. 73 – 90; 239 – 248; 321 – 329.
- Suin, N. M. (2002). Metoda ekologi. Padang: Universitas Andalas.
- Sugiyono. 2018. Metode penelitian pendidikan pendekatan kualitatif, kuantitatif, R dan D. Bandung :Alfabeta Bandung. 4 (16): 293 – 393.
- Sugiyono. 2015. Metode penelitian kuantitatif dan kualitatif. Cetakan ke-11. Bandung. Alfabeta.
- Susanti, M. 2010. Kelimpahan dan distribusi plankton di perairan Waduk Kedungombo. DISERTASI. Universitas Negeri Semarang.
- Suwoyo, H. S., Undu, M. C., & Rachmansyah, R. 2017. Tingkat konsumsi oksigen

- udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) pada ukuran bobot yang berbeda. Dalam Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur. Sulawesi Selatan, February 2017 (pp. 135-142).
- Surahman, Rachmat, M., Supardi, S. 2016. Metodologi penelitian. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, Pusat Pendidikan Sumber Daya Manusia Kesehatan, Badan Pengembangan dan Pemberdayaan Sumber Daya Manusia Kesehatan.
- Steman & Nielsen, E. 1975. Marine photosynthesis with emphasis on the ecological aspect. Elsevier Oceanography Series 13. Elsevier sci. Publ. Co. Amsterdam.
- Syarif, A. 2012. Perikanan dan konstruksi: ph dan karbondioksida. (<http://www.alvisyarif.com/2012/04/ph-dan-karbondioksida>).
- Tambaru, R., Muhiddin, A.M., & Malida, H.S. 2014. Analisis perubahan kepadatan zooplankton berdasarkan kelimpahan fitoplankton pada berbagai waktu dan kedalaman di perairan Pulau Badi Kabupaten Pangkep. Torani. 24(3):40-48.
- Turgay, D., Muharrem, B., & Neslihan, B. 2011. Spesies of tintinnopsis stein, 1967 in tirkis coastal waters and new record of tintinnopsis corniger hada, 1964. Journal Pakistan Zool. 44(2) : 383-388.
- Umufatdilah, E., & Adiredjo, A. L. 2019. Analisa regresi dan korelasi beberapa karakter tanaman kenaf (*Hibiscus cannabibus* L.) generasi f2 hasil persilangan varietas HC48 dan SM004. Jurnal Produksi Tanaman. 7 (4): 637–642.
- Vahyus, A. A. W., Triajie, H. 2021. Tingkat keasaman pesisir perairan Kamal Kabupaten Bangkalan Madura Pada Musim Peralihan. Juvenil. 2(3): 186-201.
- Wahidah, S. A. I., 2018. Analisis karbondioksida di Sungai Ampenen Lombok. J. Pijar MIPA. 13(2).
- Wijayanto, W. 2013. Pengaruh limbah bahang terhadap distribusi spasial plankton di Muara Kanal Bahang Pada Komplek Pembangkit Listrik Tenaga Uap Suralaya.
- Wijayanti, R.D.P, Rizal, N., Bahtiar, R.S. 2021. Metodologi penelitian kuantitatif. Jawa Timur. Widya Gama Press.
- Yamaji. I., 1979. Ilustration of the marene plankton of Japan, Hoikusha Publishing CO. LTD. Japan.
- Yuliana & Mutmainnah. 2019. Hubungan antara kelimpahan zooplankton dengan fitoplankton dan parameter fisika-kimia di perairan Kastela, Ternate. Journal of Fisheries and Marine Science. 3(1) :16-25.
- Yuliana. Ahmad, F. 2017. Komposisi jenis dan kelimpahan zooplankton di perairan Teluk Buli, Halmahera Timur. Jurnal Ilmiah Agribisnis dan Perikanan. Vol.10 (2) : 44-50.

Yusuf, M., Handoyo, G., Muslim, Wulandari, S.Y. & Setiyono, H. 2012. Karakteristik pola arus dalam kaitannya dengan kondisi kualitas perairan dan kelimpahan fitoplankton di perairan Kawasan Taman Nasional Laut Karimunjawa. *Buletin Oseanografi Marina*. 1 (5).

LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Penelitian

A. Data Kelimpahan Zooplankton

Kelimpahan (ind/L)

Stasiun	Minggu 1	Minggu 2	Minggu 3	Minggu 4	Rata-rata
St1	8,0	21,3	17,3	28,0	18,7
St2	30,7	13,3	16,0	20,0	20,0
St3	6,7	6,7	8,0	8,0	7,3
Rata-rata	15,1	13,8	13,8	18,7	15,3

B. Data Parameter Kualitas Air

Suhu (°C)

Stasiun	Minggu 1	Minggu 2	Minggu 3	Minggu 4	Rata-rata
St1	29,4	30,1	31,9	30,2	30,4
St2	28,4	29,6	30,5	29,7	29,6
St3	29,2	31,4	31,7	30,0	30,6
Rata-rata	29,0	30,4	31,4	30,0	30,2

Suhu Udara (°C)

Stasiun	Minggu 1	Minggu 2	Minggu 3	Minggu 4	Rata-rata
St1	30,1	30,6	32,4	29,7	30,7
St2	28,9	30,4	29,2	28,6	29,3
St3	29,3	31,8	30,8	29,6	30,4
Rata-rata	29,4	30,9	30,8	29,3	30,1

Salinitas (ppt)

Stasiun	Minggu 1	Minggu 2	Minggu 3	Minggu 4	Rata-rata
St1	5,0	5,0	19,0	15,0	11,0
St2	30,0	25,0	25,0	30,0	27,5
St3	25,0	26,0	21,0	29,0	25,3
Rata-rata	20,0	18,7	21,7	24,7	21,3

