

**Kode Talenta/Kode Fakultas : 05/ 08**

**LAPORAN AKHIR  
PENELITIAN TALENTA USU  
PENELITIAN TERAPAN**



**JUDUL PENELITIAN**

**Model Nutrient Terhadap Keanekaragaman Fitoplankton  
Di Sungai Belawan**

**TIM PENGUSUL**

**Mayang Sari Yeanny, S.Si, M.Si**

**NIDN : 0026117201**

**Dr. Hesti Wahyuningsih, S.Si, M.Si**

**NIDN : 0018106907**

**Dibiayai oleh :  
Lembaga Penelitian  
Universitas Sumatera Utara  
Sesuai dengan Kontrak Penelitian  
Nomor: 11119.1/UN5.1.R/PPM/2022, tanggal 08 Agustus 2022**

**Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Sumatera Utara  
Maret 2023**

## Halaman Pengesahan PENELITIAN TERAPAN

1. Judul Penelitian	: Model Nutrient terhadap Keamanan Fitoplankton di Sungai Belawan
2. Ketua Tim Pengusul	
a. Nama	: Mayang Sari Yeanny, S.Si., M.Si.
b. NIP	: 197211261998022002
c. NIDN	: 0026117201
d. H-indeks Scopus	: 1
e. Jabatan/Golongan	: Lektor
f. Program Studi	: Biologi
g. Bidang Keahlian	: Biologi
h. Alamat Kantor/Telp/Faks	: Jl. Bioteknologi No.1 Kampus USU Medan
3. Anggota Tim Pengusul	
a. Jumlah Anggota	: Dosen 1 orang
b. Anggota Peneliti(a)	
1. Nama Lengkap	: Dr. Hesti Wahyuningih, S.Si., M.Si.
2. NIP / NIDN	: 196910181994122002 / 0018106907
3. H-indeks Scopus	: 2
4. Jabatan/Golongan	: Lektor
5. Unit	: Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam
4. Mahasiswa yang terlibat	: 3 orang
5. Jangka waktu Pelaksanaan	: 8 bulan
6. Biaya yang diperlukan	: Rp. 35.500.000
7. Sumber Dana	: Universitas Sumatera Utara
8. Mitra	
a. Nama Mitra	: 0
b. Alamat Mitra	: 0

Mengetahui  
Wakil Dekan 3,  
  
Dr. M. War Budi Mulya, M.Si.  
NIP. 196910101997021002

Medan, 17 April 2023  
Ketua Tim Pengusul,  
  
Mayang Sari Yeanny, S.Si., M.Si.  
NIP. 197211261998022002

Menyetujui  
Lembaga Penelitian  
Ketua,

Prof. Dr. Robert Sibarani, MS.  
NIP. 196402121987031004

## **Model Nutrient terhadap Keanekaragaman Fitoplankton di Sungai Belawan.**

**Mayang Sari Yeanny<sup>1\*</sup>, dan Hesti wahyuningsih<sup>1</sup>,**

<sup>1</sup>Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sumatera Utara.

\*E-mail: mayang\_sy@yahoo.com/ mayang@usu.ac.id

### **ABSTRAK.**

Perairan Sungai Belawan melewati kawasan pemukiman, industri, Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU), PDAM dan pertambakan. Dengan adanya aktivitas tersebut limbah langsung dibuang ke badan perairan, sehingga menimbulkan dampak negatif terhadap kualitas perairannya dan keadaan biota air. Pendekatan yang dilakukan ada 2 aspek, yaitu, aspek fisik kimia (kualitas air dan nutrient) dan lain-lain serta aspek biologi (fitoplankton). Pendekatan aspek biologi sangat bermanfaat, karena organisme (fitoplankton) tersebut mampu merefleksikan adanya perubahan yang disebabkan oleh penurunan kualitas suatu perairan. Keanekaragaman fitoplankton dipengaruhi oleh kondisi kualitas air karena keberadaannya sangat bergantung pada kondisi perairan sungai Belawan. Tujuan penelitian adalah menganalisis model nutrient terhadap keanekaragaman fitoplankton di sungai Belawan. Analisis yang dilakukan berupa keanekaragaman fitoplankton dengan mendapatkan jenis-jenis fitoplankton dan distribusinya, serta menganalisis kualitas air dan nutrient sungai Belawan. Tahapan metode penelitian, didapatkan jenis-jenis plankton, Kelimpahan (K), Kelimpahan Relatif (KR), Frekuensi Kehadiran (FK), Keseragaman (E), dan Keanekaragaman (H), dan analisis kualitas air (Suhu, Penetrasi Cahaya, Intensitas Cahaya, Kedalaman, Kecepatan Arus, Salinitas, pH, DO, Persen Kejenuhan Oksigen, BOD dan COD berdasarkan baku mutu lingkungan (PPRI No.22 tahun 2021 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan pengendalian Pencemaran Air). Analisis Nutrient seperti, Nitrat, Nitrit, fosfat, amoniak dan Nitrogen. Metode purposive random sampling diambil 5 lokasi yang berbeda dengan 3 kali ulangan dengan, yaitu mulai dari hulu, tengah dan hilir kawasan sungai Belawan selama 8 bulan. Hasil yang didapatkan fitoplankton yang ditemukan sebanyak 40 genera, dengan kelimpahan tertinggi pada genera *diatom sp* dengan kelimpahan sebesar 0,48 ind/m<sup>2</sup> pada stasiun 2. Nilai keanekaragaman (HI) berkisar 2,13- 2,52, tergolong rendah sampai sedang. Nitrat, dan Fosfat berpengaruh sangat kuat dan tidak searah dengan keanekaragaman fitoplankton. Model Nutrient terhadap keanekaragaman fitoplankton :  $y = 3,171 - 0,085x_1$  R<sup>2</sup> = 0,823. Luaran yaitu model nutrient terhadap keanekaragaman fitoplankton sebagai salah satu model digunakan sebagai upaya pengelolaan di Sungai Belawan, serta akan di publis di Jurnal Internasional Biodiversitas dan Prosiding ICBSB 2023.

**Keyword : Model, Nutrient, Fitoplankton, Sungai Belawan**

## PRAKATA

Syukur alhamdulillah, penulis ucapkan kehadiran Allah SWT, karena dengan Ridho dan Hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan dan menyusun laporan akhir penelitian ini berjudul : Model Nutrient terhadap Keanekaragaman Fitoplankton di Sungai Belawan.

Dalam kesempatan ini pula penulis mengucapkan terima kasih yang tidak terhingga kepada non PNBPU USU yang telah membiayai penelitian ini melalui Penelitian Non PNBPU Tahun Anggaran 2022. Disamping itu, ucapkan terima kasih juga penulis pada Rektor Universitas Sumatera beserta jajarannya, Ketua Lembaga Penelitian USU dan Dekan Fakultas MIPA USU beserta jajarannya yang telah turut serta mendukung penulis sejak penyusunan proposal ini hingga selesai penulisan laporan akhir penelitian ini.

Selanjutnya penulis juga tidak lupa menyampaikan terima kasih pada semua pihak yang telah membantu baik langsung atau tidak langsung dalam menyelesaikan penelitian ini. Hanya dengan doa penulis sampaikan semoga amal dan kebaikan dari semua pihak yang terlibat mendapat imbalan dari Allah SWT amin.

Akhir kata penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan akhir penelitian ini masih banyak terdapat kekurangan baik dalam susunan bahasa maupun dalam penekanan pembahasan. Dengan segala kerendahan hati penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan laporan ini.

Medan, Maret 2023  
Penulis

Mayang Sari Yeanny, S.Si, M.Si

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
HALAMAN SAMPUL	
HALAMAN PENGESAHAN	i
ABSTRAK	ii
PRAKATA	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	3
BAB 3 METODE PENELITIAN	7
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	11
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	16
DAFTAR PUSTAKA	17
LAMPIRAN	18
- Foto Lokasi Penelitian	
- Foto Fitoplankton	
- Form Evaluasi Capaian	
- Artikel Ilmiah	

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel 4.1. Nilai rata-rata kualitas air di sungai Belawan.	11
Tabel 4.2. Nilai Kepadatan (K) (ind/m <sup>2</sup> ), Kepadatan Relatif (Kr) (%) dan Frekuensi Kehadiran (Fk) (%) Fitoplankton di Sungai Belawan pada Stasiun 1,2	12
Tabel 4.3. Nilai Kepadatan (K) (ind/m <sup>2</sup> ), Kepadatan Relatif (Kr) (%) dan Frekuensi Kehadiran (Fk) (%) Fitoplankton di Sungai Belawan pada Stasiun 3,4,5	13
Tabel 4.4. Nilai Keanekaragaman fitoplankton (H') dan Keseragaman Fitoplankton (E) di sungai Belawan	14
Tabel 4.5. Nilai Analisis Kolerasi Pearson nutrient dengan Komputerisasi SPSS Ver. 22.00.	15

## DAFTAR GAMBAR

		<b>Halaman</b>
Gambar 1	Foto lokasi penelitian	19
Gambar 2	Foto Fitoplankton yang didapatkan di sungai Belawan	20

## **BAB 1. PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Sungai Belawan adalah sebuah sungai yang terletak di Sumatera Utara dan memiliki luas 4.079 Ha. Sungai Belawan secara administrasi berada pada 2 (dua) Kabupaten/Kota, yaitu Kabupaten Deli Serdang seluas 3.802,93 Ha (93,23%) dan Kota Medan seluas 276,07 Ha (6,77%), (Rouliana, 2014). Sungai Belawan adalah sungai utama yang melintasi kota Medan dimana aliran sungai melewati kawasan pemukiman, industri, Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU), PDAM dan pertambakan (Yeanny, 2018). Kondisi kualitas air sungai Belawan juga dipengaruhi oleh sungai-sungai kecil, kandungan nutrient yang dibawa melalui sungai-sungai kecil tersebut akan berbeda tergantung pada kondisi perairan dan daratan yang dilewatinya.

Nutrient merupakan salah satu sumber energi yang digunakan oleh organisme. Nutrient yang dibutuhkan oleh organisme sebagai sumber energi diantaranya ammonia, nitrat, nitrit, dan fosfat, karbon. Nutrient sedimen berada dalam tiga bentuk, yaitu terlarut dalam air pori sedimen, terabsorpsi pada permukaan sedimen dan terdapat pada struktur kisi butiran-butiran sedimen.

Kegiatan disekitar sungai Belawan menghasilkan limbah yang secara langsung akan menambah beban pencemar pada perairan sungai Belawan. Limbah yang dibuang ke sungai mempengaruhi kualitas air dan keanekaragaman fitoplankton sehingga mengganggu fungsi dan struktur ekosistem sungai. Jika beban yang diterima oleh sungai melampaui ambang batas yang ditetapkan berdasarkan baku mutu, maka sungai tersebut dikatakan tercemar, baik secara fisik dan kimia (kualitas air), maupun biologi (fitoplankton).

Fitoplankton merupakan organisme air yang hidupnya melayang di perairan, sebagai produsen dan sumber oksigen di perairan. Kesuburan suatu perairan sangat berhubungan dengan kelimpahan fitoplankton yang juga digunakan sebagai indikator tingginya konsentrasi klorofil-a suatu perairan. Umumnya sebaran konsentrasi klorofil-a tinggi di perairan sebagai akibat tingginya nutrient yang berasal dari daratan melalui aliran air sungai. (Kurniawan, 2013).

