

Kode Talenta/Kode fakultas : 05/03

Menyasar SDGs No : 14/ (Mengkonservasi dan memanfaatkan secara berkelanjutan sumber daya laut, samudra dan maritim untuk pembangunan yang berkelanjutan)

## USULAN PENELITIAN DASAR



### **Kajian Morfometri dan Profil Kualitas Air Danau Pesisir di Danau Anak Laut, Aceh Sigkil, Provinsi Aceh**

#### TIM PENGUSUL

**Ketua : RUSDI LEIDONALD, SP., M.Sc; NIDN 0015037808**  
**Anggota 1 : AHMAD MUHTADI, S.Pi., M.Si; NIDN: 0004068502**  
**Anggota 2 : ZULHAM A. HARAHAAP, S.Kel., M.Si; NIDN: 0008078405**

**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SUMATERA UTARA  
Juni 2022**

# Halaman Pengesahan PENELITIAN DASAR

- |                                       |   |  |
|---------------------------------------|---|--|
| 1. Judul Penelitian                   | : | Kajian Morfometri dan Profil Kualitas Air Danau Pesisir di Danau Anak Laut, Aceh Sigkil, Provinsi Aceh |
| 2. Ketua Tim Pengusul                 | : |  |
| a. Nama                               | : | Rusdi Leidonald, SP., M.Sc.  |
| b. NIP                                | : | 197603152006041004   |
| c. NIDN                               | : | 0015037808   |
| d. H-indeks Scopus                    | : | 4  |
| e. Jabatan/Golongan                   | : | Asisten Ahli   |
| f. Program Studi                      | : | Manajemen Sumberdaya Perairan  |
| g. Bidang Keahlian                    | : | Kualitas air   |
| g. Alamat Kantor/Telp/Faks            | : | Jl. Prof. Sofyan No. 3, Fakultas Pertanian USU/ +62 813-6157-2232                                      |
| 3. Anggota Tim Pengusul               | : |  |
| a. Jumlah Anggota                     | : | Dosen 2 orang  |
| <b><u>b. Anggota Peneliti (1)</u></b> | : |  |
| 1. Nama Lengkap                       | : | Ahmad Muhtadi, S.Pi., M.Si   |
| 2. NIP / NIDN                         | : | 198506042014041001 / 0004068502  |
| 3. H-indeks Scopus                    | : | 5  |
| 4. Jabatan/Golongan                   | : | Asisten Ahli   |
| 5. Unit                               | : | Fakultas Pertanian   |
| <b><u>c. Anggota Peneliti (2)</u></b> | : |  |
| 1. Nama Lengkap                       | : | Zulham Apandy Harahap, S.Kel., M.Si  |
| 2. NIP / NIDN                         | : | 198407082015041002 / 0008078405  |
| 3. H-indeks Scopus                    | : | 4  |
| 4. Jabatan/Golongan                   | : | Lektor   |
| 5. Unit                               | : | Fakultas Pertanian   |
| 4. Mahasiswa yang terlibat            | : | 2 orang  |
| 5. Jangka waktu Pelaksanaan           | : | 6 bulan  |
| 6. Biaya yang diperlukan              | : | Rp. 27.235   |
| 7. Sumber Dana                        | : | Universitas Sumatera Utara   |
| 8. <u>Mitra</u>                       | : |  |
| a. Nama Mitra                         | : | -  |
| b. Alamat Mitra                       | : | -  |



Mengetahui  
Wakil Dekan 3,  
Prof. Dr. Ir. Eliza Julianti, M.Si.  
NIP. 196706161991012003

Medan, 09 Juni 2022  
Ketua Tim Pengusul,

Rusdi Leidonald, SP., M.Sc.  
NIP. 197603152006041004

Menyetujui  
Lembaga Penelitian  
Ketua,

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

## Bab 1. Pendahuluan

### 1.1. Latar Belakang

Danau merupakan suatu cekungan yang menggenang sepanjang tahun. Danau dicirikan dengan arus yang lambat atau tidak ada arus sama sekali. Oleh karena itu waktu tinggal air umumnya dapat berlangsung lama. Arus air di danau dapat bergerak ke berbagai arah. Danau dapat terbentuk secara alami dan buatan. Danau merupakan suatu badan air yang tergenang sepanjang tahun yang dapat terbentuk secara alami maupun buatan. Secara alami dapat terbentuk akibat gejala tektonik, vulkanik, *glacial*, pelapukan batuan (danau karst), paparan banjir (*ox bow lake*), dampak meteor jatuh, dan lain-lain (Loffler, 2004; Tundisi & Tundisi, 2011). Sementara itu danau buatan dapat terjadi karena suatu sungai yang di bendung (sebuah bendungan) (Loffler, 2004). Selain itu danau juga dapat terbentuk akibat pengerukan keperluan irigasi pertanian, pengendali banjir, dan resapan air tanah. Bahkan bekas galian tanah/pasir dari kegiatan pertambangan ataupun galian pasir dapat membentuk danau.

Danau memiliki morfologi dan struktur khas dan ditentukan oleh bentuk basin, sifat fisik, kimia, dan interaksi biologis, serta interaksinya dengan lingkungan (Loffler, 2004; Hakanson, 2005; Barroso *et al.*, 2014). Secara morfologi merupakan gambaran bentuk dan formasi danau yang dapat ditentukan dengan morfometri (Hakanson, 1981; Wetzel & Linken, 2000). Struktur fisik danau ditentukan oleh distribusi cahaya, panas, gelombang, arus dan variasi musiman. Struktur kimia merupakan hasil dari penyebaran senyawa seperti nutrisi dan oksigen terlarut. Sementara interaksi biologis berhubungan erat dengan interaksi organisme didalam perairan, baik dengan faktor kimia atau diantara organisme (Hakanson, 2005; Barroso *et al.*, 2014).

Penelitian tentang morfometri danau diperlukan, untuk mendapatkan gambaran nyata kondisi fisik perairan danau baik secara vertikal (dimensi bawah permukaan) maupun horizontal (dimensi permukaan) (Hakanson, 1981). Morfometri danau mengatur muatan hara, produksi primer dan produksi sekunder dari zooplankton, zoobentos dan ikan (Wetzel & Liken, 2000). Morfometri danau memainkan peran atas faktor-faktor yang menyebabkan perubahan-perubahan dalam proses biologis dan kimia danau (Hakanson, 2005). Morfometri juga dapat menggambarkan potensi produksi hayati, serta menentukan tingkat kepekaan terhadap pengaruh beban material dari daerah sekitarnya (Hakanson, 2005; Barroso *et al.*, 2014).

Morfometri danau diukur berdasarkan strukturnya, seperti kedalaman dan elevasi. Dengan kata lain, morfometri danau merupakan bentuk badan air danau yang meliputi luas permukaan (A), volume (V), kedalaman rata-rata (Z). Topografi wilayah sekitar danau juga mempengaruhi morfometrinya. Struktur dasar danau dapat disusun membentuk relief dasar perairan, disebut batimetri (Indrayani *et al.*, 2015).

Batimetri merupakan garis khayal yang menghubungkan titik-titik pada kedalaman yang sama (Anonim, 2011). Soeprbowati (2012) menyebutkan bahwa peta batimetri menunjukkan relief dasar danau dengan garis-garis kontur kedalaman, sehingga memberikan informasi tambahan untuk navigasi permukaan. Batimetri diperlukan untuk memahami hidrodinamika suatu perairan (Indrayani *et al.*, 2015). Selain itu, data batimetri juga sangat penting untuk pengelolaan dan pemanfaatan berkelanjutan suatu perairan.