Intensitas Cahaya (Lux)

Stasiun	Minggu 1	Minggu 2	Minggu 3	Minggu 4	Rata-rata
St1	21.800	22.350	32.200	22.600	24.738
St2	15.800	13.880	18.270	13.800	15.438
St3	33.700	27.900	25.000	27.900	28.625
Rata-rata	23.767	21.377	25.157	21.433	22.933

Kecepatan Arus (m/det)

Stasiun	Minggu 1	Minggu 2	Minggu 3	Minggu 4	Rata-rata
St1	0,01	0,08	0,04	0,04	0,04
St2	0,25	0,04	0,06	0,07	0,11
St3	0,03	0,12	0,06	0,07	0,07
Rata-rata	0,10	0,08	0,05	0,06	0,07

Kekeruhan (NTU)

Stasiun	Minggu 1	Minggu 2	Minggu 3	Minggu 4	Rata-rata
St1	9,95	11,10	9,86	8,19	9,78
St2	7,30	2,60	8,42	3,25	5,39
St3	5,68	2,80	4,40	4,39	4,32
Rata-rata	7,64	5,50	7,56	5,28	6,50

Kecerahan (cm)

Stasiun	Minggu 1	Minggu 2	Minggu 3	Minggu 4	Rata-rata
St1	12,0	24,5	21,0	26,0	20,9
St2	34,5	28,5	32,0	30,0	31,3
St3	31,5	36,5	25,5	30,5	31,0
Rata-rata	26,0	29,8	26,2	28,8	27,7

pH

Stasiun	Minggu 1	Minggu 2	Minggu 3	Minggu 4	Rata-rata
St1	8,1	8,2	8,3	8,4	8,3
St2	8,4	8,6	8,3	8,6	8,5
St3	8,1	8,6	8,2	8,5	8,4
Rata-rata	8,2	8,5	8,3	8,5	8,4

DO (mg/L)

Stasiun	Minggu 1	Minggu 2	Minggu 3	Minggu 4	Rata-rata
St1	2,4	2,3	3,6	2,6	2,7
St2	4,3	7,6	6,1	7,5	6,4
St3	3,5	7,2	5,6	7,5	5,9
Rata-rata	3,4	5,7	5,1	5,9	5,0

Karbon-dioksida (mg/L)

Stasiun	Minggu 1	Minggu 2	Minggu 3	Minggu 4	Rata-rata
St1	19,8	11,0	19,8	8,8	14,9
St2	6,6	6,6	13,2	8,8	8,8
St3	6,6	11,0	11,0	6,6	8,8
Rata-rata	11,0	9,5	14,7	8,1	10,8

Alkalinitas (mg/L)

Stasiun	Minggu 1	Minggu 2	Minggu 3	Minggu 4	Rata-rata
St1	136	216	140	152	161
St2	124	124	120	120	122
St3	140	138	124	138	135
Rata-rata	133	159	128	137	139

Amonia (mg/L)

Stasiun	Minggu 1	Minggu 2	Minggu 3	Minggu 4	Rata-rata
St1	0,13	0,46	0,15	0,07	0,20
St2	0,01	0,01	0,17	0,03	0,05
St3	0,14	0,03	0,29	0,03	0,12
Rata-rata	0,09	0,17	0,20	0,04	0,12

C. Indeks Keanekaragaman, Keseragaman dan Dominansi

Indeks Keanekaragaman

Stasiun	Minggu 1	Minggu 2	Minggu 3	Minggu 4	Rata-rata
St1	0,87	0,97	0,90	1,67	1,10
St2	1,40	1,22	1,36	1,19	1,29
St3	1,33	0,67	0,64	1,01	0,91
Rata-rata	1,20	0,96	0,96	1,29	1,10

Indeks Keseragaman

Stasiun	Minggu 1	Minggu 2	Minggu 3	Minggu 4	Rata-rata
St1	0,79	0,89	0,82	0,86	0,84
St2	0,87	0,88	0,98	0,86	0,90
St3	0,96	0,97	0,92	0,92	0,94
Rata-rata	0,87	0,91	0,91	0,88	0,89

Indeks Dominansi

Stasiun	Minggu 1	Minggu 2	Minggu 3	Minggu 4	Rata-rata
St1	0,50	0,41	0,44	0,23	0,39
St2	0,30	0,34	0,26	0,36	0,32
St3	0,28	0,52	0,56	0,36	0,43
Rata-rata	0,36	0,42	0,42	0,32	0,38

Lampiran 2. Uji Statistik

A. Kelimpahan Secara Spasial

Deskriptif

Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
KELIMPAHAN	3	7,3	20,0	15,333	6,9874
STASIUN	3	1	3	2,00	1,000
Valid N (listwise)	3				

Uji Normalitas Kelimpahan Secara Spasial

Tests of Normality							
Kolmogorov-Smirnov ^a				Shapiro-Wilk			
	Stasiun	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Kelimpahan	Stasiun 1	,186	4	.	,990	4	,959
	Stasiun 2	,250	4	.	,909	4	,475
	Stasiun 3	,307	4	.	,729	4	,024

a. Lilliefors Significance Correction

Uji Homogenitas Kelimpahan Secara Spasial

Test of Homogeneity of Variances

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Kelimpahan	Based on Mean	2,424	2	9	,144
	Based on Median	2,127	2	9	,175
	Based on Median and with adjusted df	2,127	2	5,974	,201
	Based on trimmed mean	2,420	2	9	,144

Uji Komparatif Non Parametrik Kelimpahan Secara Spasial

Test Statistics ^{a,b}	
Kelimpahan	
Kruskal-Wallis H	6,616
df	2
Asymp. Sig.	,037

a. Kruskal Wallis Test

c. Grouping Variable: Stasiun

d.