### **1.2. Rumusan Permasalahan**

Permasalahan sungai Belawan belum dapat dilakukan secara langsung karena kompleksitas faktor-faktor yang mempengaruhinya. Sungai Belawan dengan berbagai aktivitas masyarakat mengakibatkan penurunan kualitas air sehingga berpengaruh terhadap keberadaan fitoplankton sebagai produsen di perairan, dimana keberadaan fitoplankton sangat berhubungan dengan nutrient di perairan, maka perlu metode pemodelan untuk menyederhanakan kompleksitas tersebut.

### **1.3. Tujuan Khusus**

Tujuan khusus penelitian adalah upaya pengelolaan model sungai Belawan berdasarkan analisis nutrient dan keanekaragaman fitoplankton. Analisis fitoplankton yaitu Kelimpahan (K), Kelimpahan Relatif (KR), Frekuensi Kehadiran (FK), Keseragaman (E), dan Keanekaragaman (H), dan analisis Nutrient (Nitrat, Nitrit, Amoniak, Fosfat dan Nitrogen) berdasarkan baku mutu lingkungan (PP No.82 tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan pengendalian Pencemaran Air).



#### 1.4. Urgensi Penelitian

Urgensi Penelitian adalah Sungai Belawan dengan berbagai aktivitas yang dilakukan masyarakat disekitar sungai Belawan berpotensi meningkatkan pembuangan limbah, baik padat maupun cair. Jika beban yang diterima oleh sungai melampaui ambang batas yang ditetapkan berdasarkan baku mutu, maka sungai tersebut dikatakan tercemar, baik secara fisik, kimia, maupun biologi terutama fitoplankton. Dapat diketahui bahwa sungai sudah tidak mampu melakukan self purification terhadap beban pencemaran.

Nutrient dan keanekaragaman fitoplankton secara langsung dan tidak langsung mempengaruhi kondisi dalam ekosistem, sehingga informasi mengenai tingkat Nutrient dan fitoplankton di perairan menjadi sangat penting untuk kepentingan pengelolaan perairan tersebut (Wiharyanto dan Santosa, 2013). Pengaruh aktivitas yang berlebihan, diperkirakan akan menyebabkan adanya perubahan kualitas perairan yang selanjutnya akan terjadi pencemaran di perairan sungai (Rumengan, *et.al*, 2017)

Model pengelolaan dengan prioritas paling utama adalah kegiatan pengawasan dan pemantauan, merupakan bagian dari pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran air. Menurut PP RI No. 22 tahun 2021 tentang pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran air pasal 2 ayat (1) menyatakan pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran air diselenggarakan secara terpadu dengan pendekatan ekosistem. Selanjutnya dinyatakan bahwa keterpaduan sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) dilakukan pada tahap perencanaan, pelaksanaan, pengawasan dan evaluasi. Salah satu tujuan pengawasan untuk memeriksa dan mengetahui tingkat ketaatan penanggungjawab kegiatan dan/atau usaha terhadap ketentuan perundang-undangan yang berkaitan dengan masalah lingkungan hidup. Untuk itu perlu dilakukan upaya penyusunan dengan model pengelolaan sungai Belawan yang salah satunya adalah model nutrient terhadap keanekaragaman fitoplankton.

#### 1.5. Rencana Target Luaran

Temuan dan luaran inovasi yang ditargetkan adalah model nutrient terhadap keanekaragaman fitoplankton. Untuk rencana target capaian tahunan dapat dilihat dibawah ini :

**Tabel 1. Rencana Target Luaran**

No.	Jenis Luaran	Jumlah	Nama Jurnal, Nama Konferensi/ Jenis KI, Judul Buku Ajar
	<b>Luaran Wajib</b>		
1	Publikasi artikel di jurnal internasional	1	Biodiversitas
2	Publikasi artikel di jurnal nasional terakreditasi		
3	Hak Kekayaan Intelektual		
4.	Publikasi artikel di prosiding internasional terindeks		
	<b>Luaran Tambahan</b>		
1	Publikasi artikel di prosiding internasional terindeks	1	ICBSB 2023
2	Publikasi artikel di prosiding nasional		
3	Hak Kekayaan Intelektual		
4	Produk/TTG/model/karya seni		
5	Buku ajar		
6.	MoU/MoA		

## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Sungai Belawan

Sungai Belawan dimanfaatkan untuk irigasi, air minum dan industri. Namun belum ada kejelasan pengelolaan baik dari pemanfaatan dan pengelolaan maupun dari sudut pemeliharaan. Karena itu perlu dilakukan penanganan sungai baik sebagai sumber air, sebagai sumber air minum, irigasi dan serta keperluan industri. Limbah dibuang disepanjang sungai Belawan berupa logam berat dapat membahayakan bagi kehidupan manusia jika konsentrasi melebihi batas ambang yang di izinkan.

Air limbah dari perindustrian dan pertambangan merupakan sumber utama polutan logam berat. Namun demikian, meskipun konsentrasinya belum melebihi batas ambang, keberadaan logam berat telah diketahui bersifat akumulatif dalam sistem biologis (Herwanto dan Santoso, 2006). Berdasarkan dengan hal pencemaran air dan kualitas air, maka menteri lingkungan hidup telah menetapkan Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 03 Tahun 2010 Tentang Baku Mutu Air Limbah Bagi Kawasan Industri dan Peraturan Pemerintah No 82.

Menurut Ritonga *et.al* (2014) kandungan tertinggi logam berat Pb adalah 0,0241 mg/l dan logam berat Cu adalah 0,025 mg/l di sungai Belawan yang berada dibawah jembatan Jalan Gatot Subroto Km. 9,1 Kampung Lalang. Kandungan tersebut sudah melampaui nilai baku mutu. 2. (Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup . No 51 Tahun 2004. Baku Mutu Air Laut bagi Biota Laut).

Hasil penelitian Anwar (2014) di sungai Belawan dari beberapa jenis ikan menunjukkan bahwa kadar timbal di *Chanos Chanos*, *Saginus Javus*, dan *Lates Calcarifer* masing-masing adalah 0,5532 ppm, 0,2803 ppm, dan 0,8719 ppm, sedangkan konten Zinc 6,4535 ppm, 5,1581 ppm, dan 5,4316 ppm. Kadmium yang terkandung hanya dalam *Lates Calcarifer* dengan nilai 0,1009 ppm, sedangkan *Chanos Chanos* dan *Saginus Javus* tidak mengandung Kadmium. Kandungan kadmium, timbal, dan seng dalam sampel yang di bawah batas konsentrasi yang diizinkan oleh Direktur Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan No. 03725 / B / SK / VII / 1989.

### 2.2. Plankton di perairan Sungai

Plankton adalah organisme yang melayang dalam air dan pergerakannya dipengaruhi oleh air, yaitu jasad renik akuatik berukuran mikroskopik, biasanya berenang atau tersuspensi dalam air, tidak bergerak atau hanya bergerak sedikit untuk melawan/mengikuti arus. Dibedakan menjadi 2 golongan yakni golongan tumbuhan (Fitoplankton) yang umumnya mempunyai klorofil, mampu berfotosintesis dan golongan hewan (Zooplankton) yang terdiri dari bermacam bentuk larva dan bentuk dewasa yang dimiliki hampir seluruh filum hewan. Namun yang paling menonjol adalah Crustacea planktonik.

Penelitian Sagala *et al*, (2013), plankton di sungai Belawan terdapat 19 genus phytoplankton dan 1 genus zooplankton. Kualitas air telah melewati ambang baku kualitas air, seperti amonia, nitrit dan kekeruhan. Penelitian ini menunjukkan bahwa aktivitas pengerukan pasir mempengaruhi kelimpahan plankton di sungai Belawan.

Penelitian Yeanny, (2018), fitoplankton di sungai Belawan terdapat 27 genus 3 kelas, dan 3 ordo. Nilai keanekaragaman ( $H^1$ ) tertinggi pada stasiun IV sebesar 2,58 dan terendah pada stasiun I sebesar 2,15. Keanekaragaman fitoplankton di 5 stasiun tergolong rendah

sampai sedang. Tingkat pencemaran berdasarkan nilai keanekaragaman stasiun I- V tergolong tercemar ringan. Kualitas air yang berpengaruh keanekaragaman fitoplankton adalah oksigen terlarut (DO).

### **2.3. Nutreint (Unsur Hara)**

Keberadaan nutrien di perairan berpotensi dimanfaatkan untuk pertumbuhan fitoplankton dan mempengaruhi klorofil-a. Proses pemanfaatan ini akan mempengaruhi keberadaan unsur hara di perairan. Selain itu, faktor-faktor fisika dan kimia perairan juga berpotensi mempengaruhi keberadaan nutrien di perairan. Keberadaan nutrien yang berlebihan dapat menyebabkan terjadinya eutrofikasi atau peningkatan kesuburan perairan sehingga kualitas perairan menurun. Konsentrasi klorofil-a di perairan Muara S.Banyuasin tergolong eutrofikasi. Nitrat tergolong kesuburan baik dan fosfat tergolong sangat subur. (Yeanny & Barus, 2019). Di Sungai Belawan kadar nitrat tergolong mesotrofik dan eutropik, sedang kadar fosfat tergolong hypertrofik (Yeanny et al., 2021)

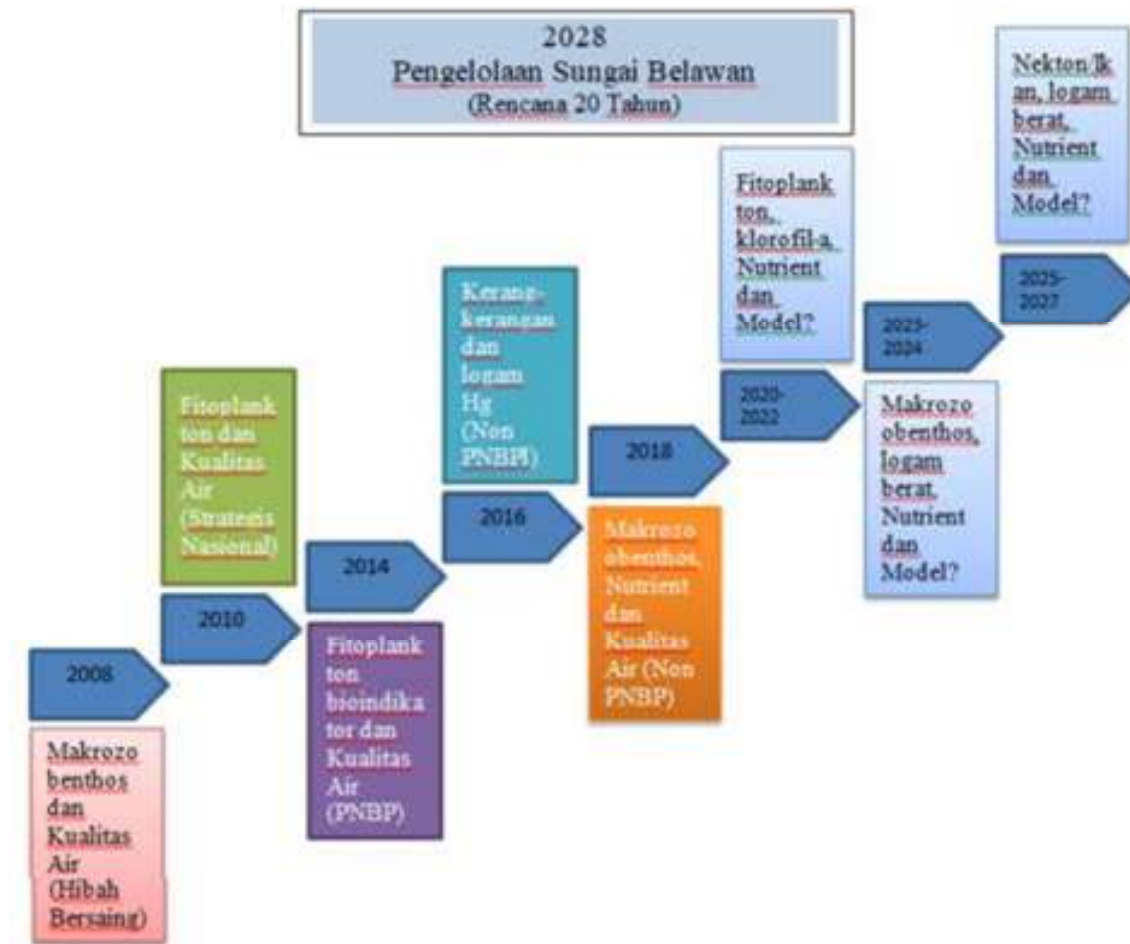
Penelitian tentang model nutrient terhadap keanekaragaman fitoplankton di sungai Belawan sebagai Upaya Pengelolaan Sungai Belawan, merupakan penelitian lanjutan. Beberapa hasil yang sudah tercapai bahwa sungai Belawan dari tingkat keanekaragaman fitoplankton tergolong rendah dan termasuk tercemar ringan, ini telah diteliti tahun 2015 (Penelitian PNBPU USU – 2015). Bioakumulasi logam berat merkuri pada kerang-kerangan dan penentuan status mutu kualitas air sungai Belawan (Penelitian Non PNBPU USU – 2016), hasil yang dicapai bahwa jenis kerang-kerangan dan baku mutu air masih dibawah ambang batas. Penelitian dinamika nutrien dan sebaran makrozoobenthos di sungai Belawan (Penelitian Non PNBPU -2018) hasil yang didapatkan bahwa keanekaragaman makrozoobentos tergolong rendah dan nutrien yang sangat mempengaruhinya adalah amoniak. Penelitian Model Pengelolaan Sungai Belawan Berdasarkan Status Kualitas Air dan Keanekaragaman Fitoplankton (Penelitian Non PNBPU-2020), Penelitian Sebaran Klorofil-a dan Nutrient terhadap keanekaragaman Fitoplankton di Sungai Belawan. (Penelitian DRPM 2021) Penelitian Analisis Pola Distribusi Logam Berat Pada Badan Air Dan Sedimen Serta Pengaruhnya Terhadap Fitoplankton Di Sungai Belawan (Penelitian Non PNBPU-2021)