Danau Anak Laut terletak di pesisir Kota Medan, sehingga perairannya dipengaruhi oleh pasang surut. Danau ini merupakan danau buatan dari hasil kegiatan pengerukan tanah untuk pembuatan jalan tol Belawan–Medan–Tanjung Morawa (Belmera) sepanjang 34 km. Danau ini berfungsi sebagai resapan air, pengendali banjir, area kegiatan penangkapan ikan dan biota perairan yang lain, serta tempat wisata. Potensi wisata air Danau Anak Laut dan daerah tepian

danaunya dapat ditingkatkan menjadi tempat perkemahan, taman margasatwa, dan area bermain (Restu *et al.*, 2013). Di sisi lain, di area sekitar danau terdapat berbagai aktivitas masyarakat seperti pertanian, peternakan, perikanan tambak, dan permukiman penduduk. Sampai saat ini data tentang danau tersebut sangatlah terbatas. Data-data terkait kondisi lingkungan fisik danau seperti luas, keliling, dan kedalaman danau sangat diperlukan untuk pengelolaan yang lebih tepat. Dengan demikian, mempelajari morfometri dan membuat peta batimetri Danau Anak Laut diperlukan untuk pengelolaan danau yang berkelanjutan. Adapun rencana target luaran dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Rencana Target Capaian

No	Jenis luaran	Jumlah	Jumlah Nama Jurnal, Nama Konferensi/Jenis KI, Judul Buku Ajar
	<b>Luaran Wajib</b>		
1	Publikasi artikel di jurnal internasional	1	AACL Bioflux
	<b>Luaran Tambahan</b>		
2	Bahan ajar	2	Bahan ajar limnologi

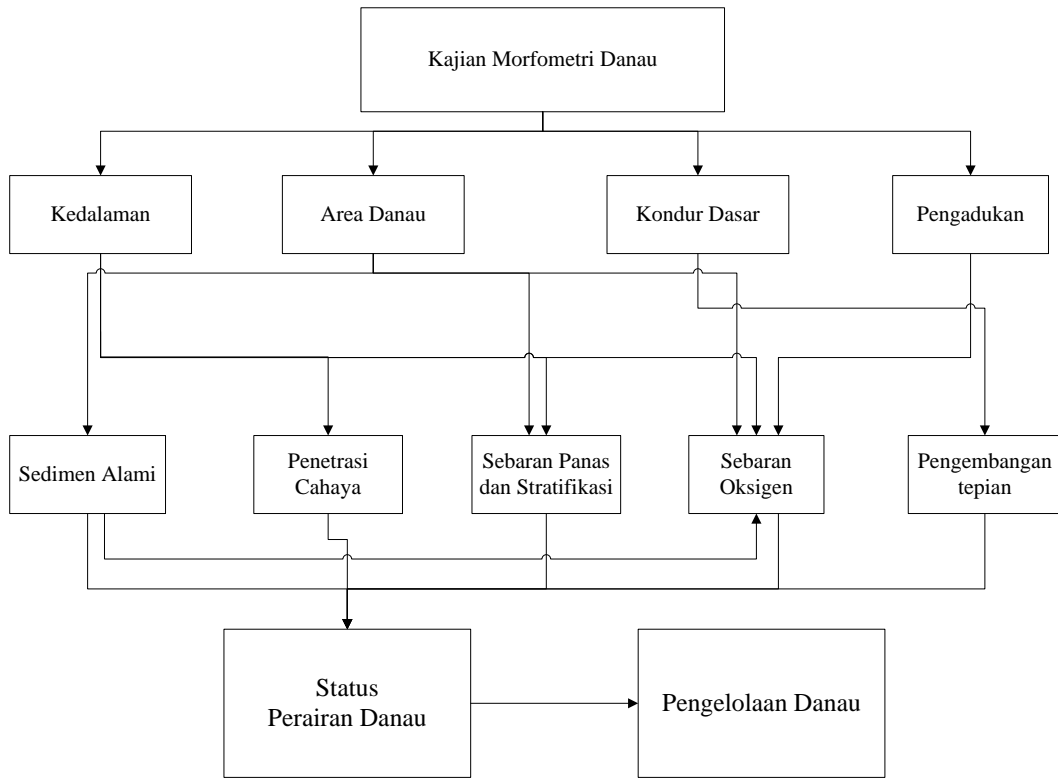
## 1.2. Tujuan Penelitian dan Manfaat Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui aspek morfometri Danau Anak Laut Kabupaten Singkil, Provinsi Aceh. Penelitian ini diharapkan berguna sebagai informasi dasar yang digunakan sebagai acuan dalam pengelolaan dan pemanfaatan Danau Anak Laut

## 1.3. Perumusan Masalah

Data morfometri sangat diperlukan dalam menentukan lapisan danau dan dapat juga mengetahui seberapa besar kemampuan danau dalam pemanfaatan oleh manusia. Gambaran morfometri merupakan data awal dalam menentukan potensi dan karakteristik danau. Aspek morfometri berguna untuk mengetahui terjadinya pendangkalan dan beberapa indeks tingkat kesuburan perairan. Informasi mengenai morfologi baik kedalaman hingga waktu tinggal air berguna untuk mengetahui status perairan tersebut.

Data morfometri akan memberikan informasi berupa kedalaman perairan, luas perairan, bentuk danau, penetrasi cahaya, perkembangan danau, dan lain-lain. Dari informasi tersebut akan didapat data mengenai keadaan danau yang akhirnya akan dipergunakan untuk mengelola perairan sehingga pemanfaatan perairan akan berkelanjutan.



Gambar 1. Kerangka pemikiran penelitian

## Bab 2. Tinjauan Pustaka

### 2.1. Morfometri

Morfometri adalah suatu metode pengukuran dan analisis secara kuantitatif terhadap dimensi fisik suatu perairan tawar (Hakanson, 1981). Mengetahui bentuk morfometri dan batimetri danau sangat penting untuk pengelolaan fungsi danau yang berkelanjutan karena kondisi topografi dan relief danau yang memiliki perbedaan kedalaman ekstrim. Penelitian morfometri danau dilakukan terkait dengan pentingnya peran dari ciri fisik tersebut terhadap sifat perairan danau dan dapat menggambarkan berbagai potensi produksi hayati, serta menentukan tingkat kepekaan terhadap pengaruh beban material dari daerah tangkapannya (Lukman & Ridwansyah, 2010; Indrayani *et al.*, 2015)

Morfometri danau mengacu pada bentuk cekungan bawah air. Struktur fisik danau ditentukan oleh distribusi cahaya, panas, gelombang, arus dan variasi musiman. Struktur kimia merupakan hasil dari penyebaran senyawa seperti nutrisi dan oksigen terlarut. Sementara interaksi biologis berhubungan erat dengan interaksi organisme didalam perairan, baik dengan faktor kimia atau diantara organism (Indrayani *et al.*, 2015).

Morfometri danau diukur berdasarkan strukturnya, seperti kedalaman dan elevasi. Dengan kata lain, morfometri danau merupakan bentuk badan air danau yang meliputi luas permukaan (A), volume (V), kedalaman rata-rata (Z). Topografi wilayah sekitar danau juga mempengaruhi morfometrinya. Struktur dasar danau dapat disusun membentuk relief dasar perairan, disebut batimetri (Indrayani *et al.*, 2015).

### 2.2. Batimetri

Danau merupakan cekungan pada permukaan bumi yang berisi air. Kedalaman bawah air dan studi tiga dimensi danau dikenal sebagai batimetri. Peta batimetri menunjukkan relief dasar atau dataran danau dengan garis-garis kontur kedalaman, sehingga memberikan informasi tambahan untuk navigasi permukaan (Soeprbowati, 2012).