Uji LSD Kelimpahan Secara Spasial

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Kelimpahan

LSD

(I) Stasiun	(J) Stasiun	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	-1,3500	4,6354	,777	-11,836	9,136
	3	11,3000*	4,6354	,038	,814	21,786
2	1	1,3500	4,6354	,777	-9,136	11,836
	3	12,6500*	4,6354	,023	2,164	23,136
3	1	-11,3000*	4,6354	,038	-21,786	-,814
	2	-12,6500*	4,6354	,023	-23,136	-2,164

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

B. Kelimpahan Secara Temporal

Deskriptif

Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
KELIMPAHAN	4	13,8	18,7	15,400	2,3108
MINGGU	4	1	4	2,50	1,291
Valid N (listwise)	4				

Uji Normalitas Kelimpahan Secara Temporal

Tests of Normality							
Minggu	Statistic	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		df	Sig.	Statistic	df	Sig.	
Kelimpahan	Minggu I	,368	3	.	,790	3	,092
	Minggu II	,192	3	.	,997	3	,894
	Minggu III	,338	3	.	,853	3	,247
	Minggu IV	,219	3	.	,987	3	,780

a. Lilliefors Significance Correction

Uji Homogenitas Kelimpahan Secara Temporal

Test of Homogeneity of Variances					
		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Kelimpahan	Based on Mean	1,517	3	8	,283
	Based on Median	,231	3	8	,872
	Based on Median and with adjusted df	,231	3	3,929	,871
	Based on trimmed mean	1,355	3	8	,324

Uji Komparatif Parametrik Kelimpahan Secara Temporal

ANOVA

Kelimpahan					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	48,180	3	16,060	,177	,909
Within Groups	724,627	8	90,578		
Total	772,807	11			

C. Parameter Kualitas Air Secara Spasial

Deskriptif

Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
SUHU	3	29,6	30,6	30,200	,5292
SALINITAS	3	11,0	27,5	20,933	8,7500
CAHAYA	3	15438	28625	22933,67	6776,131
ARUS	3	,04	,11	,0733	,03512
KEKERUHAN	3	4,32	9,78	6,4967	2,89334
KECERAHAN	3	20,9	31,3	27,733	5,9197
pH	3	8,3	8,5	8,400	,1000
DO	3	2,7	6,4	5,000	2,0075
KARBONDIOKSIDA	3	8,8	14,9	10,833	3,5218
ALKALINITAS	3	122	161	139,33	19,858
AMONIA	3	,05	,20	,1233	,07506
Valid N (listwise)	3				

Uji Normalitas Kualitas Air Secara Spasial

Tests of Normality							
Stasiun	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk			Sig.
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.	
Suhu	1	,325	4	.	,890	4	,385
	2	,273	4	.	,947	4	,699
	3	,258	4	.	,913	4	,501
Salinitas	1	,300	4	.	,838	4	,189
	2	,307	4	.	,729	4	,024
	3	,220	4	.	,980	4	,900
Arus	1	,285	4	.	,935	4	,625
	2	,390	4	.	,748	4	,037
	3	,250	4	.	,961	4	,783
Cahaya	1	,416	4	.	,693	4	,010
	2	,271	4	.	,867	4	,287
	3	,329	4	.	,895	4	,406
Kekeruhan	1	,278	4	.	,943	4	,672
	2	,270	4	.	,867	4	,286
	3	,275	4	.	,941	4	,659
Kecerahan	1	,258	4	.	,881	4	,343
	2	,185	4	.	,981	4	,906
	3	,206	4	.	,979	4	,894

pH	1	,151	4	.	,993	4	,972
	2	,298	4	.	,849	4	,224
	3	,236	4	.	,911	4	,488
DO	1	,352	4	.	,785	4	,078
	2	,267	4	.	,875	4	,318
	3	,253	4	.	,900	4	,429
CO2	1	,304	4	.	,811	4	,123
	2	,260	4	.	,827	4	,161
	3	,307	4	.	,729	4	,024
Alkalinitas	1	,345	4	.	,778	4	,068
	2	,307	4	.	,729	4	,024
	3	,408	4	.	,737	4	,029
Amonia	1	,368	4	.	,801	4	,105
	2	,377	4	.	,717	4	,018
	3	,274	4	.	,853	4	,237

a. Lilliefors Significance Correction

Uji Homogenitas Kualitas Air Secara Spasial

Test of Homogeneity of Variances

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Suhu	Based on Mean	,598	2	9	,571
	Based on Median	,516	2	9	,614
	Based on Median and with adjusted df	,516	2	6,974	,618
	Based on trimmed mean	,590	2	9	,574
Salinitas	Based on Mean	7,720	2	9	,011
	Based on Median	6,394	2	9	,019
	Based on Median and with adjusted df	6,394	2	5,994	,033
	Based on trimmed mean	7,700	2	9	,011
Arus	Based on Mean	3,037	2	9	,098
	Based on Median	,548	2	9	,596
	Based on Median and with adjusted df	,548	2	3,828	,618
	Based on trimmed mean	2,459	2	9	,141
Cahaya	Based on Mean	1,139	2	9	,362
	Based on Median	,108	2	9	,898
	Based on Median and with adjusted df	,108	2	5,332	,899
	Based on trimmed mean	,890	2	9	,444
Kekeruhan	Based on Mean	7,635	2	9	,012
	Based on Median	7,020	2	9	,015
	Based on Median and with adjusted df	7,020	2	8,081	,017
	Based on trimmed mean	7,563	2	9	,012
Kecerahan	Based on Mean	,787	2	9	,484
	Based on Median	,601	2	9	,569
	Based on Median and with adjusted df	,601	2	5,811	,579
	Based on trimmed mean	,720	2	9	,513
pH	Based on Mean	3,900	2	9	,060