Dari dasar inilah dilakukan penelitian tersebut model nutrient terhadap keanekaragaman fitoplankton di sungai Belawan sebagai upaya Pengelolaan Sungai Belawan, hal ini perlu dikaji menggunakan konsep-konsep pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran air secara terpadu yang dilakukan dengan cara optimasi pemanfaatan airnya dengan sistem yang terkoordinasi secara baik dalam melibatkan berbagai pemangku kepentingan yang mempunyai komitmen tinggi untuk melaksanakan programnya serta pelaksanaan kontrol yang tegas untuk mencapai tujuan akhir status mutu air dari PP. No.22 Tahun 2021.

Penelitian ini mendukung capaian RIP USU (10 Tema Pokok) karena sesuai dengan tema ke-2 yaitu pertanian, pangan dan kelautan, dan peta jalan penelitian USU, khususnya peta jalan FMIPA Biologi yaitu bidang unggulan Ekologi dan lingkungan dimana isu strategis perubahan tatanan ekosistem dan lingkungan karena kegiatan manusia dengan konsep pemikiran aktivitas manusia menyebabkan perubahan tatanan ekosistem dan lingkungan asli. Perubahan ini membawa dampak terhadap perubahan komposisi biota lingkungan fisik dan kimia yang ada dalam ekosistem tersebut. Pada gilirannya kegiatan manusia telah ikut memberikan perubahan terhadap kondisi bumi saat ini, yang mengacu kepada penelitian USU yaitu Natural Resources (biodiversity, forest, marine, mine, tourism), sebagai acuan primer hasil penelitian yang relevan dengan mengutamakan penelitian pada jurnal ilmiah.

Penelitian ini juga mengacu pada bidang-bidang yang berbasis pada TALENTA USU (Sumber daya manusia dan pengajaran, Pertanian, pangan dan kelautan, Perkebunan dan kehutanan, Industri, pertambangan, energi terbarukan dan rekayasa teknologi, Kesehatan, Infrastruktur dan Transportasi, Ekonomi, koperasi dan pariwisata, Hukum, sosial budaya, Tata kelola pemerintahan, Mitigasi bencana, iklim, dan lingkungan hidup). Penelitian termasuk bidang ke-2 yaitu Pertanian, pangan dan kelautan.

### 2.3. Road Map Penelitian



### BAB 3. METODE PENELITIAN

Penelitian Model pengelolaan Sungai Belawan berdasarkan status kualitas air dan keanekaragaman fitoplankton akan dilaksanakan mulai bulan Juni – Desember 2022 dengan metode pengambilan sampel menggunakan metode purposive random sampling. Pengambilan sampling dari hulu hingga hilir dengan 5 Stasiun dengan 3 ulangan. Pengambilan titik sampling di sungai Belawan berdasarkan aktivitas masyarakat.

#### 3.1. Pengambilan Sampel Kualitas Air dan Nutrient

Dari Kualitas air yang diukur dapat dilihat pada tabel berikut :

No	Kualitas Air	Alat	Tempat Pengukuran
1.	Suhu (° C)	Termometer	In-situ
2.	Penetrasi Cahaya (cm)	Keping Secchi	In-situ
3.	Intensitas Cahaya (cd)	Luxmeter	In-situ
4.	Kecepatan Arus (m/s)	Stopwath	In-situ
5.	pH	pH meter	In-situ
6.	DO (Oksigen Terlarut)	Metode Winkler	In-situ
7.	BOD <sub>5</sub>	Metode Winkler & inkubasi	Laboratorium
8.	COD	Metode Refluks	Laboratorium
	<b>Nutrient</b>		
11.	Nitrat (NO <sub>3</sub> )	Atomic Absorption Spectrofotometer (AAS)/ Screening	Laboratorium
12.	Nitrit (NO <sub>2</sub> )	Atomic Absorption Spectrofotometer (AAS)/ Sulfamida	Laboratorium
13.	Amonia (NH <sub>3</sub> )	Atomic Absorption Spectrofotometer (AAS)/ Phenat	Laboratorium
14.	Phospat (PO <sub>4</sub> )	Atomic Absorption Spectrofotometer (AAS)/ AscorbicAcid Atomic Absorption Spectrofotometer (AAS)/ Ascorbic Acid	Laboratorium

#### 3.2. Pengambilan Sampel Fitoplankton

Sampel diambil menggunakan ember bervolume 5 liter sebanyak 5 kali dimasukkan ke plankton net. Sampel yang tertampung dalam plankton net dituangkan kedalam botol sampel, selanjutnya ditetesi lugol sebanyak 2 tetes. Fitoplankton diamati dibawah mikroskop dan diidentifikasi dengan menggunakan buku acuan identifikasi menurut Edmondson (1963), Bold & Wynne (1985), Pennak (1978) dan streble Krauter (1988). Selanjutnya fitoplankton dilihat kelimpahan (K), Kelimpahan Relatif (KR), Frekuensi Kehadiran (FK), Keseragaman (E), dan Keanekaragaman (H<sup>1</sup>) fitoplankton, sehingga dapat dilihat bagaimana kesuburan sungai tersebut. Dianalisis untuk mengetahui tingkat pencemaran sungai Belawan tersebut.

#### 3.3. Analisis Data Fitoplankton

##### Kelimpahan (K)

$$K = \frac{T}{x} \frac{P}{x} \frac{V}{x} 1$$

$$\frac{\bar{L}}{\bar{p}} \frac{\bar{v}}{\bar{W}}$$

dengan: K = kelimpahan plankton perliter  
 T = Luas Penampang Permukaan Haemocytometer  
 L = Luas satu lapang pandang  
 P = Jumlah Plankter yang dicacah  
 p = Jumlah lapang yang diamati  
 V = Volume konsentrasi plankton pada bucket  
 V = Volume konsentrasi dibawah gelas penutup  
 W = Volume air media yang disaring dengan planktonet

### Kelimpahan Relatif (KR)

$$KR = \frac{ni}{\sum N} \times 100\%$$

dengan : ni = jumlah individu suatu jenis  
 $\sum N$  = total seluruh individu

### Frekwensi Kehadiran (FK)

$$FK = \frac{\text{Jumlah plot ditempati suatu jenis}}{\text{Jumlah total plot}} \times 100 \%$$

dengan : FK= 0-25 % (Sangat jarang)  
 25-50 % (Jarang)  
 50-75 % (banyak)  
 >75 % (Sangat banyak)

### Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener (H')

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

dengan: H' = indeks keanekaragaman Shannon-Wiener  
 Pi = ni/N (perbandingan jumlah individu ( suatu jenis dengan seluruh jenis)ln = logaritma natural

### Indeks Ekuitabilitas(E)

$$E = \frac{H'}{H_{MAX}}$$

dengan:H' = indeks keanekaragaman *Shannon-Wiener*(H')  
 Hmax = indeks keanekaragaman maximum  
 E = Indeks Keseragaman

## 3.4. Analisis Kualitas Air dengan Keanekaragaman Fitoplankton

Analisis kualitas air seperti Suhu, Penetrasi Cahaya, Intensitas Cahaya, Kecepatan Arus, pH, Salinitas, DO, Kejenuhan Oksigen, Substrat Dasar, BOD<sub>5</sub>, COD kemudian diuji secara statistik hubungan kolerasinya dengan keanekaragaman plankton, dengan menggunakan

analisis SPSS vers 22.

### 3.5. Analisis Nutrient dengan Keanekaragaman Fitoplankton

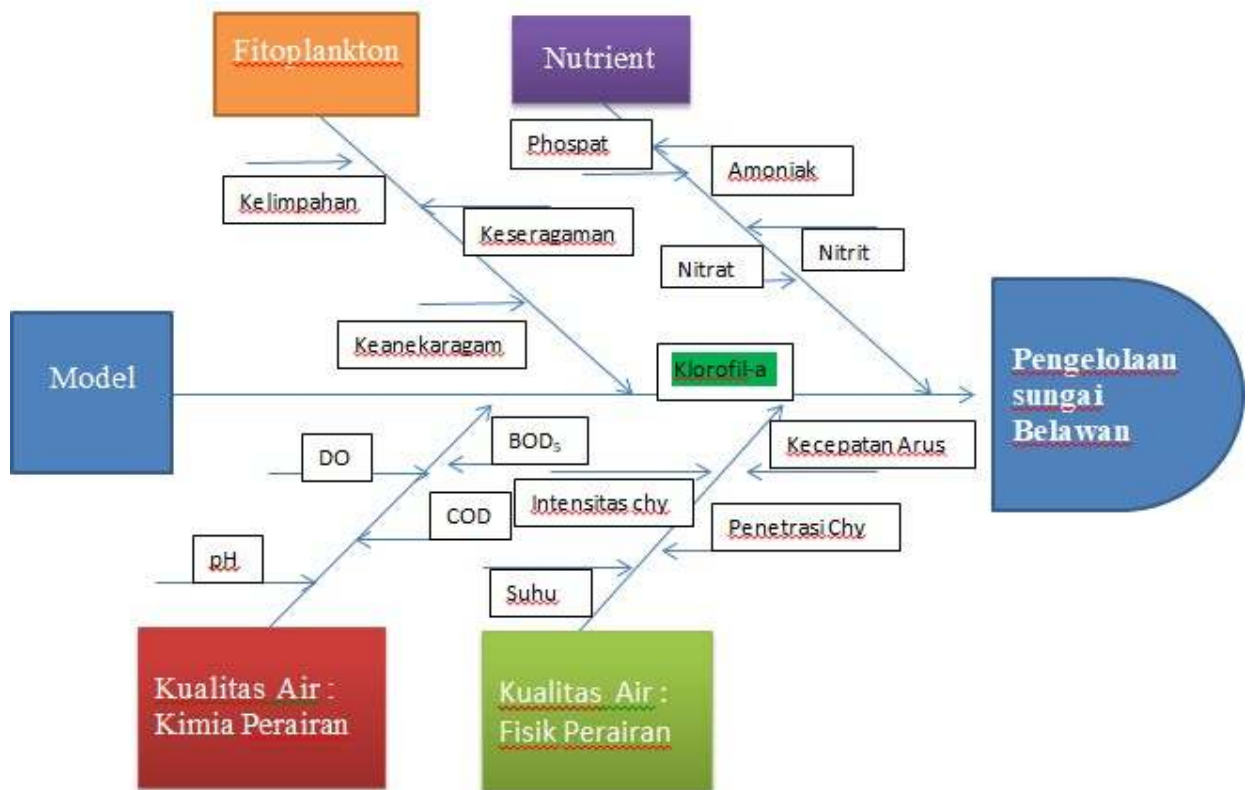
Analisis nutrient seperti nitrat, nitrit, amoniak, fosfat dan nitogen kemudian diuji secara statistik hubungan kolerasinya dengan keanekaragaman fitoplankton, dengan menggunakan analisis SPSS vers 24.