Peta topografi merupakan peta yang memuat informasi umum tentang keadaan permukaan tanah beserta informasi ketinggiannya menggunakan garis kontur, yaitu garis pembatas bidang yang merupakan tempat kedudukan titik-titik dengan ketinggian sama terhadap bidang referensi (pedoman/acuan) tertentu (Rostianingsih *et al.*, 2004).

Soeprbowati (2012) menyebutkan bahwa peta batimetri menunjukkan relief dasar danau dengan garis-garis kontur kedalaman, sehingga memberikan informasi tambahan untuk navigasi permukaan. Selain itu, data batimetri juga sangat penting untuk pengelolaan dan pemanfaatan berkelanjutan suatu perairan. Peta batimetri diperoleh dengan teknik interpolasi untuk pendugaan data kedalaman untuk daerah-daerah yang tidak terdeteksi merupakan hal mutlak yang harus diperhatikan.

### 2.3. Danau

Danau adalah cekungan di permukaan bumi yang digenangi oleh air. Tipologi danau di Indonesia bervariasi tergantung dari faktor klasifikasinya. Menurut asal usul terbentuknya ada tiga tipe danau utama di Indonesia, yaitu danau tektonik, danau vulkanik, dan danau paparan banjir (Loffler, 2004; Tundisi & Tundisi, 2011). Disamping ketiga tipe utama tersebut terdapat juga beberapa tipe danau karst serta danau-danau buatan atau bendungan (Loffler, 2004; Tundisi & Tundisi, 2011). Danau juga dapat diklasifikasikan dari tingkat kesuburan airnya, yaitu mulai dari danau dengan tingkat kesuburan rendah (*oligotrofik*), danau dengan tingkat kesuburan

sedang (*mesotrofik*), danau yang subur (*eutrofik*) dan danau yang sangat subur (*hipertrofik*) (Wetzel, 2001).

Kedalaman rata-rata danau merupakan faktor penting untuk melihat produktivitas, sedangkan ukuran danau berhubungan dengan kedalaman dari turunnya suhu. Selain itu bentuk danau dapat terkait dengan kondisi dinamis bawah. Kemiringan zona litoral memiliki pengaruh yang besar pada biomassa dan distribusi *macrophyta* terendam (Stefanidis dan Papastergiadou, 2012).

Fahmudin dan Widiyanto (2004) menjelaskan beberapa akibat dari degradasi danau adalah: pendangkalan dan penyempitan danau, penurunan volume air, penurunan kualitas air, dan penurunan produktivitas perikanan. Hal-hal tersebut dapat mengakibatkan terjadinya peningkatan ancaman bahaya dan penurunan pendapatan masyarakat di sekitar danau.

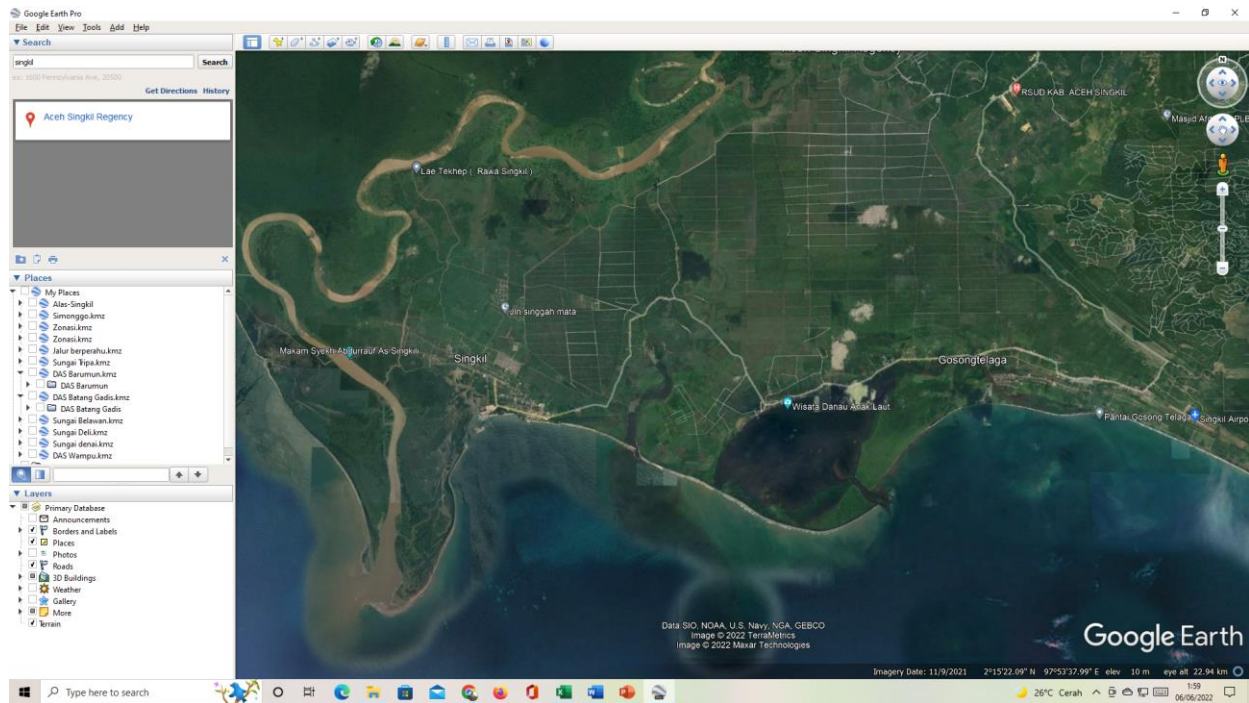
Beberapa fakta menunjukkan bahwa danau mempunyai potensi untuk digunakan untuk berbagai keperluan untuk memenuhi kebutuhan manusia. Di satu sisi kegiatan ini dapat meningkatkan ekonomi masyarakat sekitar, tetapi di sisi lain kegiatan ini apabila tidak terkontrol dapat menyebabkan penurunan kualitas air danau (Aisyah dan Subehi, 2012).

Sampai saat ini data-data akurat terkait morfometri Danau Anak Laut sangatlah terbatas. Data tersebut merupakan hasil penelitian Muhtadi *et al.* (2016) masih terbatas pada dimensi permukaan. Penelitiannya juga masih fokus pada aspek perikanan seperti ikan, udang dan benthos. Padahal data-data morfometri merupakan data dasar untuk pengelolaan dan pemanfaatan danau. Apalagi danau ini terdapat di daerah pesisir yang perairannya sangat dipengaruhi pasang-surut (Muhtadi *et al.*, 2016). Dengan demikian penelitian morfometri Danau Anak Laut sangat diperlukan untuk keberlanjutan danau tersebut. Data morfometri nantinya dapat diketahui dengan tepat model pemanfaatan danau yang sesuai, misalnya untuk perikanan tangkap, perikanan budidaya, atau ekowisata yang berbasis daya dukung.

## Bab 3. Metode Penelitian

### 3.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan di Danau Anak Laut, Kota Medan Provinsi Sumatera Utara pada bulan Juli-November 2016. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah GPS Garmin montana, *echo sounder*, *secci disch*, *termometer*/ DO Meter, *refraktometer*, meteran, alat tulis, dan perahu. Metode penelitian ini adalah survei dengan melihat kondisi fisik Danau Anak Laut.