	Based on Median	3,545	2	9	,073
	Based on Median and with adjusted df	3,545	2	8,854	,074
	Based on trimmed mean	3,895	2	9	,060
DO	Based on Mean	2,157	2	9	,172
	Based on Median	1,720	2	9	,233
	Based on Median and with adjusted df	1,720	2	7,393	,244
	Based on trimmed mean	2,185	2	9	,168
CO2	Based on Mean	7,500	2	9	,012
	Based on Median	5,000	2	9	,035
	Based on Median and with adjusted df	5,000	2	4,412	,073
	Based on trimmed mean	7,454	2	9	,012
Alkalinitas	Based on Mean	5,781	2	9	,024
	Based on Median	1,564	2	9	,261
	Based on Median and with adjusted df	1,564	2	3,275	,334
	Based on trimmed mean	4,641	2	9	,041
Amonia	Based on Mean	1,101	2	9	,373
	Based on Median	,350	2	9	,714
	Based on Median and with adjusted df	,350	2	5,902	,718
	Based on trimmed mean	,948	2	9	,423

Uji Komparatif Parametrik Kualitas Air Secara Spasial

ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Suhu	Between Groups	2,405	2	1,202	1,105	,372
	Within Groups	9,798	9	1,089		
	Total	12,203	11			
Kecerahan	Between Groups	280,292	2	140,146	6,324	,019
	Within Groups	199,438	9	22,160		
	Total	479,729	11			
pH	Between Groups	,102	2	,051	1,591	,256
	Within Groups	,288	9	,032		
	Total	,389	11			
DO	Between Groups	32,037	2	16,018	7,884	,011
	Within Groups	18,285	9	2,032		
	Total	50,322	11			

Uji Komparatif Non Parametrik Kualitas Air Secara Spasial

Test Statistics^{a,b}

	Salinitas	Arus	Cahaya	Kekeruhan	CO2	Alkalinitas	Amonia
Kruskal-Wallis H	7,896	1,532	8,375	6,577	3,371	7,639	2,858
df	2	2	2	2	2	2	2
Asymp. Sig.	,019	,465	,015	,037	,185	,022	,240

- a. Kruskal Wallis Test
 b. Grouping Variable: Stasiun

Uji Tukey Salinitas Secara Spasial

Salinitas

Tukey HSD^a

Stasiun	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
1	4	11,00	
3	4		25,25
2	4		27,50
Sig.		1,000	,792

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

- a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4,000.

Uji Tukey Intensitas Cahaya Secara Spasial

Cahaya

Tukey HSD^a

Stasiun	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
2	4	15437,50	
1	4		24737,50
3	4		28625,00
Sig.		1,000	,354

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

- a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4,000.

Uji Tukey Kekeruhan Secara Spasial

Kekeruhan

Tukey HSD^a

Stasiun	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
3	4	4,3175	
2	4	5,3925	
1	4		9,7750
Sig.		,720	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

- a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4,000.

Uji Tukey Kecerahan Secara Spasial

Kecerahan

Tukey HSD^a

Stasiun	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
1	4	20,875	
3	4		31,000
2	4		31,250
Sig.		1,000	,997

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4,000.

Uji Tukey DO Secara Spasial

DO

Tukey HSD^a

Stasiun	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
1	4	2,715	
3	4		5,948
2	4		6,375
Sig.		1,000	,907

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4,000.

Uji Duncan Alkalinitas Secara Spasial

Alkalinitas

Duncan^a

Stasiun	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
2	4	122,00	
3	4	135,00	135,00
1	4		161,00
Sig.		,425	,129

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4,000.

D. Parameter Kualitas Air Secara Temporal

Deskriptif

Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
SUHU	4	29,0	31,4	30,200	,9933
SALINITAS	4	18,7	24,7	21,275	2,5928
CAHAYA	4	21377	25157	22933,50	1854,083
ARUS	4	,05	,10	,0725	,02217
KEKERUHAN	4	5,28	7,64	6,4950	1,27952
KECERAHAN	4	26,0	29,8	27,700	1,8938
pH	4	8,2	8,5	8,375	,1500
DO	4	3,4	5,9	5,025	1,1354
KARBONDIOKSIDA	4	8,1	14,7	10,825	2,8418
ALKALINITAS	4	128	159	139,25	13,672
AMONIA	4	,04	,20	,1250	,07326
Valid N (listwise)	4				