### 3.6. Model Nutrient Terhadap Keanekaragaman Fitoplankton

Analisis Nutrient dan keanekaragaman fitoplankton dengan menggunakan Support Vector Regression (SVR).

Bagan Alir Penelitian

#### Bagan Alir Penelitian



### 3.7. Indikator capaian yang ditargetkan

Indikator capaian yang ditargetkan adalah jurnal internasional, publikasi artikel di prosiding internasional dan model nutrient terhadap keanekaragaman fitoplankton, sebagai upaya pengelolaan sungai Belawan.

### 3.8. Susunan organisasi Tim Pengusul dan Pembagian Tugas

Adapun tugas masing-masing anggota pengusul dapat dilihat pada tabel 2,

**Tabel 2. Susunan Organisasi Tim Peneliti dan Pembagian Tugas**

No	Nama/NIDN/NIP	Fakultas/ Unit	Bidang Ilmu	Uraian Tugas
1.	Mayang Sari Yeanny, S.Si, M.Si/0026117201/197 211261998022002	FMIPA	Biologi	<b>#Analisis kualitas air</b> ( BOD <sub>5</sub> , COD)  <b>#Analisis Fitoplankton</b> (identifikasi, analisis Kelimpahan (K), Kelimpahan Relatif (KR), Frekuensi Kehadiran (FK), Keseragaman (E), Keanekaragam (H)  <b># Analisis model nutrient dan</b> Keanekaragaman Fitoplankton,  <b>#Analisis korelasi</b> Nutrient dengan keanekaragaman fitolankton
2.	Dr. Hesti Wahyuningsih M.Si/0018106907 /19691018199412 2002	FMIPA	Biologi	<b>#Analisis kualitas air</b> (Suhu, Penetrasi Cahaya, Intensitas Cahaya, Kecepatan Arus, pH, Salinitas, DO, Persen Kejenuhan Oksigen, Substrat Dasar)



## BAB 4. HASIL PELAKSANAAN PENELITIAN

### 4.1. . Kualitas Air dan Logam Berat Sungai Belawan

Dari hasil penelitian kualitas perairan sungai Belawan didapatkan hasil seperti Tabel 4.1

**Tabel 4.1. Nilai rata-rata kualitas air dan nutrient di sungai Belawan.**

No	Parameter	Stasiun I	Stasiun II	Stasiun III	Stasiun IV	Stasiun V
	<b>Kualitas Air</b>					
1.	Suhu (°C)	25,3	26,6	28	27,33	29
2.	Penetrasi Cahaya (cm)	47,6	27,6	27	25,3	35
3.	Intensitas Cahaya (Cd)	3117	1672,6	1013,3	1311,3	1070
4.	Kecepatan Arus (dtk/m)	12,33	46	15,33	19	24,6
5.	Kedalaman (cm)	47,6	66	49,3	46	1066
6.	pH	8,06	6,23	6,56	4,43	5,1
7.	DO (Mg/l)	8,39	8,08	3,32	3,62	3,7
8.	BOD <sub>5</sub> (Mg/l)	1,9	2,05	8,07	7,61	7,67
9.	COD(Mg/l)	9,3	9,8	18,7	20,9	21,6
10.	Substrat	Berpasir	Berlumpur	Berlumpur	Berlumpur	Berlumpur
	<b>Nutrient</b>					
11.	Nitrat (NO <sub>3</sub> ) (mg/l)	7,6	8,4	10,3	10,6	11,2
12.	Nitrit (NO <sub>2</sub> ) (mg/l)	0,02	0,12	0,28	0,27	0,08
13.	Amonia (NH <sub>3</sub> ) (mg/l)	0,044	0,012	0,012	0,012	0,185
14.	Phospat (PO <sub>4</sub> ) (mg/l)	0,28	0,27	0,35	0,24	0,48

Keterangan :

Stasiun 1 : Desa Salam Tani, Kecamatan Pancur Batu, Kabupaten Deli Serdang.

Stasiun 2 : Desa Sunggal kanan, Kecamatan Sunggal, kabupaten Deli serdang

Stasiun 3 : Kelurahan Kampung Lalang, kecamatan Sunggal, Kabupten Deli Serdang.

Stasiun 4 : Desa Kelambir, Kecamatan Hamparan Perak, Kabupaten Deli Serdang.

Stasiun 5 : Desa Sicanang, Kecamatan Medan Belawan, Kota Medan Belawan.

Dari Tabel. 4.1 dapat dilihat bahwa **suhu** air di ke lima stasiun berkisar 25,3-29 °C, dengan suhu tertinggi pada stasiun V, namun secara keseluruhan suhu relatif sama. **Penetrasi cahaya** berkisar 25,3-47,6 cm dengan penetrasi cahaya tertinggi di stasiun I, hal ini disebabkan daerah tersebut lebih terbuka (sedikit ditumbuhi tumbuhan), yang mempunyai kemampuan untuk mengabsorbsi cahaya lebih mudah masuk ke badan air. **Intensitas cahaya** berkisar 1070 -3117 Candela dengan intensitas cahaya tertinggi di stasiun I, hal ini karena kemampuan cahaya untuk mengabsorbsi cukup tinggi. **Kedalaman** berkisar 46-1066 cm dengan kedalaman tertinggi pada stasiun V. **pH** berkisar 4,43–8.06 dengan pH yang tertinggi di stasiun I yang merupakan daerah hulu, namun secara keseluruhan pH hampir sama.

Kandungan Nutrient seperti **Nitrat** berkisar 7,6 – 11,2 mg/l yang tertinggi di stasiun V yang merupakan hulu sungai Belawan, sudah diatas baku mutu yang di tetapkan Kepmen LH no.51 Tahun 2004 yaitu 0,008 mg/L. **Nitrit** berkisar 0,02-0,28 dengan kadar nitrit

tertinggi di stasiun III merupakan daerah pasar dan hotel. Kondisi nitrit hampir di semua stasiun kecuali stasiun I, sudah melewati baku mutu yang telah ditetapkan PPRI no. 21 tahun 2021 lampiran 6 yaitu 0,06 mg/l.

Kandungan **Amoniak** berkisar 0,012 – 0,185 mg/l yang tertinggi pada stasiun V yang merupakan muara, masih dibawah baku mutu yang di tetapkan Kepmen LH no.51 Tahun 2004 yaitu 0,3 mg/L. Kandungan **Fosfat** berkisar 0,24 – 0,48 mg/l yang tertinggi di stasiun V merupakan daerah muara, sudah diatas baku mutu yang di tetapkan Kepmen LH no.51 Tahun 2004 yaitu 0,015 mg/L.

#### 4.2. Nilai Kelimpahan (K) (ind/m<sup>2</sup>), Kelimpahan Relatif (KR) (%) dan Frekwensi Kehadiran (Fk) (%) Fitoplankton di Sungai Belawan

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh Nilai Kelimpahan (K) (ind/m<sup>2</sup>), Kelimpahan Relatif (KR) (%) dan Frekuensi Kehadiran (Fk) (%) Fitoplankton di Sungai Belawan pada Tabel 4.2.

**Tabel 4.2. Nilai Kelimpahan (K) (ind/m<sup>2</sup>), Kelimpahan Relatif (KR) (%) dan Frekwensi Kehadiran (FK) (%) Fitoplankton di Sungai Belawan**

No.	Taksa	Stasiun 1			Stasiun 2			Stasiun 3			Stasiun 4			Stasiun 5		
		K	KR	FK	K	KR	FK	K	KR	FK	K	KR	FK	K	KR	FK
	<b>Bacillariophyceae</b>															
1	<i>Nitzschia seriata</i>	0,26	12,7	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,17	12,5	100
2	<i>Diatom sp.</i>	-	-	-	0,48	18,3	100	0,13	25	100	-	-	-	0,4	28,1	100
3	<i>Melosira sp.</i>	-	-	-	0,22	8,33	66,66	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	<i>Schizothinia sp.</i>	-	-	-	0,22	8,33	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	<i>Skeletonoma sp.</i>	-	-	-	0,31	11,6	100	0,08	7,14	66,66	-	-	-	-	-	-
6	<i>Rizoelanium sp.</i>	-	-	-	-	-	-	0,13	10,71	33,33	-	-	-	-	-	-
7	<i>Ulnaria sp.</i>	-	-	-	-	-	-	0,04	3,57	33,33	0,04	5,55	33,33	0,04	3,12	33,33
8	<i>Cerataulina sp.</i>	-	-	-	-	-	-	0,04	3,57	33,33	-	-	-	0,04	3,12	33,33
9	<i>Lopdorrhyncus apendiculatus</i>	0,13	6,38	66,66	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	<i>Proboscia alata</i>	0,08	4,25	33,33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	<i>Anabaena sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,08	11,1	33,33	-	-	-
12	<i>Tona sp.</i>	-	-	-	-	-	-	0,08	7,14	66,66	-	-	-	-	-	-
	<b>Cyanophyceaea</b>															
13	<i>Oscillatoria tenuis</i>	0,13	6,38	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	<i>Oscillatoria benvir</i>	0,13	6,38	66,66	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	<i>Oscillatoria sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,08	6,25	66,66
16	<i>Pseudanabaena sp.</i>	0,17	8,51	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17	<i>Syctonema sp.</i>	0,17	8,51	66,66	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18	<i>Uronema sp.</i>	0,13	6,38	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<b>Chlorophyceae</b>															
19	<i>Zygnema sp.</i>	0,13	6,38	66,66	-	-	-	0,04	3,57	33,33	-	-	-	-	-	-