Gambar 2. Peta lokasi penelitian

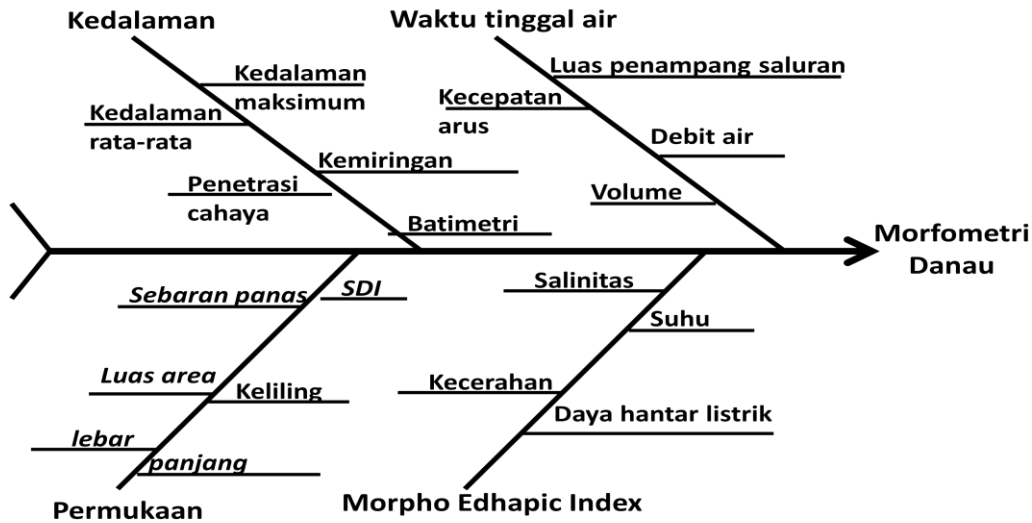
### 3.2. Tahapan Penelitian

Sampai saat ini penelitian yang telah dilakukan di Danau Anak Laut adalah identifikasi dan keragaman serta kelimpahan/kepadatan ikan dan benthos (Muhtadi *et al.*, 2016). Pada penelitian ini akan diukur dan dihitung aspek dimensi permukaan dan dimensi bawah permukaan serta debit dan waktu tinggal air. Dimensi permukaan terdiri dari luas area, Dimensi permukaan terdiri dari panjang maksimum, panjang maksimum efektif, lebar maksimum, lebar maksimum efektif, lebar rata-rata, dan luas permukaan. Dimensi bawah permukaan terdiri dari kedalaman maksimum, kedalaman relatif, kedalaman rata-rata, kedalaman median, kedalaman kuartil, volume dan perkembangan volume danau. *Road map* penelitaian disajikan pada Tabel 1. Rincian penelitian yang akan dilakukan disajikan pada Gambar 3. Rincian tahapan penelitian disajikan pada Tabel 1.



Tabel 2. Road map penelitian pengelolaan Danau Anak Laut di Kota Medan

Uraian	Road map penelitian danau anak laut		
	2022	2023	2024
Topik/ tema penelitian	Morfometri Danau	Kualitas air dan biodiversitas danau	Manajemen danau
Rincian	<p>1 Pada tahun pertama ini direncanakan penelitian secara detail tentang aspek morfometri Danau Anak Laut termasuk peta batimetrinya. Pengukuran morfometri nantinya berkaiatan dengan pola pasang-surut.</p> <p>2 Selain itu akan dilakukan pemetaan sebaran suhu dan salinitas di danau tersebut berkaitan dengan pengaruh pasang surut terhadap input danau.</p>	<p>1 Pada tahun kedua akan dilakukan kajian kualitas perairan Danau Anak Laut, baik parameter fisik, kimia mauoun biologi (E. coli).</p> <p>2 Termasuk juga akan dilakukan kajian identifikasi dan sebaran plankton serta kandungan klorofil di danau tersebut. Data plankton juga penting terkait perhitungan kesuburan perairan dan produktivitas perairan.</p> <p>3 Identifikasi jenis dan struktur komunitas ikan dan benthos di perairan Danau Anak Laut. Selain itu telah dilakukan juga kajian alwal kualitas air dan gambaran singkat bentuk fisik danau</p>	<p>1 Pada tahun keempat ini direncanakan penelitian tentang daya dukung danau untuk perikanan dan atau ekowisata. Akan dilakukan juga penelitian tentang karakteristik sosial-ekonomi masyarakat sekitar yang kehidupannya tergantung ke danau (SES/ <i>social ecological system</i>).</p> <p>2 Selain itu akan dilakukan FGD dengan stake holder untuk mencari model pemanfaatan/ pengelolaan danau yang sesuai di terapkan di Danau Siomak dilihat dari ekolog, ekonomi dan sosial serta kelembagaan masyarakat.</p>
Target	Jurnal nasional terkreditasi/ internasional	Jurnal nasional terkreditasi/ internasional	Jurnal internasional & buku ajar
Keterangan			



**Gambar 3.** *Fish bond* penelitian Danau Siombak (lingkaran hijau yang sudah dilakukan dan lingkaran kuning yang akan dilakukan)

### 3.3. Pengukuran dan pengolahan data Morfometri

Pengukuran dimensi permukaan dilakukan dengan cara mengelilingi pinggiran danau (*track*) dengan menggunakan alat *Global Positioning System* (GPS). Pengukuran dimensi bawah permukaan dilakukan dengan cara mengukur kedalaman menggunakan tali pemberat dan GPS dibantu dengan kapal kecil. Pemetaan dilakukan dengan membuat lintasan yang diharapkan mewakili seluruh perairan Danau Kelapa Gading. Pada lintasan ini data kedalaman direkam tiap jarak 5 m. Data hasil pengukuran kemudian disusun dalam bentuk tabel. Baris data berupa stasiun pengukuran, sedangkan kolom data berupa identitas data (ID), waktu pengambilan data, koordinat, altitud, dan kedalaman perairan. Kemudian, data tabel diubah menjadi bentuk spasial dan diolah dengan menggunakan program Sistem Informasi Geografi (SIG) *ArcMap* yang dilengkapi *extention 3D Analyst* (Soeprbowati, 2012). Peta dasar menggunakan Peta Rupa Bumi Indonesia tahun 2008 yang diperoleh dari peta Google Earth tahun 2016.

**Tabel 3.** Alur penelitian morfometri di Danau Anak Laut

Perkiraan waktu	Alur	Keterangan
Minggu I Juni	<b>Proposal</b>	Penyusunan proposal, studi literatur, dan survei lokasi penelitian
Minggu I Agustus	↓ <b>Sampling I</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sampling I Pada bulan baru</li> <li>• Pengukuran data morfometri pada bulan baru (pasang rendah)</li> <li>• Sampling saat pasang dan surut</li> <li>• Pengukuran pasang-surut.</li> </ul>
Minggu III Agustus	↓ <b>Sampling II</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sampling II Pada bulan purnama</li> <li>• Pengukuran data morfometri pada bulan purnama (pasang maksimum)</li> <li>• Sampling saat pasang dan surut</li> </ul>
Minggu I September	↓ <b>Sampling III</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sampling III Pada bulan mati</li> <li>• Pengukuran data morfometri pada bulan mati (pasang tinggi)</li> <li>• Sampling saat pasang dan surut</li> </ul>
Minggu II-IV September	↓ <b>Pengolahan data morfometri</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Input data dari sampling I-III</li> <li>• Pengolahan data dengan menggunakan software Arc Gis</li> <li>• Penyusunan laporan sementara</li> </ul>
Minggu I Oktober	↓ <b>Sampling IV</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sampling IV Pada bulan mati</li> <li>• Pengukuran data suhu dan salinitas pada bulan mati (pasang tinggi)</li> <li>• Sampling saat pasang dan surut</li> </ul>
Minggu IV Oktober	↓ <b>Sampling V</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sampling V Pada bulan purnama</li> <li>• Pengukuran data suhu &amp; salinitas pada bulan purnama (pasang maksimum)</li> <li>• Sampling saat pasang dan surut</li> </ul>
Minggu I November	↓ <b>Sampling VI</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sampling VI Pada bulan baru</li> <li>• Pengukuran data suhu &amp; salinitas pada bulan baru (pasang rendah)</li> <li>• Sampling saat pasang dan surut</li> </ul>
Minggu II-IV November	↓ <b>Pengolahan data suhu &amp; salinitas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Input data dari sampling VI</li> <li>• Pengolahan data dengan menggunakan software Arc Gis</li> <li>• Penyusunan laporan akhir</li> </ul>
Minggu I Desember	↓ <b>Laporan akhir</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentasi laporan akhir</li> <li>• Seminar ilmiah limnologi</li> <li>• Penyerahan laporan akhir ke LP</li> </ul>
Minggu II	↓ <b>Publikasi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Submit jurnal</li> <li>• Penyerahan bukti publikasi submit jurnal ke LP</li> </ul>