Uji Normalitas Kualitas Air Secara Temporal

Minggu	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk			Sig.
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.	
Suhu	1	,314	3	.	,893	3	,363
	2	,280	3	.	,938	3	,520
	3	,337	3	.	,855	3	,253
	4	,219	3	.	,987	3	,780
Salinitas	1	,314	3	.	,893	3	,363
	2	,370	3	.	,786	3	,081
	3	,253	3	.	,964	3	,637
	4	,364	3	.	,800	3	,114
Arus	1	,358	3	.	,812	3	,144
	2	,175	3	.	1,000	3	1,000
	3	,385	3	.	,750	3	,000
	4	,385	3	.	,750	3	,000
Cahaya	1	,252	3	.	,965	3	,641
	2	,221	3	.	,986	3	,771
	3	,177	3	.	1,000	3	,963
	4	,232	3	.	,980	3	,728
Kekeruhan	1	,230	3	.	,981	3	,736
	2	,378	3	.	,768	3	,039
	3	,286	3	.	,931	3	,491
	4	,301	3	.	,912	3	,424
Kecerahan	1	,340	3	.	,848	3	,235
	2	,253	3	.	,964	3	,637
	3	,215	3	.	,989	3	,800

pH	4	,349	3	.	,832	3	,194
	1	,385	3	.	,750	3	,000
	2	,385	3	.	,750	3	,000
	3	,385	3	.	,750	3	,000
DO	4	,175	3	.	1,000	3	1,000
	1	,208	3	.	,992	3	,826
	2	,361	3	.	,806	3	,130
	3	,314	3	.	,893	3	,363
CO2	4	,384	3	.	,752	3	,003
	1	,385	3	.	,750	3	,000
	2	,385	3	.	,750	3	,000
	3	,292	3	.	,923	3	,463
Alkalinitas	4	,385	3	.	,750	3	,000
	1	,292	3	.	,923	3	,463
	2	,333	3	.	,861	3	,271
	3	,314	3	.	,893	3	,363
Amonia	4	,200	3	.	,995	3	,862
	1	,361	3	.	,807	3	,132
	2	,371	3	.	,783	3	,075
	3	,337	3	.	,855	3	,253
	4	,385	3	.	,750	3	,000

a. Lilliefors Significance Correction

Uji Homogenitas Kualitas Air Secara Temporal

Test of Homogeneity of Variances

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Suhu	Based on Mean	2,136	3	8	,174
	Based on Median	,396	3	8	,759
	Based on Median and with adjusted df	,396	3	5,599	,761
	Based on trimmed mean	1,913	3	8	,206
Salinitas	Based on Mean	2,882	3	8	,103
	Based on Median	,303	3	8	,823
	Based on Median and with adjusted df	,303	3	5,708	,823
	Based on trimmed mean	2,432	3	8	,140
Arus	Based on Mean	8,647	3	8	,007
	Based on Median	,876	3	8	,493
	Based on Median and with adjusted df	,876	3	2,266	,562
	Based on trimmed mean	7,303	3	8	,011
Cahaya	Based on Mean	,157	3	8	,922
	Based on Median	,056	3	8	,981
	Based on Median and with adjusted df	,056	3	7,180	,981
	Based on trimmed mean	,149	3	8	,927
Kekeruhan	Based on Mean	1,833	3	8	,219
	Based on Median	,145	3	8	,930
	Based on Median and with adjusted df	,145	3	3,847	,928
	Based on trimmed mean	1,552	3	8	,275

Kecerahan	Based on Mean	3,431	3	8	,072
	Based on Median	,521	3	8	,680
	Based on Median and with adjusted df	,521	3	3,216	,695
	Based on trimmed mean	3,036	3	8	,093
pH	Based on Mean	3,467	3	8	,071
	Based on Median	,247	3	8	,861
	Based on Median and with adjusted df	,247	3	4,301	,860
	Based on trimmed mean	2,852	3	8	,105
DO	Based on Mean	3,350	3	8	,076
	Based on Median	,231	3	8	,872
	Based on Median and with adjusted df	,231	3	4,700	,871
	Based on trimmed mean	2,734	3	8	,114
CO2	Based on Mean	5,044	3	8	,030
	Based on Median	,410	3	8	,750
	Based on Median and with adjusted df	,410	3	3,383	,757
	Based on trimmed mean	4,137	3	8	,048
Alkalinitas	Based on Mean	6,323	3	8	,017
	Based on Median	,864	3	8	,498
	Based on Median and with adjusted df	,864	3	2,467	,560
	Based on trimmed mean	5,513	3	8	,024
Amonia	Based on Mean	8,456	3	8	,007
	Based on Median	,629	3	8	,617
	Based on Median and with adjusted df	,629	3	2,638	,649
	Based on trimmed mean	6,814	3	8	,014

Uji Komparatif Parametrik Kualitas Air Secara Temporal

ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Suhu	Between Groups	8,642	3	2,881	6,474	,016
	Within Groups	3,560	8	,445		
	Total	12,202	11			
Salinitas	Between Groups	60,250	3	20,083	,203	,891
	Within Groups	790,000	8	98,750		
	Total	850,250	11			
Cahaya	Between Groups	30932600,000	3	10310866,667	,178	,909
	Within Groups	464213866,667	8	58026733,333		
	Total	495146466,667	11			
Kecerahan	Between Groups	33,229	3	11,076	,198	,895
	Within Groups	446,500	8	55,813		
	Total	479,729	11			

Uji Komparatif Non Parametrik Kualitas Air Secara Temporal

Test Statistics^{a,b}

	Arus	Kekeruhan	pH	DO	CO2	Alkalinitas	Amonia
Kruskal-Wallis H	1,545	2,077	5,434	2,128	3,965	,959	4,006
df	3	3	3	3	3	3	3
Asymp. Sig.	,672	,557	,143	,546	,265	,811	,261

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Minggu

Uji Tukey Suhu Secara Temporal

Suhu

Tukey HSD^a

Minggu	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
1	3	29,000	
4	3	29,967	29,967
2	3	30,367	30,367
3	3		31,367
Sig.		,133	,122

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.