20	<i>Closteripsus sp.</i>	-	-	-	0,17	6,66	66,66				-	-	-	-	-	-
21	<i>Heteronema sp.</i>	-	-	-	0,13	5	100	0,13	10,71	100	-	-	-	-	-	-
22	<i>Stigeolonium sp.</i>	-	-	-	0,08	3,33	66,66	0,13	3,57	33,33	-	-	-	-	-	-
23	<i>Spirogyra sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,08	11,1	66,66	-	-	-
24	<i>Pleurosigma sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,04	5,55	33,33	-	-	-
25	<i>Eunotia sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,04	5,55	33,33	0,04	3,12	33,33
26	<i>Crucigenia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,08	11,1	33,33	0,04	3,12	33,33
27	<i>Chlorella sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,13	9,37	100
28	<i>Stenopterobia sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,22	15,6	100
29	<i>Oikopleura albicans</i>	0,22	10,6	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<b>Chrysophyceae</b>															
30	<i>Mitschia sp.</i>	0,17	8,51	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
31	<i>Capsogen sp.</i>	-	-	-	0,13	5	66,66	0,08	7,14	66,66	-	-	-	-	-	-
32	<i>Chaetophora sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,04	5,55	33,33	-	-	-
33	<i>Cladophora sp.</i>	0,13	6,38	66,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
34	<i>Moina sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,08	11,1	33,33	0,08	6,25	33,33
35	<i>Salpa fusiformis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,08	11,1	66,66	-	-	-
36	<i>Euglena acus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,08	11,1	66,66	-	-	-
37	<i>Amoeba sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,08	11,1	33,33	-	-	-
	<b>Fragilariophyceae</b>															
38	<i>Tabularis fenestrata</i>	0,17	8,51	66,6	-	-	-	0,08	7,14	33,33	-	-	-	-	-	-
	<b>Granuloreticulosa</b>															
39	<i>Euglypha sp.</i>	-	-	-	0,31	11,6	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<b>Monogononta</b>															
40	<i>Trichocerca sp.</i>	-	-	-	0,04	1,66	33,33	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<b>Jumlah</b>	<b>2,02</b>	<b>100</b>		<b>2,61</b>	<b>100</b>		<b>1,27</b>	<b>100</b>		<b>0,72</b>	<b>100</b>		<b>1,37</b>	<b>100</b>	

Dari Tabel diatas dapat dilihat bahwa pada stasiun I ada 13 spesies, dengan kelimpahan tertinggi , *Nitzschia seriata* dengan nilai kelimpahan, kelimpahan relatif dan frekuensi kehadiran sebesar 0,26 ind/l (K), 12,7 % (KR) dan 100 % (FK). Pada stasiun II ditemukan 10 spesies, dengan kelimpahan tertinggi *Diatom sp.* dengan nilai kelimpahan, kelimpahan relatif dan frekuensi kehadiran tertinggi sebesar 0,48 ind/l (K), 18,33 % (KR) dan 100 % (FK). Pada stasiun III ditemukan 11 spesies, dengan kelimpahan tertinggi dengan nilai kelimpahan, kelimpahan relatif dan frekuensi kehadiran tertinggi sebesar 0,13 ind/m<sup>2</sup> (K), 25. % (KR) dan 100 % (FK). Pada stasiun IV ada 11 spesies dengan nilai kelimpahan, kelimpahan relatif dan frekuensi kehadiran tertinggi *Anabaena sp*, *Salpa fusiformis*, *Euglena acus* sebesar 0,08 ind/m<sup>2</sup> (K), 11,1 % (KR) dan 66,66 % (FK), Pada stasiun V *Stenopterobia*

*sp.* dengan nilai kelimpahan, Kelimpahan relatif dan frekuensi kehadiran tertinggi sebesar 0,22 ind/m<sup>2</sup> (K), 8 % (KR) dan 100 % (FK).

Secara keseluruhan sungai Belawan didapatkan bahwa Diatom *sp* (Bacillariophyta) dengan nilai kelimpahan, kelimpahan relatif dan frekuensi kehadiran tertinggi sebesar 0,48 ind/l (K), 18,33 % (KR) dan 100 % (FK) pada stasiun II. Kelimpahan fitoplankton *Diatom sp* karena merupakan wilayah yang nutrient cukup tinggi, yang merupakan sumber hara bagi fitoplankton.

**Tabel 4.3. Nilai Keanekaragaman (H<sup>1</sup>) dan Keseragaman fitoplankton (E) di sungai Belawan**

	Stasiun I	Stasiun II	Stasiun III	Stasiun IV	Stasiun V
H <sup>1</sup>	2,52	2,42	2,29	2,35	2,13
E	0,98	0,94	0,92	0,98	0,88

Dari tabel 4.3 dapat dilihat nilai keanekaragaman (H<sup>1</sup>) tertinggi pada stasiun I sebesar 2,52 dan terendah pada stasiun IV sebesar 2,13. Keanekaragaman fitoplankton di 5 stasiun tergolong rendah sampai sedang. Menurut Krebs (1985), keanekaragaman rendah bila  $0 < (H^1) < 2,302$ , keanekaragaman sedang bila  $2,302 < (H^1) < 6,907$ , dan keanekaragaman tinggi bila  $(H^1) > 6,907$  (Krebs, 1999). Dilihat dari nilai keanekaragaman stasiun I - V tergolong tercemar berat, Menurut Lee *et al.*, (1978), nilai keanekaragaman (H<sup>1</sup>) pada perairan dikatakan tercemar berat bila (H<sup>1</sup>) < 1, tercemar sedang (H<sup>1</sup>) 1,0-1,5, sedangkan tercemar ringan bila (H<sup>1</sup>) > 2,0. (Yeanny & Barus, 2019). Nilai keseragaman (E) berkisar 0,69 – 0,93 dengan nilai keseragaman tertinggi pada stasiun II dan terendah stasiun V. Menurut Krebs (1985) nilai keseragaman (E) berkisar 0-1, bila nilai mendekati 1 berarti keseragaman tinggi karena tidak adanya jenis yang mendominasi. Hal ini berarti jumlah individu pada jenis seragam dan merata.

#### 4.4. Nilai Analisis Korelasi

Berdasarkan pengukuran parameter kualitas air yang dikorelasikan dengan Nilai keanekaragaman (Diversitas Shannon-Wiener) maka diperoleh nilai korelasi seperti pada Tabel 4.5 berikut ini :

**Tabel 4.4. Nilai Korelasi nutrient terhadap keanekaragaman Fitoplankton di sungai Belawan**

No	Parameter	Keanekaragaman (H <sup>1</sup> )
1.	Nitrat (NO <sub>3</sub> )	-0,907
2.	Nitrit (NO <sub>2</sub> )	-0,242
3.	Amonia (NH <sub>3</sub> )	-0,706
4.	Phospat (PO <sub>4</sub> )	-0,839

Dari hasil analisis korelasi dapat dilihat bahwa pengaruh masing nutrient semua berpengaruh berlawanan arah dengan terhadap keanekaragaman fitoplankton. Nutrient dapat di lihat bahwa nitrat dan fosfat berkorelasi sangat kuat terhadap keanekaragaman fitoplankton, ini disebabkan nitrat dan fosfat merupakan nutrient utama yang penting bagi fitoplankton,

#### **4.5. Model Nutrient terhadap Keanekaragaman Fitoplankton**

Model Nutrient terhadap Keanekaragaman Fitoplankton dihasilkan dari analisis data dengan persamaan model sebagai berikut :

$$y = 3,171 - 0,086x_1 \quad R^2 = 0,823$$

Dari model di atas dapat dilihat bahwa nitrat yang sangat mempengaruhi keanekaragaman fitoplankton sebesar 82,3 %, sisanya adalah pengaruh lain. Sedangkan nutrient yang lain seperti nitrit, amoniak dan fosfat tidak ada pengaruh terhadap keanekaragaman fitoplankton. Apabila nilai dari nutrient nitrat sama dengan 0, maka keanekaragaman fitoplankton sebesar 3,171. Keanekaragaman fitoplankton akan berbanding terbalik dengan nitrat sebesar 0,086.

### **BAB 5. KESIMPULAN**

Dari penelitian yang dilakukan tentang model nutrient terhadap keanekaragaman fitoplankton di Sungai Belawan, dapat disimpulkan bahwa :

- a. Fitoplankton yang ditemukan sebanyak 40 genera, dengan kelimpahan Fitoplankton tertinggi pada genera *diatom sp* dengan kelimpahan sebesar 0,48 ind/m<sup>2</sup> pada stasiun 2.
- b. Nilai keanekaragaman ( $H^1$ ) berkisar 2,13- 2,52, tergolong rendah sampai sedang.
- c. Nitrat, dan Fosfat berpengaruh sangat kuat dan tidak searah dengan keanekaragaman fitoplankton
- d. Model Nutrient terhadap keanekaragaman fitoplankton :

$$y = 3,171 - 0,086x_1 \quad R^2 = 0,823$$

## DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, C, 2014, Kandungan Logam Berat Cd( CadmiuM), Pb(Timah Hitam) dan Zn (Seng) dalam daging ikan Bandeng, Ikan Baronang dan ikan kakap putih yang diperoleh dari Perairan Belawan. *Jurnal Komunikasi Penelitian* Vol.16 (5).
- Bold, H.C. and M.J. Wynne. 1985. *Introduction to the Algae: Structure and. Reproduction.* Prentice-Hall Inc. United States of America. 718 hal.
- Boran, Muhammet, and Ilhan Altinok. 2010. "A Review of Heavy Metals in Water, Sediment and Living Organisms in the Black Sea." *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 10: 565–72. <https://doi.org/10.4194/trjfas.2010.04.18>.
- Edmonson, W.T. 1963. *Fresh Water Biology.* Second Edition. Jhon Willey & Sons, inc., New York. pp. 274-285.
- Effendi, Hefni. 2003. *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya Dan Lingkungan Perairan.* Yogyakarta: Kanisius.
- Fransisca, Alex. 2011. "Pemanfaatan Ruang Di Wilayah Pesisir Kota Cilegon." *Jurnal Perencanaan Wilayah Dan Kota* 22 (2): 145–60.
- Fergusson, J. E. 1990. *The Heavy Elements: Chemistry, Environmental Impact and Health Effect.* Pergamon Press, New York.
- Herwanto, B., dan Santoso, E. 2006. *Adsorpsi Ion Logam pB(II) Pada Membran. Selulosa-Khitosan Terikat Silang.* Akta Kimindo. 2. 1. Jaya, F.T. 2014.
- Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup . No 51 Tahun 2004. *Baku Mutu Air Laut bagi Biota Laut*
- Keputusan Direktur Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan (POM) No.03725/B/SK/VII/89 tanggal 10 Juli 1989 tentang Batas Maksimum Cemaran Logam un dalam Makanan
- Komarudin M, S.Hariyadi, B. Kurniawa. 2015. Analisis Daya Tampung Beban Pencemar Sungai Pesanggrahan (Segmen Kota Depok) dengan Menggunakan Model Numerik dan Spasial. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan.* Vol. 5 No. 2 (Desember 2015): 121-132
- Khairul dan H. M. Manullang. 2020. *Komparasi Logam Berat pada Kawasan Mangrove Alami dan Industri di Perairan Belawan, Pulau Sicanang.* CHEESA: Chemical Engineering Research Articles. Vol. 3 No. 1 Hal 1-6.
- Kurniawan, B., 2013. *Kajian daya tampung beban pencemar air untuk penataan ruang.* Buletin Tata Ruang, Kementerian Pekerjaan Umum Edisi Mei-Juni 2013.
- Lessy, M.D. 2006. *Distribusi Kuantitatif Logam berat Pb Dalam Air, Sedimen dan Lamun Enhalus acoroides di Perairan Pesisir Kota Ternate Maluku Utara.* Tesis. Program Pascasarjana Universitas Hasanuddin. Makassar
- Manahan, S.E. 2002. *Environmental Chemistri.* Seventh Edition. Lewis Publisher. New York.
- Pennak RW. 1978. *Freshwater Invertebrates of The Unites States.* The Ronald. Press Co. New York.