### 3.4. Analisis Data

Parameter pada pengukuran morfometris danau merupakan nilai-nilai dimensi permukaan yang meliputi (Hakanson, 1981):

1. Panjang maksimum ( $L_{max}$ ), dinyatakan dalam meter dan diperoleh dengan mengukur jarak terjauh antara dua stasiun di tepi danau.
2. Panjang maksimum efektif ( $L_e$ ), dinyatakan dalam meter dan diperoleh dengan mengukur jarak terjauh antara dua stasiun di tepi permukaan danau tanpa melewati pulau (jika ada).
3. Lebar maksimum ( $W_{max}$ ), dinyatakan dalam meter dan diperoleh dengan mengukur jarak dua stasiun terjauh di tepi permukaan danau yang ditarik tegak lurus terhadap  $L_m$ .
4. Lebar maksimum efektif ( $W_e$ ), dinyatakan dalam meter dan diperoleh dengan mengukur jarak dua stasiun terjauh di tepi permukaan danau yang ditarik tegak lurus terhadap  $L_e$ .
5. Luas permukaan ( $A_o$ ), dinyatakan dalam hektare, kilometer<sup>2</sup> atau meter<sup>2</sup> dan merupakan luas wilayah permukaan danau. Luas permukaan pada peta batimetri merupakan luas polygon dengan menggunakan program ArcView.
6. Panjang Garis Pantai ( $SL$ ), dinyatakan dalam meter atau kilometer dan merupakan panjang garis keliling danau.  $SL$  diukur dari peta batimetri dengan menggunakan software ArcView.
7. Lebar rata-rata ( $\bar{W}$ ), dinyatakan dalam meter dan merupakan rasio antara luas permukaan danau ( $A_o$ ) dengan panjang maksimum.

$$\bar{W} = \frac{A_o}{L_{max}}$$

Keterangan:

$\bar{W}$  = Lebar rata-rata (m)

$A_o$  = Luas permukaan danau (m<sup>2</sup>)

$L_{max}$  = Panjang maksimum (m)

8. Indeks perkembangan garis tepi (SDI), tanpa satuan dan menggambarkan hubungan antara  $SL$  dengan luas permukaan. Jika  $SDI > 1$ , maka bentuk badan perairan tidak beraturan. Jika  $SDI \leq 1$ , maka bentuk badan perairan beraturan.  $SDI$  dihitung dalam bentuk persamaan.

$$SDI = \frac{SL}{\sqrt{\frac{22}{7} \times A_o}}$$

Keterangan:

$SDI$  = Indeks perkembangan garis tepi (tanpa satuan)

$S$  = Panjang garis pantai (m)

$A_o$  = Luas permukaan danau (m<sup>2</sup>)

Nilai dimensi bawah permukaan meliputi (Hakanson, 1981):

1. Kedalaman rata-rata ( $\bar{Z}$ ), dinyatakan dalam meter, adalah volume ( $V$ ) dibagi luas permukaan ( $A_o$ ):

$$\bar{Z} = \frac{V}{A_o}$$

Keterangan:

$\bar{Z}$  = Kedalaman rata-rata (m)

$V$  = Volume (m<sup>3</sup>)

$A_o$  = Luas permukaan danau (m<sup>2</sup>)

- Kedalaman maksimum ( $Z_{max}$ ), dinyatakan dalam meter, merupakan kedalaman danau di stasiun terdalam. Pengukuran secara langsung dilakukan dengan *echosounder* dan secara tidak langsung dibaca pada kontur kedalaman peta batimetri.
- Kedalaman relatif ( $Z_r$ ), dinyatakan dalam meter, adalah rasio antara kedalaman maksimum ( $Z_{max}$ ) dengan diameter rata-rata permukaan danau. Kedalaman relatif dihitung dalam bentuk persamaan:

$$Z_r = \frac{Z_{max} \times \sqrt{n}}{20 \times \sqrt{A}} \times 100\%$$

Keterangan:

- $Z_r$  = Kedalaman relatif (m)
- $Z_{max}$  = kedalaman maksimum (m)
- $A_o$  = Luas permukaan danau ( $m^2$ )
- $n$  = jumlah kontur

- Kemiringan rata-rata ( $\bar{S}$ ), dinyatakan dalam % dan menggambarkan luas tidaknya perairan yang dangkal :

$$\bar{S} = \frac{1}{n} \times \left( \frac{1}{2} \times L_o + L_1 + \dots + L_{n-1} + \frac{1}{2} \times L_n \right) \times \frac{Z_{max}}{A_o} \times 100$$

Keterangan:

- $\bar{S}$  = Kemiringan rata-rata (%)
- $L$  = Panjang garis keliling masing-masing kontur (m)
- $n$  = Jumlah kontur dalam peta
- $Z_{max}$  = Kedalaman maksimum (m)
- $A_o$  = Luas permukaan danau ( $m^2$ )

- Perkembangan volume danau (*Volume Development/VD*), tanpa satuan, merupakan ukuran yang menggambarkan bentuk dasar danau secara umum. Perkembangan volume danau dihitung dalam bentuk persamaan:

$$VD = \frac{A_o \times \bar{Z}}{\frac{1}{3} \times (Z_{max} \times A_o)}$$

Keterangan :

- $A_o$  = Luas permukaan danau ( $m^2$ )
- $\bar{Z}$  = Kedalaman rata-rata (m)
- $Z_{max}$  = Kedalaman maksimum (m)

- Volume total air danau ( $V$ ), dinyatakan dalam  $m^3$ , merupakan jumlah air yang ditampung oleh danau. Volume total dihitung dalam bentuk persamaan:

$$V = \frac{h}{3} \times \left[ \sum_{i=1}^n \{ (A_{i-1} + A_i) + (\sqrt{(A_{i-1} \times A_i)}) \} \right]$$

Keterangan:

- $V$  = Volume total ( $m^3$ )
- $h$  = Interval kontur (m)
- $A$  = Luas per lapisan/kontur ( $m^2$ )
- $n$  = Jumlah kontur

- Debit ( $Q$ ), dinyatakan dalam  $m^3$ /jam, merupakan volume air yang mengalir selama selang waktu tertentu. Debit dihitung dengan rumus (Wetzel, 2001):

$$Q = A \times V$$

Keterangan :

Q = Debit air (m<sup>3</sup>/jam)

A = Luas penampang saluran air (m<sup>2</sup>)

V = Kecepatan arus (m/jam)

8. *Retention time* (Rt), dinyatakan dalam hari, merupakan waktu tinggal air di danau. *Retention Time* dihitung sebagai berikut (Efendi, 2003):

$$Rt = \frac{V}{Q}$$

Keterangan :

Rt = waktu tinggal air (jam)

V = Volume total (m<sup>3</sup>)

Q = Debit air (m<sup>3</sup>/jam)

## Bab 4. Biaya dan Jadwal Penelitian

### 4.1. Anggaran Biaya

Total biaya yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah **Rp 42,500,000.00**. Sumber dana adalah dana talenta USU. Rincian Justifikasi Anggaran di uraikan pada lampiran 1.