E. Analisis Statistik Regresi Linier

Suhu

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,321 ^a	,103	,014	8,3242

a. Predictors: (Constant), Suhu

Salinitas

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,024 ^a	,001	-,099	8,7884

a. Predictors: (Constant), Salinitas

Kecepatan Arus

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,508 ^a	,258	,184	7,5699

a. Predictors: (Constant), Arus

Intensitas Cahaya

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,494 ^a	,244	,168	7,6439

a. Predictors: (Constant), IntensitasCahaya

Kecerahan

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,106 ^a	,011	-,088	8,7413

a. Predictors: (Constant), Kecerahan

Kekeruhan

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,382 ^a	,146	,060	8,1253

a. Predictors: (Constant), Kekeruhan

pH

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,165 ^a	,027	-,070	8,6700

a. Predictors: (Constant), pH

DO

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,320 ^a	,102	,012	8,3295

a. Predictors: (Constant), DO

Karbondioksida

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,166 ^a	,027	-,070	8,6694

a. Predictors: (Constant), CO2

Alkalinitas

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,193 ^a	,037	-,059	8,6262

a. Predictors: (Constant), Alkalinitas

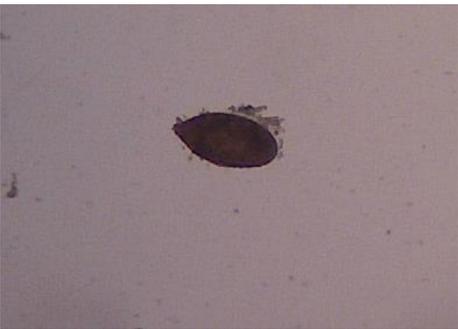
Amonia

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,037 ^a	,001	-,099	8,7850

a. Predictors: (Constant), Amoniak

Lampiran 3. Gambar dan Klasifikasi Zooplankton

No.	Nama dan Gambar Zooplankton	Klasifikasi
1.	<p><i>Leprotintinnus simplex</i></p> 	<p>Kingdom : Chromista Phylum : Protozoa Class : Ciliata Ordo : Tintinnida Family : Tintinnididae Genus : Leprotintinnus Species : <i>Leprotintinnus simplex</i></p>
2.	<p><i>Eutintinnus lesus undae</i></p> 	<p>Kingdom : Chromista Phylum : Protozoa Class : Ciliata Ordo : Gymnostomatida Family : Dictyocystidae Genus : Eutintinnus Species : <i>Eutintinnus lesus undae</i></p>
3.	<p><i>Lionotus cygnus</i></p> 	<p>Kingdom : Chromista Phylum : Protozoa Class : Ciliata Ordo : Gymnostomatida Family : Amphileptidae Genus : Lionotus Species : <i>Lionotus cygnus</i></p>
4.	<p><i>Tintinnopsis angustior</i></p> 	<p>Kingdom : Chromista Phylum : Protozoa Class : Ciliata Ordo : Tintinnida Family : Tintinnidae Genus : Tintinnopsis Species : <i>Tintinnopsis aungustor</i></p>

5.	<p><i>Pronodon ovum</i></p> 	<p>Kingdom : Chromista Phylum : Protozoa Class : Ciliata Ordo :Gymnostomatida Family :Holophrydae Genus :Pronodon Species :<i>Pronodon ovum</i></p>
6.	<p><i>Amphorellopsis acuta</i></p> 	<p>Kingdom : Chromista Phylum : Protozoa Class : Ciliata Ordo :Gymnostomatida Family :Tintinnidae Genus :Amphorellopsis Species :<i>Amphorellopsis acuta</i></p>
7.	<p><i>Sagitta minima</i></p> 	<p>Kingdom : Animalia Phylum : Chaetognatha Class : Sagittoidae Ordo :Aphragmophora Family :Sagittidae Genus :Sagitta Species :<i>Sagitta minima</i></p>
8.	<p><i>Nauplius cyclops</i></p> 	<p>Kingdom : Animalia Phylum : Arthropoda Class : Crustacea Ordo :Copepoda Family :Copepodidae Genus :Nauplius Species :<i>Nauplius cyclops</i></p>

9.	<p><i>Colocalanus favo</i></p> 	<p>Kingdom : Animalia Phylum : Arthropoda Class : Maxillopoda Ordo : Calanoida Family : Calanidae Genus : Colocalanus Species : <i>Colocalanus favo</i></p>
10.	<p><i>Sapphirina angusta</i></p> 	<p>Kingdom : Animalia Phylum : Arthropoda Class : Crustacea Ordo : Cyclopoida Family : Sapphirinidae Genus : Sapphirina Species : <i>Sapphirina angusta</i></p>
11.	<p><i>Calanus finmarchius</i></p> 	<p>Kingdom : Animalia Phylum : Arthropoda Class : Maxillopoda Ordo : Calanoida Family : Calanidae Genus : Calanus Species : <i>Calanus finmarchius</i>:</p>
12.	<p><i>Cyclops scutifer</i></p> 	<p>Kingdom : Animalia Phylum : Arthropoda Class : Maxillopoda Ordo : Cyclopoida Family : Cyclopidae Genus : Cyclops Species : <i>Cyclops scutifer</i></p>

Lampiran 4. Hasil Data Kualitas Air *ex situ*

Hasil Data Kualitas Air *ex situ* Minggu Pertama

Winda kualitas air minggu pertama [Compatibility Mode] - Microsoft Excel

FILE HOME INSERT PAGE LAYOUT FORMULAS DATA REVIEW VIEW

W19 : X ✓ f_x

No	Tested Date	Report date	Pond Code	DOC	Salinity (ppt)	NH4+	NH3 (mg/l)	Water Quality Analysis		
								CO ₂	HCO ₃	Total (mg/l)
1	14-Aug-23	15-Aug-23	Stasiun 1		5	5,635	0,13	0	136	136
2	14-Aug-23	15-Aug-23	Stasiun 2		30	0,076	0,005	0	124	124
3	14-Aug-23	15-Aug-23	Stasiun 3		27	0,863	0,137	32	108	140

Dibuat,
Fahreza
(Analis Lab.)