- Peraturan Pemerintah No.82 tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan pengendalian Pencemaran Air.
- Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 03 Tahun 2010 Tentang Baku Mutu Air Limbah Bagi Kawasan Industri
- Rumengan I, Haeruddin, Pujiono WP. 2017. Analisis Beban Pencemar dan Kapasitas Asimilasi Di Muara Sungai Tondano Teluk Manado. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam Dan Lingkungan* Vol. 7 No. 13 : 204-210
- Ritonga, R ,Yunasfi, Dalimunthe M, 2014, Tingkat Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) Dan Tembaga (Cu) Di Belawan Kecamatan Medan Sungai Kota Medan. *Jurnal Aquacoastmarine* vol 5 no.4 tahun 20014
- Roulia, I.S, T. A. Barus, R Ezraneti (2014), Kualitas Air Sungai Belawan di Desa Lalang Kabupaten Deli Serdang Provinsi Sumatera Utara. *Jurnal Sumatera Utara*, Vol 3, No 2 (2014)
- Streble, H. Dan Krauter, D.1988. *Des Lebenim Wassertropfen*. Germany: Franckh Sche Verlagshandlung, W. Keller and Co.
- Wiharyanto D dan M.B. Santosa. 2013. Kondisi Nutrien Dan Kelimpahan Plankton Di Lingkungan Perairan Tambak Pilot Project WWF Indonesia, Kelurahan Karang Anyar Pantai Kota Tarakan Propinsi Kalimantan Utara. *Jurnal Harpodon Borneo* Vol.6. No.2
- Yeanny, M.S. 2018. Phytoplankton community as bioindicator of fertility in belawan river. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 130 (1), 012030
- Yeanny, M.S, Muthawali, D.I, 2019. Analysis of mercury bioaccumulation on bivalve species in Belawan River. *IOP Conf. Series: Journal of Physics: Conf. Series* 1116 (2018) 052077
- Yeanny, M. S., & Barus, T. A. (2019). Distribution of Nitrate, Phosphate, Dissolved Oxygen and Macrozoobenthos Density in Belawan River. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 305(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/305/1/012027>
- Yeanny, M. S., Barus, T. A., Mawengkang, H., & Mulya, M. B. (2021). Analysis of water quality and nutrient content in the Belawan River. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 713(1), 12059.

**Lampiran 1**

**FOTO LOKASI PENELITIAN DI SUNGAI BELAWAN**

**STASIUN I**



**STASIUN II**



**STASIUN III**



**STASIUN IV**



**STASIUN V**





Lampiran 2



*Gonatozygon*



*Oscillatoria*



*Aulacoseira*



*Gyrosigma*



*Pandorina*



*Ulothrix*



*Crucigenia*



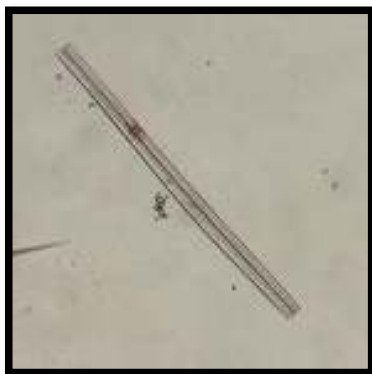
*Prorocentrum*



*Navicula*



*Scenedesmus 1*



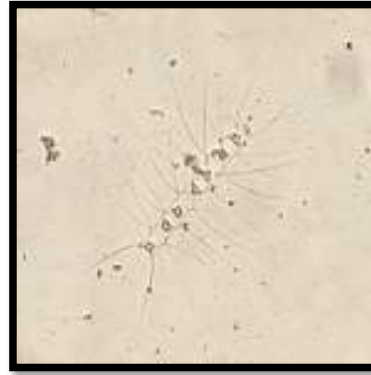
*Synedra*



*Cyclotella*



*Skeletonema*



*Chaetoceros 1*



*Scenedesmus 2*



*Tribonema*



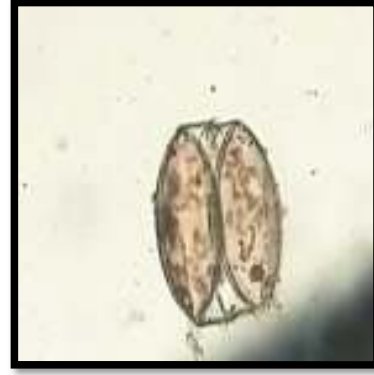
*Chaetoceros 2*



*Pinnularia*



*Chaetoceros 3*



*Coscinodiscus 1*



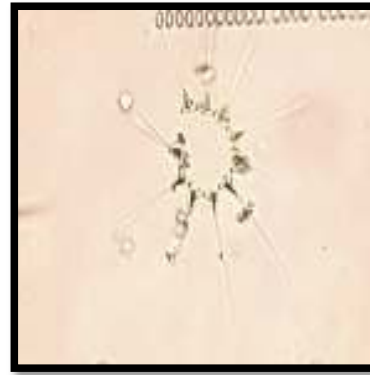
*Leptocylindrus*



*Actinocyclus*



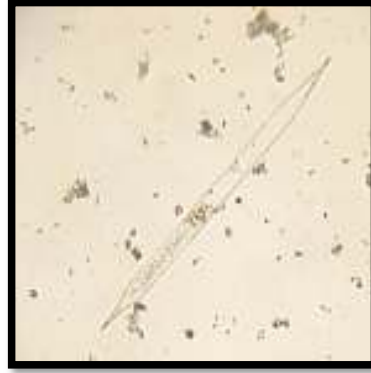
*Asterionella 1*



*Chrysophyta*



*Chaetoceros 4*



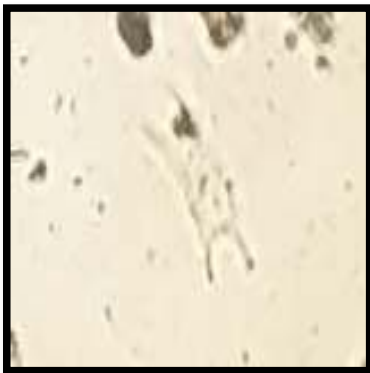
*Proboscia 1*



*Chaetoceros 5*



*Thalasionema*



*Hemiaulus*



*Rhizosolenia*



*Ditylum 1*



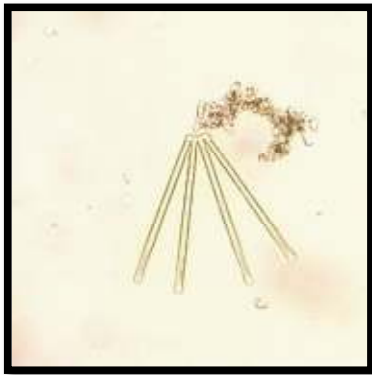
*Anabaena*



*Ditylum 2*



*Coscinodiscus 2*



*Asterionella 2*



*etoceros 6*



*Proboscia 2*



*Nitzschia*



*Ditylum 3*



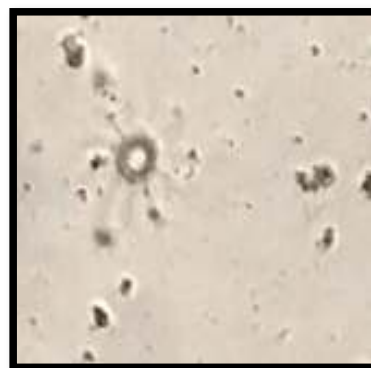
*Coscinodiscus 3*



*Staurastrum*



*Bacteriastrum 1*



*Bacteriastrum 2*



*Odontella*

### Lampiran 3

#### EVALUASI ATAS CAPAIAN LUARAN KEGIATAN PENELITIAN

Ketua : Mayang Sari Yeanny  
Fakultas : MIPA  
Judul : Analisis Pola Distribusi Logam Berat Pada Badan Air Dan Sedimen Serta Pengaruhnya Terhadap Fitoplankton Di Sungai Belawan  
Tahun Kegiatan : 2022

Luaran yang direncanakan dan capaian tertulis dalam proposal awal

No.	Luaran yang Direncanakan	Capaian
1.	Publikasi Jurnal Internasional	Berupa Draf

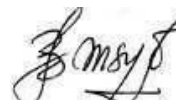
#### 1. PUBLIKASI ILMIAH

	Keterangan
<b>Artikel Jurnal 1*</b>	
Nama jurnal yang dituju	Biodiversitas
Klasifikasi jurnal	Jurnal Internasional
<i>Impact factor</i> jurnal	
Judul artikel	Nitrate And Nitrite Analysis Of Phytoplankton Diversity In The Belawan River
Status naskah (beri tanda <input type="checkbox"/> )	
- Draf artikel	√
- Sudah dikirim ke jurnal	
- Sedang ditelaah	
- Sedang direvisi	
- Revisi sudah dikirim ulang	
- - Sudah diterima	
- Sudah terbit	

#### 2. PEMBICARA PADA PERTEMUAN ILMIAH (SEMINAR/SIMPOSIUM)

	Nasional	Internasional
Judul Makalah		
Nama Pertemuan Ilmiah		
Tempat Pelaksanaan		
Waktu Pelaksanaan		
Draf makalah		
Sudah dikirim		
Sedang direview		
Sudah dilaksanakan		

Medan, April 2023  
Peneliti



Mayang Sari Yeanny, S.Si, M.Si



# DRAF ARTIKEL ILMIAH



# NITRATE AND NITRITE ANALYSIS OF PHYTOPLANKTON DIVERSITY IN THE BELAWAN RIVER

MS Yeanny<sup>1</sup> and H. Wahyuningsih<sup>1</sup>

<sup>1</sup>. Study Program Biology, Faculty Mathematics and Science Knowledge Nature, University of North Sumatra, Medan, Indonesia

Email: [mayang@usu.ac.id](mailto:mayang@usu.ac.id)

**Abstract :** Belawan River is one river in North Sumatra Province. There is activity man like settlements, plantations, agriculture, animal husbandry, industry, power plants. Behavior throw away waste in a manner direct to river could cause happening decline water quality and nutrients particularly in the presence of nitrates and nitrites in the river. Content nitrate and nitrite could influence abundance phytoplankton. Study this aim for analyze content nutrients in nitrate, nitrite, water quality and abundance phytoplankton in the Belawan River. Method used is *Purposive sampling* with specify 5 stations. Taking sample phytoplankton using plankton net. Results obtained is Measurement different water quality every station Phytoplankton found as many as 40 genera, with abundance Phytoplankton highest in *diatom* genera *sp* with abundance of 0.48 ind /m<sup>2</sup> at station 2. The value of diversity (HI) ranges from 2.13 to 2.52, belonging to low until medium. Water quality has a very strong effect to diversity phytoplankton is temperature, intensity light, COD and chlorophyll, while the effect on nutrients strong to diversity phytoplankton is nitrate.

**Keyword : Model, Nutrient, Phytoplankton, Belawan River.**

## Introduction

Belawan River is river located in North Sumatra Province which has area of 4,079 Ha. this river crossing Medan City and Deli Serdang Regency. Ecosystem the river plays a big role important to continuity life as well as abundance organisms and nutrients within his. Flow all around river there is settlements, plantations, agriculture, animal husbandry, industry and Steam Power Plants ( PLTU ). Activity around river could cause influence big to content nutrients and river water quality.

Activities undertaken around river will produce possible waste be one factor polluted river Belawan. generated waste from industry, waste domestic house discarded ladder direct to river will resulted decline water quality, nutrients and abundance phytoplankton so that disturbed his ecosystem river. River can said polluted good in a manner physical, chemical and biological if you have go beyond threshold set limits based on raw quality.

quality and river nutrients show condition river the. Availability nutrients take effect to abundance organism inside it including phytoplankton. Phytoplankton is indicator biological for knowing condition something river. Abundance Phytoplankton is also influenced by nutrients like nitrate and nitrite. Nitrate is the required nutrients for phytoplankton grow and develop with ok. Content excess nitrates could Becomes poison in the river if concentration his excess than needed. Nitrite amount a little because have traits that are not stable consequence existence oxygen in the river High oxygen levels will oxidized Becomes nitrate so on the contrary so will take effect to existence phytoplankton in river bodies. Based on explanation this so need conducted study about analysis nitrate and nitrite to diversity phytoplankton in the river Belawan.