**Tabel 2.** Anggaran penelitian morfometri Danau Anak Laut

No	Komponen	Total (Rp)	keterangan
1	Honorarium	6.720.000,00	
2	Peralatan penunjang	5.125.000,00	
3	Bahan habis pakai	540.000,00	
4	Perjalanan	13.250.000,00	
5	Lain-lain	1.600.000,00	
<b>Total</b>		<b>27.235.000,00</b>	

### 4.2. Jadwal Penelitian

Penelitian akan dilaksanakan dari bulan Agustus - November 2022. Sub mit jurnal direncanakan pada bulan II Desember 2016. Secara rinci jadwal penelitian disajikan pada Tabel 2.

**Tabel 3.** Jadwal rencana penelitian di Danau Anak Laut

No	Jenis Kegiatan	Bulan								
		5	6	7	8	9	10	11	12	
1	Penyusunan Proposal dan studi literatur	■	■							
2	Survei lokasi		■							
3	Sampling I-III			■	■	■				
4	Input data dan pengolahan data					■	■	■		
5	Laporan antara									
6	Sampling IV-VI					■	■	■		
7	Input data dan pengolahan data						■	■	■	
8	Laporan akhir & presentasi									■
9	Submit jurnal dan publikasi									■

## Daftar Pustaka

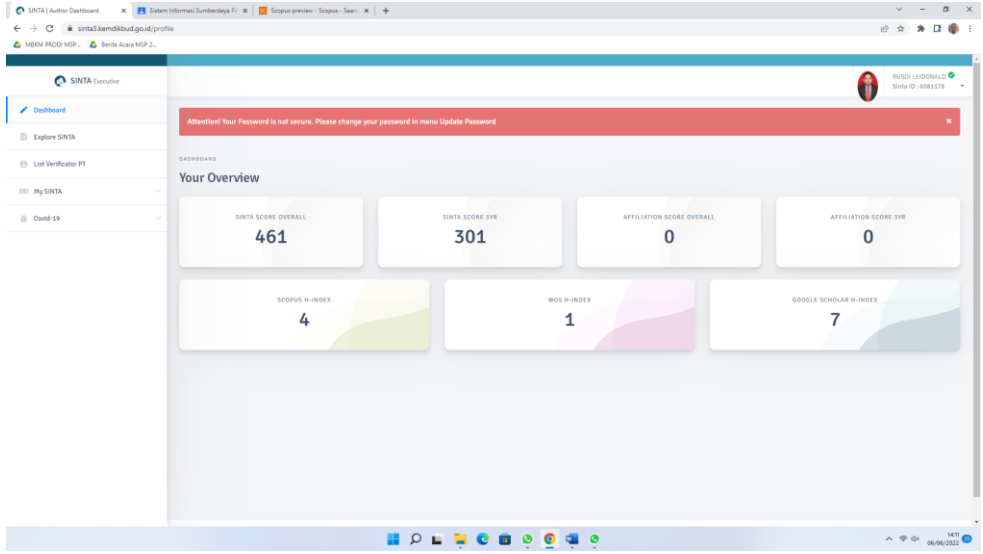
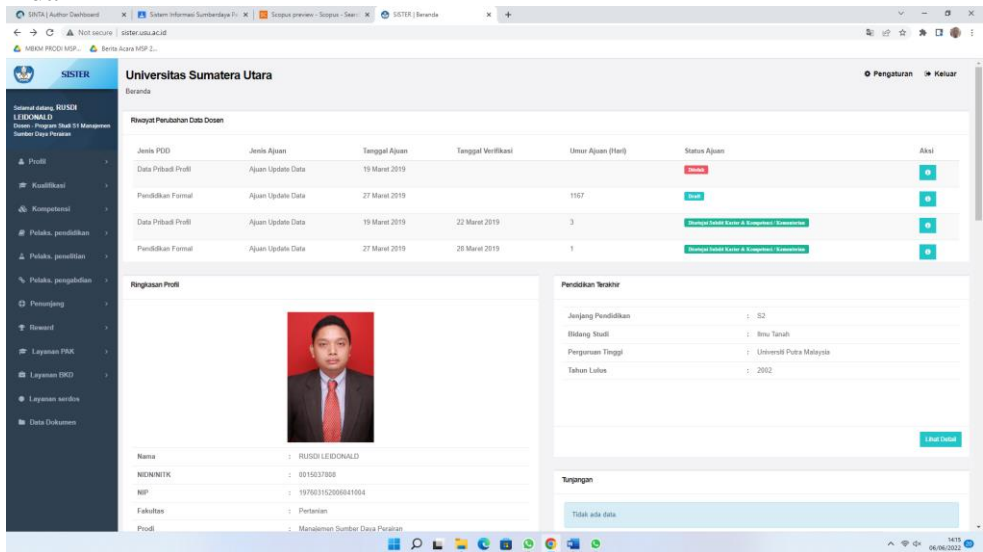
- Aisyah, S dan L.Subehi. 2012. Pengukuran dan Evaluasi Kualitas Air Dalam Rangka Mendukung Pengelolaan Perikanan di Danau Limboto. Pusat Penelitian Limnologi LIPI, Cibinong.
- Anonim. 2011. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 4 tentang Informasi Geospasial. Jakarta
- Bohn, V. Y., G. M. E. Perillo and M. C. Picollo. 2011. Distribution and Morphometry of Shallow Lakes in a Temperate Zone (Buenos Aires Province, Argentina). *Asociación Iberoamericana de Limnología. Spain. Limnetica*. 30 (1): 89 – 102.
- Barroso, Gilberto F., Monica A. Goncalves., Fabio da C. Garcia. 2014. The Morphometry of Lake Palmas, a Deep Natural Lake in Brazil. *Plos One*. November 2014 | Volume 9 | Issue 11 | e111469 | www.plosone.org.
- Fahmudin, A dan Widiyanto. 2004. Petunjuk Praktik Konservasi Tanah Pertanian Lahan Kering. Word Agroforestry Centre ICRAF Southeast Asia. Bogor, Indonesia.
- Hakanson, L. 1981. *A Manual of lakemorphometry*. Spinger-Verlag. Berlin. Heiderberg. 73p.
- Hakanson, L., 2005, The Importance of Lake Morphometry and Catchment Characteristic in Limnology – Rangkaing Based on Statistical Analyses, *Hydrobiologia* 541: 117– 137.
- Indrayani, E., K. H. Nitimulyo., S. Hadisusanto dan Rustadi. 2015. Peta batimetri Danau Sentani Papua. *Depik*. 4(3): 116-120.
- Loffler H. 2004. The Origin of Lake Basins. In The Lakes Handbook **Volume 1** Limnology And Limnetic Ecology. Editor P.E. O’Sullivan AND C.S. Reynolds. Blackwell Publishing company. Victoria, Australia
- Lukman dan I. Ridwansyah. 2010. Kajian Kondisi Morfometri dan Beberapa Parameter Stratifikasi Perairan Danau Toba. *Jurnal Limnotek*. 17 (2): 158-170.
- Muhtadi, A. Yunasfi, Rusdi Leidonald, Sarah D. Sandy, Adil Junaidy & Achmad T. Daulay. 2016. Status Limnologis Danau Anak Laut, Medan, Sumatra Utara. *Oseanologi dan Limnologi di Indonesia*. 2016 1(1): 39-55
- Restu, Azhari & Budiarta. 2013. Pengembangan Situs Bersejarah Kota Cina dan Pemberdayaan Masyarakat Sekitarnya untuk Mendorong Usaha Ekonomi Kreatif dan Pengembangan Pariwisata di Kota Medan. *Jurnal Pembangunan Perkotaan*, 1(1): 31–61.
- Rostianingsih, S dan K. Gunadi. 2004. Pemodelan Peta Topografi Ke Objek Tiga Dimensi. *Jurnal Informatika*. 5 (1): 14-21.
- Soeprobowati, T. R. 2012. Peta Batimetri Danau Rawapening. *Jurnal Bioma*. 14(2):75-78.
- Stefanidis, K and E. Papastergiadou. 2012. Relationships Between Lake Morphometry, Water Quality, and Aquatic Macrophytes, in Greek Lakes. University of Patras. Greece. *Fresenius Environmental Bulletin*. 21 (10): 3018 – 3026.
- Tundisi J.G. and Tundisi T.M. 2011. *Limnology*. Taylor & Francis Group. Boca Raton, Brazil.
- Welch, P.S. 1952. *Limnology*. Second edition. Mc Graw-Hill Book Company, Inc. New York. 537 p
- Wetzel R.G. and Likens G.E. 2000. *Limnological Analyses* 3 edition. Springer Science+Business Media New York
- Wetzel, R. G. 2001. *Limnology Lake and River Ecosystems*. Academic Press. California