READY | WQ | Type here to search | 23:42 | 13/09/2023

Hasil Data Kualitas Air *ex situ* Minggu Kedua

KUALITAS AIR MINGGU 2 - Microsoft Excel

FILE HOME INSERT PAGE LAYOUT FORMULAS DATA REVIEW VIEW

S17

No	Tested Date	Report date	Pond Code	pH	Salinity (ppt)	Water Quality Analysis			Alkalinity (mg/l)	
						NH ₄ ⁺ (mg/l)	NH ₃ (mg/l)	CO ₂	HCO ₃	Total
1	21-Aug-23	22-Aug-23	Stasiun 1	8,2	20	5,538	0,457	0	216	216
2	21-Aug-23	22-Aug-23	Stasiun 2	8,6	30	0,065	0,012	48	76	124
3	21-Aug-23	22-Aug-23	Stasiun 3	8,8	29	0,108	0,028	112	74	138

Dibuat,

Fahrezza
(Analisis Lab.)

READY WQ 70%

Type here to search

23:59 13/09/2023

30°C ENG

Hasil Data Kualitas Air *ex situ* Minggu Ketiga

Winda Mega Mestika (3) - Microsoft Excel

FILE HOME INSERT PAGE LAYOUT FORMULAS DATA REVIEW VIEW

S17

No	Tested Date	Report date	Pond Code	pH	Salinity (ppt)	Water Quality Analysis			Total (mg/l)
						NH ₄ ⁺ (mg/l)	NH ₃ (mg/l)	CO ₃	
1	29-Aug-23	29-Aug-23	Stasiun 1	8,0	2,447	0,15	0	140	140
2	29-Aug-23	29-Aug-23	Stasiun 2	8,5	0,997	0,171	8	112	120
3	29-Aug-23	29-Aug-23	Stasiun 3	8,5	1,664	0,285	8	116	124

Dibuat,
Fahrezza
(Analisis Lab.)

READY | WQ | Type here to search | 23:55 | 13/09/2023

Hasil Data Kualitas Air *ex situ* Minggu Keempat

Winda Mega Mestika (5) - Microsoft Excel

FILE HOME INSERT PAGE LAYOUT FORMULAS DATA REVIEW VIEW

S17

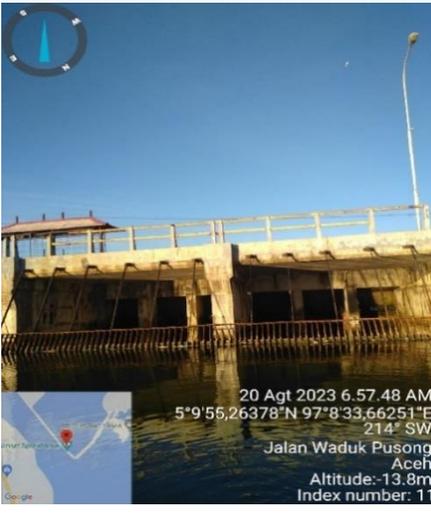
No	Tested Date	Report date	Pond Code	pH	Salinity (ppt)	Water Quality Analysis				
						NH ₄ ⁺ (mg/l)	NH ₄ ⁺ (mg/l)	Alkalinity (mg/l)		
						CO ₃	HCO ₃	Total		
1	5-Sep-23	6-Sep-23	Stasiun 1	8,3	25	0,611	0,066	0	152	152
2	5-Sep-23	6-Sep-23	Stasiun 2	8,6	29	0,149	0,029	16	104	120
3	5-Sep-23	6-Sep-23	Stasiun 3	8,8	29	0,105	0,029	38	100	138

Dibuat,
Fahrezza
(Analisis Lab.)

READY WQ Type here to search

30°C 13/09/2023

Lampiran 5. Dokumentasi Stasiun-Stasiun Penelitian

No.	Gambar	Keterangan
1.	 <p>27 Agt 2023 7.52.28 AM 5°10'25,42937"N 97°8'50,57138"E 186° S Jalan Waduk Pusong Pusong Lama Kecamatan Banda Sakti Kota Lhokseumawe Aceh Altitude: 10.5m Index number: 17</p>	<p>Stasiun 1 : Berada di sekitar jalan masuk stadion yang berdekatan dengan pintu masuk (<i>inlet</i>) limbah rumah tangga dari Desa Mon Geudong.</p>
2.	 <p>20 Agt 2023 6.57.48 AM 5°9'55,26378"N 97°8'33,66251"E 214° SW Jalan Waduk Pusong Aceh Altitude: 13.8m Index number: 11</p>	<p>Stasiun 2: Berada di sekitar area rekreasi dan berdekatan dengan pintu masuk maupun keluarnya air laut ke dalam waduk (sebagai pintu pengontrolan waduk).</p>
3.	 <p>3 Sep 2023 8.04.20 AM 5°10'9,86207"N 97°8'35,42618"E 187° S Mon Geudong Kota Lhokseumawe Aceh Altitude: 17.9m Index number: 21</p>	<p>Stasiun 3: Berada di pertengahan waduk.</p>