## Materials and Methods sampling

Taking sample conducted with method *Purposive sampling* with specify 5 stations. Sample taken with 3 repetitions and taken from upstream to downstream. As for the place

taking sample could seen in **Table 1** .

**Table 1.** Pickup Locations Sample

Station	Location	activity
1	Salam Tani Village , District Pancur Batu, Deli Serdang Regency	Not there is activity (Upstream) Control
2	Village Sunggal Right , District Sunggal , Deli Serdang Regency	Residential , domestic
3	Kampung Lalang District , District Sunggal , Deli Serdang Regency	Markets, Hotels
4	Village Kelambir , District expanse of Perak, Deli Serdang Regency	Industry Ketchup , Paper
5	Village Sicanang , Medan Belawan District , Medan Belawan City	Downstream ( estuary )

### Taking Sample Water Quality and Nutrients

Taking sample conducted with bottle sample size 500 ml. Bottle sample especially first sterilized . \_ Sample then taken 5 times on the surface of the water. Then filtered with use paper filter . After that results filter entered into the bottle sample and stored in coolbox for brought to Laboratory . The parameters of water quality and nutrients are measured could seen in **Tables 2** and **3** .

**Table 2.** Water Quality Parameters

No	Parameter	Tool	The place Measurement
1.	Temperature ( °C )	Thermometer	In-situ
2.	Penetration Light (cm)	Seechi chip	In-situ
3.	Intensity Light (Cd)	Luxmeter	In-situ
4.	Speed Current (m/s)	Stopwatch	In-situ
5.	Ph	PH meter	In-situ
6.	DO ( Oxygen dissolved )	Winkler's method	In-situ
7.	BOD <sub>5</sub>	Winkler method and incubation	Laboratory
8.	COD	Method reflux	Laboratory
9	Chlorophyll a	Spectrophotometry	Lab. Network Culture
10.	substrate	Manuals	In-situ

**Table 3.** Nutrients Analysis

No	Nutrients	Tool	The place Measurement
1.	Nitrates (NO <sub>3</sub> )	Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS)/ Screening	Laboratory
2.	Nitrite (NO <sub>2</sub> )	Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS)/ Screening	Laboratory

### Identification Phytoplankton

Taking sample conducted with using a 5 liter bucket 5 times later entered to the plankton net. floating sample \_ in plankton net poured into the bottle sample , then dripped with lugol as much as 2 drops. Then bottle sample given sample agar adhesive no caught light sun after that bottle sample saved in the coolbox for brought to laboratory . Phytoplankton observed under microscopy and identified with use book reference identification of Edmondson (1963), Bold & Wynne (1985), Pennak (1978) and Streble Krauter (1988).

### Abundance (K) and Abundance Relative (KR)

Abundance phytoplankton calculated per liter and Abundance Relative (KR) with use APHA formulation (1998) in Pirzan and Pon-Cook (2008), ie use formula :

$$K = \frac{T}{L} \times \frac{P}{p} \times \frac{V}{v} \times \frac{1}{W}$$

Description :

K : Number of plankton per liter

Q : The area of the glass cover (mm<sup>2</sup>)

L : Spacious area view (mm<sup>2</sup>)

Q : Number of plankton recorded

p : Number of fields observed view \_

V : Volume of filtered plankton sample (ml)

v : Volume of plankton below glass cover (ml)

W : Volume of filtered plankton sample

$$KR = \frac{ni}{\sum N} \times 100\%$$

Description :

ni : The number of individuals something type

ΣN: total individual

### Relationship analysis Among content nitrate and nitrite with abundance phytoplankton

Data analysis used for knowing connection Among nitrate and nitrite with abundance phytoplankton is with analysis correlation with use SPSS 22 *software* .

## RESULTS AND DISCUSSION

### Belawan River Water Quality

The average yield of measurement water quality in the Belawan River as following :

**Table 4.** Average Value of Water Quality Parameter Measurement

No	Water Quality Parameters	Station				
		1	2	3	4	5
1.	Temperature ( °C )	25,3	26,6	28	27,33	29
2.	Penetration Light (cm)	47,6	27,6	27	25,3	35
3.	Intensity Light (cd)	3117	1672.6	1013,3	1311.3	1070
4.	Speed current (m/s)	12.33	46	15,33	19	24,6
5.	pH	8.06	6,23	6,56	4,43	5,1
6.	DO ( Oxygen dissolved )	8.39	8.08	3,32	3,62	3,7
7.	BOD <sub>5</sub>	1,9	2.05	8.07	7,61	7,67
8.	COD	9,3	9,8	18,7	20,9	21,6

Result of measurement different water quality every station . On measurement temperature obtained results with range 26.6 ° C – 29 ° C. Based on raw water quality according Kep Men LH No. 51 water temperature in the waters river Belawan still in accordance with raw river water quality . According to Odum (1998) temperature in the waters is strongly influenced by the presence intensity light sun , location geographic , and factors canopy from existing vegetation \_ around . Supported by Suriadarma (2011) existence difference caused by time measurement , nutrient content and salt ions which are physique could increase temperature in the river .

Measurement results penetration light range between 25.3 cm – 47.6 cm. From the results measurement of the Belawan River have score low water brightness because many waste organic , domestic waste so could influence level the brightness of the river water .

Suriadarma (2011) states level water brightness will be the more tall if the more too far away river from beach . According to Barus (2020) states The turbidity of the water is very influential existence phytoplankton . Phytoplankton will abundant if still water turbidity can be tolerated to growth and abundance phytoplankton .

Intensity light have range between 1070– 3117 cd. According to Barus (2020) intensity light have function that is as tool development that supports life processes organism in water. If intensity light reduce so organism will disturbed by their habitat . Vegetation all around \_ \_ Genre Rivers are also very influential because with adana vegetation the capable for absorb light sun especially on the area upstream that has Genre narrow and small . Height pollution caused by waste \_ will cause how difficult light sun for enter . If light sun reduce as a result phytoplankton is also difficult get light for photosynthesize (Putra *et al.*, 2020).

On speed current obtained range between 12.33 m/s – 24.6 m/s. one \_ factor influencing environment \_ density phytoplankton is speed current . Phytoplankton that is hovering follow current influence big to abundance . Density phytoplankton will reduce if speed current more big . Speed current at each station different because exists factor tilt geographic , width river , and there are resistance to flow river . current movement caused by the wind above \_ \_ water surface (Azzam *et al.*, 2018).

pH measurement obtained results with range 4.43–8.06. In accordance with raw river pH quality according to Ministry of Environment Decree No. 51 that inner pH value range neutral 7. On the result the measurements obtained at stations 4 and 5 were less pH of 6. It is reinforced by the opinion of Effendi (2003) that the pH value is too sour or language , less of 6 or more of 8 will cause decline diversity phytoplankton , abundance of total biomass as well as productivity that is not experience change . low pH this suspected because exists influence waste discarded organic and inorganic \_ direct to river . According to Yuliastuti (2011) said due to pH fluctuations outcast waste organic and inorganic to river .

DO measurement results range between 3.32 mg/l – 8.39 mg/l. Oxygen dissolved is a chemical parameter that can influence phytoplankton . According to Makmur *et al.*, (2012) standard quality oxygen dissolved for phytoplankton in the waters river is 3 mg/l, the more low rate oxygen dissolved could resulted change structure community phytoplankton . this \_ reinforced by the Regulations Government Number 82 of 2001 concerning Management Water Quality and Control Pollution , that water with oxygen dissolved with range 0 - 3 mg/l incl class class 4 namely water is designated watering , cropping and requirements water quality , so no worthy as drinking and aquaculture water . In addition, rate oxygen dissolved affected by death decomposition waste . There is difference rate oxygen dissolved at each station caused activity photosynthesis by phytoplankton .

BOD measurement  $BOD_5$  obtain an average yield with range between 1.90 – 8.07 mg/l. Based on score raw deep water quality Regulation Government No. 82 of 2001 BOD value of  $BOD_5$  is 6 mg/l. this \_ that river Belawan has go beyond limit raw quality that has set , so river Belawan said already polluted . High concentration of BOD  $BOD_5$  causing DO to become low so that influence existence phytoplankton ( Mayagitha *et al.* , 2014).

COD measurements obtained an average yield with range between 9.3- 21.6 mg/l. Based on score raw deep water quality Regulation Government No. 82 of 2001 the value of COD is 50 mg/l. It is also that river Belawan has go beyond limit raw quality that has set , so river Belawan said already polluted . High COD concentration will there is many ingredient organic in it . From the results measurement of BOD  $BOD_5$  and COD in the river Belawan this have score high concentrations and in oxygen dissolved obtained low yields . \_ This is reinforced by Mayagitha \_ *et al.* (2014) that height BOD  $BOD_5$  and COD concentrations signify that rate dissolved in low water , because there is content ingredient high organic . \_ The low rate oxygen dissolved in water will disturbed aquatic organisms in it .

**Table 5. Nutrient Analysis**

No	Nutrients	Station				
		1	2	3	4	5
1.	Nitrates (NO <sub>3</sub> )	7,6	8,4	10,3	10,6	11,2
2.	Nitrite (NO <sub>2</sub> )	0.02	0.12	0.28	0.27	0.08

Data Table 5. Above show that content nutrients highest in nitrates located at station 5 ie as much as 11.2 mg/l while the smallest was at station 1 namely as much as 7.6 mg/l. Based on Regulation Government No 82 of 2001 criteria raw waste water quality class II, nitrate have score threshold limit i.e. 10 mg/l. From the results the measurements you get far below \_ threshold set limit . \_ Get the nitrate have low concentrations , p \_ this enough significant for optimum concentration . On growth phytoplankton needed rate suitable nitrate \_ with range of 3.9 ppm – 15.5 ppm, if nitrate not enough from 0.114 ppm can cause factor barrier . Content high and low nitrate is very influential on quality parameters waters and influence content oxygen dissolved inside . If oxygen dissolved low so will influence activity microorganisms in the decomposition process baan organic . the cause is a denitrification process , namely a microbiological process where are the nitrate and nitrite ions Becomes nitrogen molecules (N<sub>2</sub>) . Akbitnya content nutrients used \_ will decreased ( Rumanti *et al.* , 2014).

Based on Regulation Government No 22 of 2021 nitrite have score threshold limit i.e. <0.06 mg/l. On results measurements made \_ content nitrites in rivers Belawan that is still under threshold limit that has set . Content nitrite could seen at station 1 which is 0.02 mg/l while at stations 2-5 it is be on top raw quality environment . this \_ caused because exists ingredient High organic origin \_\_ from activity Public around . Activity high society \_ will cause height domestic waste that will be generated so that disposal waste will the more big ( Anggraini *et al.* , 2021).

### **Abundance Value (K) ( ind /m<sup>2</sup> ), Abundance Relative (Kr) (%) and Frequency Presence ( Fk ) (%) Phytoplankton in the Belawan River**

Based on results study obtained Abundance Value (K) ( ind /m<sup>2</sup> ), Abundance Relative (Kr) (%) and Frequency Presence ( Fk ) (%) Phytoplankton in the Belawan River in Tables 6 and 7.