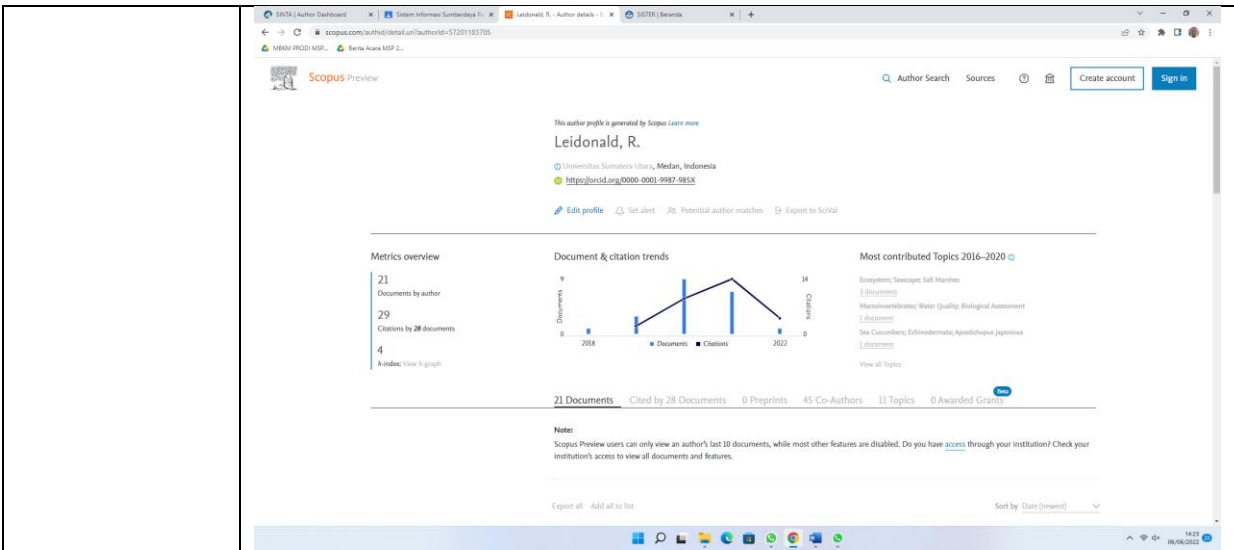


## Lampiran 1. Justifikasi Anggaran Biaya

1. Honorarium				
Honor	Honor/Jam	Waktu	Minggu	Besaran Honor (Rp)
	(Rp)	(jam/minggu)		
Pengumpul data 1	10.000,00	168	2	3.360.000,00
Pengumpul data 2	10.000,00	168	2	3.360.000,00
<b>Subtotal (Rp)</b>				<b>6.720.000,00</b>
2. Peralatan Penunjang				
Material	Justifikasi Pembelian	Kuantitas	Harga Satuan	Besaran Harga
			(Rp)	(Rp)
Penyewaan GPS Garmin Montana	Untuk penentuan titik dan pemetaan danau	5 hari	25.000,00	125.000,00
Penyewaan alat kualitas air	Untuk mengukur kualitas air insitu (paket)	5 hari	500.000,00	2.500.000,00
Penyewaan Garmin 505	Untuk mengukur batimetri danau	5 hari	500.000,00	2.500.000,00
<b>Subtotal (Rp)</b>				<b>5.125.000,00</b>
3. Bahan Habis Pakai				
Material	Justifikasi Pembelian	Kuantitas	Harga Satuan	Besaran Harga Bahan
			(Rp)	(Rp)
Baterai	Sumber daya untuk GPS	36 pasang	15.000,00	540.000,00
<b>Subtotal (Rp)</b>				<b>540.000,00</b>
4. Perjalanan				
Material	Justifikasi Pembelian	Kuantitas	Harga Satuan	Besaran Biaya
			(Rp)	(Rp)
Sewa mobil	Survey/sampling	5 hari	700.000,00	3.500.000,00
sewa kapal	Survey/sampling	4 hari	1.500.000,00	6.000.000,00
Hotel	Survey/sampling	5 hari	500.000,00	2.500.000,00
Konsumsi	Survey/sampling	5 hari	250.000,00	1.250.000,00
<b>Subtotal (Rp)</b>				<b>13.250.000,00</b>
5. Lain-lain				
Material	Justifikasi Pembelian	Kuantitas	Harga Satuan	Besaran Biaya Sewa
			(Rp)	(Rp)
ATK	Penyusunan laporan	1 paket	500.000,00	500.000,00
Tinta	Penyusunan laporan	4 pack	100.000,00	400.000,00
Kertas	Penyusunan laporan	4 rim	50.000,00	200.000,00
Penjilidan laporan	Penyusunan laporan	1 paket	500.000,00	500.000,00
<b>Subtotal (Rp)</b>				<b>1.600.000,00</b>
<b>Total (Rp)</b>				<b>27.235.000,00</b>

## Lampiran 2. Format Biodata Pengusul

Nama	: Rusdi Leidonald, SP. M.Sc
NIDN//NIP	: 0115037601/19760315 200604 1004
Pangkat/Jabatan	: Penata Muda TK I (III B) / Asisten Ahli
E-mail	: <a href="mailto:rusdi.leidonald@usu.ac.id">rusdi.leidonald@usu.ac.id</a>
ID sinta	: 6081178 
SISTER	Ada 
H index scopus	: 4