Lampiran 6. Alat Dan Bahan Penelitian

A. Alat-alat Penelitian



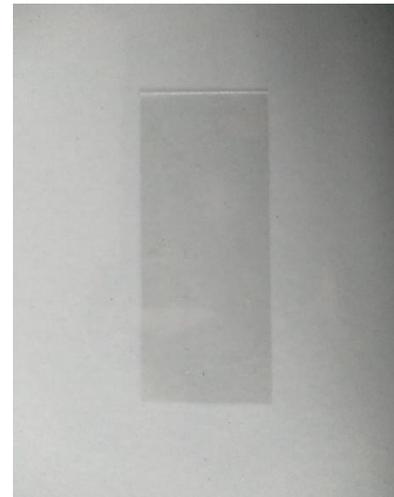
Plankton Net



SRC



Erlenmeyer



Kaca Preparat



Botol Sampel Zooplankton



Botol Sampel Kualitas Air



Buku Identifikasi



Coolbox



Pipet Tetes



Suntik



Mikroskop



Pelampung



DO Meter



Lux Meter



pH Meter



Refractometer



Secchi Disk



Bola pimpong dan tali



Turbidity Meter

B. Bahan-bahan Penelitian

Sampel Zooplankton



Lugol



NaOH 0,05N



Indikator PP

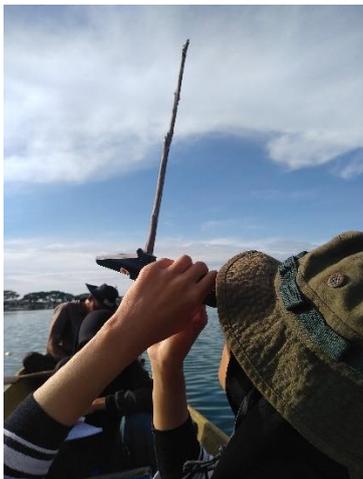
Lampiran 7. Dokumentasi Kegiatan penelitian
A. Prosedur Pengecekan Kualitas Air *in situ*



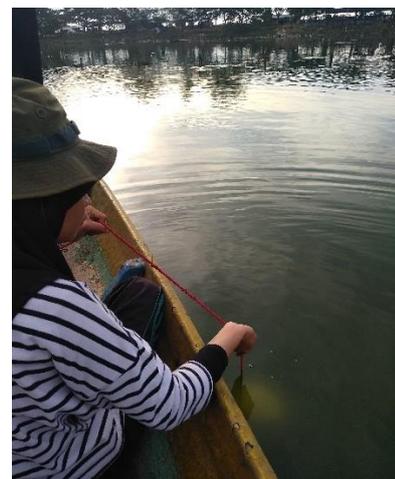
Pengecekan Intensitas Cahaya



Pengecekan pH



Pengecekan Salinitas



Pengecekan Kecerahan



Pengecekan DO dan Suhu Air



Pengecekan Suhu Udara



Pengecekan Kecepatan Arus



Pengambilan Sampel Air

B. Prosedur Pengambilan Sampel Zooplankton



Penyaringan Zooplankton
Menggunakan Plankton Net



Memasukkan Zooplankton
Kedalam Botol Sampel



Pemberian Lugol



Peletakan Sampel Zooplankton
Kedalam SRC Menggunakan
Suntik



Pengamatan Zooplankton
Menggunakan Mikroskop

C. Prosedur Pengecekan Kualitas Air *ex situ*



Pengecekan Kekeruhan Menggunakan
Turbidity Meter



Pengecekan CO₂

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Rantauprapat pada tanggal 06 Juli 2000. Penulis merupakan anak dari Bapak Edi Erwin Siregar dan Ibu Dewi Nenta Meilia Tarigan sebagai anak Pertama dari tiga bersaudara. Penulis bertempat tinggal di Jalan Sirandorong No. 01 Rantauprapat Kecamatan Rantau Utara, Kabupaten Labuhan Batu, Provinsi Sumatera Utara. Penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar di SDN 112134 Rantauprapat Kecamatan Rantau Utara dan lulus pada tahun 2013. Penulis melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri 1 Rantau Utara dan lulus pada tahun 2016. Setelah itu penulis melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Atas di SMA Negeri 2 Rantau Utara dan lulus pada tahun 2019. Pada tahun 2019 penulis dinyatakan lulus SBMPTN pada program studi Akuakultur Jurusan Perikanan dan Kelautan Fakultas Pertanian Universitas Malikussaleh. Penulis mengikuti organisasi HIMAQUA Aceh Utara Lhokseumawe. Selama perkuliahan penulis pernah mengikuti Praktek Kerja Lapangan (PKL) di Balai Benih Ikan Air Tawar (BBIAT) Lengau Seprang Kecamatan Tanjung Morawa, Sumatera Utara di bawah bimbingan Ibu Mahdaliana S.Pi., M.Si pada tahun 2022 dan pernah mengikuti Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Pase Sentosa, Kecamatan Simpang Keramat, Kabupaten Aceh Utara di bawah bimbingan Bapak Juni Ahyar, S.Pd., M.Pd pada tahun 2022. Dengan ketekunan, motivasi tinggi untuk terus belajar dan berusaha, penulis telah berhasil menyelesaikan skripsi dengan judul “ Hubungan Parameter Kualitas Air dengan Kelimpahan Zooplankton di Waduk Pusong Kota Lhokseumawe sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana perikanan di Universitas Malikussaleh yang dibimbing oleh Bapak Muhammad Hatta, S.Pi., M.Si dan Bapak Dr. Saiful Adhar, S.Si., M.P. Semoga skripsi ini mampu memberikan kontribusi positif bagi dunia pendidikan khususnya di bidang perikanan.