**Table 6 . Abundance Value (K) (ind/m<sup>2</sup> ), Relative Abundance (K R ) (%) and Frequency Presence (F K ) (%) Phytoplankton in the Belawan River at Stations I and II.**

No.	taxa	Station 1			Station 2		
		K	KR	FK	K	KR	FK
1.	<i>Oscillatoria tenuis</i>	0.13	6,38	100			
2.	<i>Fenestrata table</i>	0.17	8.51	66,66			
3.	<i>Lopdorrhyncus appendiculatus</i>	0.13	6,38	66,66			
4.	<i>Proboscia tool</i>	0.08	4,25	33,33			
5.	<i>Cladophora sp.</i>	0.13	6,38	66,66			
6.	<i>Mitzzschia sp.</i>	0.17	8.51	100			
7.	<i>Oscillatoria</i>	0.13	6,38	66,66			

	<i>benvir</i>						
8.	<i>Pseudanabaena sp.</i>	0.17	8.51	100			
9.	<i>Syctonema sp.</i>	0.17	8.51	66,66			
10.	<i>Zygnema sp.</i>	0.13	6,38	66,66	0.31	11.66	100
11.	<i>Nitzschia seriata</i>	0.26	12,7	100			
12.	<i>Oikopleura albicans</i>	0.22	10,6	100			
13.	<i>Uronema sp.</i>	0.13	6,38	100	0.17	6,66	100
14.	<i>Capsogen sp.</i>				0.13	5	66,66
15.	<b><i>Closteripsus sp.</i></b>				0.17	6,66	66,66
16.	<i>Diatom sp.</i>				0.48	18.33	100
17.	<i>Melosira sp.</i>				0.22	8.33	66,66
18.	<i>Schizothinia sp.</i>				0.22	8.33	100
19.	<i>Heteronema sp.</i>				0.13	5	100
20.	<i>Skeletonoma sp.</i>				0.31	11.66	100
21.	<i>Euglypha sp.</i>				0.31	11.66	100
22.	<i>Stigeolonium sp.</i>				0.04	1.66	33,33
23.	<i>Trichocerce sp.</i>				0.13	5	100
	<b>Amount</b>	2.02			2.61		

**Table 7 . Abundance Value (K) (ind/m<sup>2</sup>), Relative Abundance (K R) (%) and Frequency Presence (F K) (%) Phytoplankton in the Belawan River at Stations III, IV and V.**

No.	taxa	Station 3			Station 4			Station 5		
		K	KR	FK	K	KR	FK	K	KR	FK
1	<i>Oscillatoria tenuis</i>							0.08	6,25	66,66
2	<i>Fenestrata table</i>	0.08	7,14	33,33						
3	<i>Lopdorrhyncus appendiculatus</i>									
4	<i>Proboscia tool</i>									
5	<i>Cladophora sp.</i>									
6	<i>Mitzzschia sp.</i>									
7	<i>Oscillatoria benvir</i>									
8	<i>Pseudanabaena sp.</i>									
9	<i>Syctonema sp.</i>	0.13	10.71	66,66						
10	<i>Zygnema sp.</i>	0.04	3.57	33,33						
11	<i>Nitzschia seriata</i>							0.17	12.5	100
12	<i>Oikopleura albicans</i>									

13	<i>Uronema sp.</i>									
14	<i>Capsogen sp.</i>	0.08	7,14	66,66						
15	<b><i>Closteripsus sp.</i></b>									
16	<i>Diatom sp.</i>	0.13	25	100				0.4	28,12	100
17	<i>Melosira sp.</i>									
18	<i>Schizothinia sp.</i>									
19	<i>Heteronema sp.</i>	0.13	10.71	100						
20	<i>Skeletonoma sp.</i>	0.08	7,14	66,66						
21	<i>Euglypha sp.</i>									
22	<i>Stigeolonium sp.</i>	0.13	3.57	33,33						
23	<i>Trichocerce sp.</i>									
24	<i>Tona sp.</i>	0.08	7,14	66,66						
25	<i>Rizoelanium sp.</i>	0.13	10.71	33,33						
26	<i>Ulnaria sp.</i>	0.04	3.57	33,33	0.04	5.55	33,33	0.04	3,12	33,33
27	<i>Cerataulina sp.</i>	0.04	3.57	33,33						
28	<i>Spirogyra sp.</i>				0.08	11,11	66,66			
29	<i>Moina sp</i>				0.08	11,11	33,33	0.08	6,25	33,33
30	<i>Chaetophora sp.</i>				0.04	5.55	33,33			
31	<i>Pleurosigma sp.</i>				0.04	5.55	33,33			
32	<i>Fusifform salpa</i>				0.08	11,11	66,66			
33	<i>Euglena acus</i>				0.08	11,11	66,66			
34	<i>crucigenia</i>				0.08	11,11	33,33			
35	<i>Anabaena sp.</i>				0.08	11,11	33,33			
36	<i>Eunotia sp.</i>							0.04	3,12	33,33
37	<i>Chlorella sp.</i>							0.13	9.37	100
38	<i>Stenopterobia sp.</i>							0.22	15,62	100
39	<i>Crucigenia sp.</i>							0.04	3,12	33,33
40	<i>Scytonema sp.</i>							0.13	9.37	33,33
	<b>Amount</b>	1.27			0.72			1.37		

Based on Tables 6 and 7 results the above observations , phytoplankton found in the Belawan River from fifth station are 40 species . Class the most abundant phytoplankton found is *diatoms sp* . class The chrysophyceae found depends on the conditions river water quality , especially in pH. According to Suryono and Sudarso (2019) said that pH conditions are very decisive abundance type phytoplankton . Class Chrysophyceae in general could develop optimally in the pH range of 4.5-8.5. this \_ supported with results observations that have been conducted that the pH in the river Belawan is in the optimal range for development Chrysophyceae .

**Table 8. Diversity (H') and phytoplankton uniformity (E) values in the Belawan river**

	Station I	Station II	Station III	Station IV	V Station
--	-----------	------------	-------------	------------	-----------



<b>H<sup>1</sup></b>	2.52	2,42	2,29	2.35	2,13
<b>E</b>	0.98	0.94	0.92	0.98	0.88

From table 8 it can be seen that the highest diversity ( $H^1$ ) value is at station I of 2.52 and the lowest is at station IV of 2.13 . Phytoplankton diversity relatively low until medium . According to Krieb (1985), diversity is low when  $0 < (H^1) < 2.302$ , medium diversity is when  $2.302 < (H^1) < 6.907$ , and diversity is high when  $(H^1) > 6.907$  (Krebs, 1999) . Judging from the value of diversity, stations I - V are classified as polluted heavy , According to Lee *et al* ., (1978), the value of diversity ( $H^1$ ) in waters is said to be heavily polluted if  $(H^1) < 1$ , moderately polluted ( $H^1$ ) 1.0-1.5, while lightly polluted if  $(H^1) > 2.0$ . (Yeanny & Barus, 2019) . The uniformity value (E) ranges from 0.69 to 0.93 with the highest uniformity value at station I I and the lowest at station V . According to Krieb (1985) the value of uniformity (E) ranges from 0-1, if the value is close to 1 it means high uniformity because no the predominant species. This means that the number of individuals in the species is uniform and evenly distributed.

### Value Analysis Correlation

Based on correlated water quality parameter measurements with Abundance Value ( Diversity Shanon -Wiener) then obtained score correlation following this :

**Table 9. Value Analysis obtained correlation \_ between Water Quality Parameters with Diversity Phytoplankton**

No	Parameter	Diversity Phytoplankton (H')
1.	Temperature (°C)	-0.985
2.	Penetration Light (cm)	0.372
3.	Intensity Light (Cd)	0.821
4.	Speed Current ( sec /m)	-0.010
5.	pH	0.651
6.	DO (mg/l)	0.794
7.	BOD <sub>5</sub> (mg/L)	-0.798
8.	COD (mg/l)	-0.839
9.	Chlorophyll	0.824

From Table 8 can is known that temperature , intensity light , COD, and chlorophyll very strong influence to diversity phytoplankton . Where is the temperature During study range 2 5.3 - 29<sup>0</sup> C, related direct with intensity light sun to surface and more parts \_ in going on effective no blocked by matter congested suspended , and chlorophyll To do photosynthesis going on perfect , although COD also affects very strongly to Phytoplankton diversity . \_

**Table 9. Value Analysis Correlation obtained for Nutrient Parameters and Diversity phytoplankton**

No	Parameter	Diversity Phytoplankton (H')
1.	Nitrates (NO <sub>3</sub> )	-0.907
2	Nitrite (NO <sub>2</sub> )	-0.242

From Table 9 can is known that nitrate take effect strong to diversity phytoplankton Where are the nitrates During study ranged from 7.6 to 11.2 mg/l where nitrate source of

nutrients for phytoplankton that is living organisms \_ floating in the waters . According to Yeanny *et al.* (2021) that compound high nitrate \_ at the bottom waters than surface . Nitrate nutrient content in waters river Belawan that is eutrophic .

### Conclusion

- a. Phytoplankton found \_ as many as 40 genera, with abundance Phytoplankton highest in *diatom* genera *sp* with abundance of 0.48 ind /m<sup>2</sup> at station 2.
- b. The value of diversity (HI) ranges from 2.13 to 2.52 , belonging to low until medium .
- c. Water quality has a very strong effect to diversity phytoplankton is temperature , intensity light , COD and chlorophyll , while the effect on nutrients strong to phytoplankton diversity \_ is nitrate .

### Bibliography

- Anggraini , SP, Suheryanto , Herpandi . 2021. Water Quality Analysis Relation To Phytoplankton Community And Fish Resources in the Bay Geam Lake, Ogan Komering Ilir . *Sriwijaya Journal of Environment* . 6(3): 84-92.
- Azzam FAT Analysis Quality Waters Based on Composition and Abundance Phytoplankton in the Lanagan River Klaten . *Journal of Macquaries* . 7(3): 253-262.
- Barus . 2020. Limnology . Nas Media Library. Macassar.
- Effendi, H. 2003. Review Sharing Water Quality Management Source Power and Environment Waters . Canisius . Yogyakarta. Page 258.
- Makmur, M., Kusnoputranto H, Moersidik S, Wisnubroto D. 2012. Influence Waste Organic and N/P Ratio to Abundance Phytoplankton in Cultivation Areas Cilincing Green Clam . *Journal of Waste Management Technology* . 15(2): 51-64.
- Mayagitha , KA, Haeruddin , Rudiyananti S. 2014. Status of Quality Bremsi River waters Regency Pekalongan Judging from the concentration of TSS, BOD<sub>5</sub> , COD and Structure Community Phytoplankton . *Journal of Macquaries Diponegoro* . 3(1): 177-185.
- Odum , EP 1998. The Basics Ecology . Gadjah Mada University . Yogyakarta.
- Putra, GHD 2020. Analysis Factor Abiotic of the Ciliwung River Basin , Depok. User Article Parallel . p-ISSN: 2527-533X. to V
- Rumanti , M. Siti R. Mustofa NS 2014. Relationship Between Content Nitrates and Phosphates with Abundance Phytoplankton in the Bremsi River Regency Pekalongan . *Journal of Macquaries Diponegoro* . 3(1): 168-176.
- Suriadarma , A. 2011. Impact Several Factor Parameters Physical Chemistry Against Quality Environment Waters Karawang Coast , West Java . *Research Geology and Mining* . Vol. 21 No. 1. Pages 19-33.
- Yeanny , MS, Barus TA, Mawengkang H, Mulya MB 2021. Analysis of Water Quality and Nutrient Content in the Belawan River. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* . 713(1): 12059.
- Yuliastuti , E. 2011. Study of the Water Quality of the Ngringo River Karanganyar in Effort Control Water Pollution . thesis . Diponegoro University Semarang Postgraduate Program .