### Publikasi di Jurnal Internasional Terindeks

No.	Judul Artikel	Peran	Nama Jurnal, Tahun Terbit, Volume, Nomor, P-ISSN/E-ISSN	URL artikel
1	Biological aspects of lontok fish (Ophiocara porocephala) in an Indonesian tidal lake	Anggota penulis	Jurnal AACL Bioflux, 2021, Volume 14, Nomor 6, p 3416-3422	<a href="http://www.bioflux.com.ro/docs/2021.3416-3422.pdf">http://www.bioflux.com.ro/docs/2021.3416-3422.pdf</a>
2	Bathymetry and morphometry of Siais Lake, South Tapanuli, North Sumatra Province, Indonesia	Anggota penulis	Jurnal AACL Bioflux, 2020, Volume 13, Nomor 5, p 2647-2656	<a href="http://www.bioflux.com.ro/docs/2020.2647-2656.pdf">http://www.bioflux.com.ro/docs/2020.2647-2656.pdf</a>
3	The dynamics of the plankton community on Lake Siombak, a tropical tidal lake in North Sumatra, Indonesia.	Anggota penulis	Jurnal Biodiversitas, 2020, Volume 21, Nomor 8, p. 3707-3719	<a href="https://smujo.id/biodiv/article/view/6154">https://smujo.id/biodiv/article/view/6154</a>
4	Biodiversity of nekton in Batangtoru River and its tributaries in North Sumatra, Indonesia.	Anggota penulis	Jurnal Biodiversitas, 2020, Volume 21, Nomor 6, p.344-2352	<a href="https://doi.org/10.13057/biodiv/d210602">https://doi.org/10.13057/biodiv/d210602</a>
5	Flora Fauna Biodiversity and CSR Implementation in the Mangrove Ecosystem of Bagan Serdang Village, North Sumatra Province	Anggota penulis	Jurnal Ilmiah Perikanan Dan Kelautan, 2020, Volume, 12, Nomor 1, p 59– 72.	<a href="http://doi.org/10.20473/jipk.v12i1.17120">http://doi.org/10.20473/jipk.v12i1.17120</a>

### Publikasi di Jurnal Nasional Terakreditasi

No.	Judul Artikel	Peran	Nama Jurnal, Tahun Terbit, Volume, Nomor, P-ISSN/E-ISSN	URL artikel
1	Status Limnologis Danau Siombak, Medan, Sumatra Utara.	Anggota penulis	Vol 1 No 1 (April 2016) Hal. 39-55 e - ISSN: 2477-328X	<a href="http://jurnal-oldi.or.id/index.php/oldi/article/view/16">http://jurnal-oldi.or.id/index.php/oldi/article/view/16</a>
2	Morphometry Dynamical of Siombak Lake, Medan Indonesia	Anggota penulis	3 (2) : 48-56 November 2017, ISSN: 1858-3873 print / 2476-9347 online	<a href="http://ojs.omniakutika.net/index.php/joa/article/view/174">http://ojs.omniakutika.net/index.php/joa/article/view/174</a>

### Prosiding Seminar/Konfrensi Internasional Terindeks

No.	Judul Artikel	Peran	Nama Jurnal, Tahun Terbit, Volume, Nomor, P-ISSN/E-ISSN	URL artikel
1	Structure of gastropod communities at mangrove ecosystem in Lubuk Kertang village, West Berandan District, Langkat Regency, North Sumatera Province	Co-Author	IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 122 (2018) 012104	<a href="https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/122/1/012103">https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/122/1/012103</a>
2	Developing community-based mangrove management through ecotourism in North Sumatera, Indonesia	Co-Author	IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 122 (2018) 012104	<a href="https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/126/1/012109">https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/126/1/012109</a>
3	Profiles of temperature, salinity, dissolved oxygen, and pH in Tidal Lakes	First author	Prosiding internasional IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Volume 260, International Conference on Agriculture, Environment, and Food Security 2018 24–25 October 2018, Medan, Indonesia	<a href="https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/260/1/012075">https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/260/1/012075</a>
4	Biodiversity flora and fauna in tropical tidal lake	First author	IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Volume 260, International	<a href="https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/260/1/012105">https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/260/1/012105</a>

			Conference on Agriculture, Environment, and Food Security 2018 24–25 October 2018, Medan, Indonesia	
5	Reproduction biology of Baung Suat fish ( <i>Hemibagrus caveatus</i> ) in the downstream of Batangtoru river.	Co author	Prosiding internasional: Journal of Physics: Conference Series, Volume 1542, TALENTA-International Conference on Science and Technology 2019 3 October 2019, Medan, Indonesia	<a href="https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1542/1/012018/meta">https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1542/1/012018/meta</a>
6	Relationship between substrate characteristics and abundance of Polychaeta in Tanjung Tiram Waters, Batubara Regency, Sumatera Utara Province.	Co author	prosiding internasional: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Volume 454, International Conference on Agriculture, Environment and Food Security (AEFS) 2019, 10 October 2019, Medan-Indonesia	<a href="https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/454/1/012135">https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/454/1/012135</a>
7	Relationship of spatial and temporal characteristics of water conditions and Rastreliger kanagurta production in the Malacca Strait using satellite imagery.	Co author	prosiding internasional: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Volume 454, International Conference on Agriculture, Environment and Food Security (AEFS) 2019, 10 October 2019, Medan-Indonesia	<a href="https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/454/1/012126">https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/454/1/012126</a>
8	Habitat characteristics and water quality status in the Batangtoru Watershed, North Sumatra Province, Indonesia.	Co author	prosiding internasional: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Volume 454, International Conference on Agriculture, Environment and Food Security (AEFS) 2019, 10 October 2019, Medan-Indonesia	<a href="https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/454/1/012092">https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/454/1/012092</a>

9	Characteristics of environment and habitat of sea cucumbers in Pane Island, Tapanuli Tengah Regency.	Co author	prosiding internasional: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Volume 454, International Conference on Agriculture, Environment and Food Security (AEFS) 2019, 10 October 2019, Medan-Indonesia	<a href="https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/454/1/012133">https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/454/1/012133</a>
---	--	-----------	---	---

#### Penerbitan Buku

No.	Judul Artikel	Peran	Nama Jurnal, Tahun Terbit, Volume, Nomor, P-ISSN/E-ISSN	URL artikel
1	-	-	-	-

#### Perolehan Kekayaan Intelektual (KI)

No.	Judul KI	Tahun Perolehan	Jenis KI	Status KI	URL (jika ada)
1	-	-	-	-	-

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hokum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan proposal Penelitian Skema Penelitian Dasar.

Medan, 10 Juni 2022

Anggota Pengusul,



(Rusdi Leidonald)

Nama : Ahmad Muhtadi, S.Pi., M.Si.  
 NIDN/NIP : 0004068502/198506042014041001  
 Pangkat/Jabatan : III b/ Penata Muda Tingkat I  
 E-mail : [ahmad.muhtadi@usu.ac.id](mailto:ahmad.muhtadi@usu.ac.id)

ID sinta : 6004302

SISTER : ada, sudah diperbaharui

H index scopus : 5

## Publikasi di Jurnal Internasional Terindeks

No.	Judul Artikel	Peran	Nama Jurnal, Tahun Terbit, Volume, Nomor, P-ISSN/E-ISSN	URL artikel
1	Community structure of nekton in Wampu Watershed, North Sumatera Utara, Indonesia	Penulis kedua	Biodiversitas, Vol 19 No 4, July 2018 ISSN : 1412-033X	<a href="http://biodiversitas.mipa.uns.ac.id/D/D1904.htm">http://biodiversitas.mipa.uns.ac.id/D/D1904.htm</a>
2	Biodiversity of nekton in Batangtoru River and its tributaries in North Sumatra, Indonesia	Penulis kedua	Biodiversitas Vol. 21 No. 6 (2020)	<a href="https://doi.org/10.13057/biodiv/d210602">https://doi.org/10.13057/biodiv/d210602</a>
3	The dynamics of the plankton community on Lake Siombak, a tropical tidal lake in North Sumatra, Indonesia	Penulis pertama	Biodiversitas 21 (8) : 3707-3719	<a href="https://smujo.id/biodiv/article/view/6154">https://smujo.id/biodiv/article/view/6154</a>
4	Hydrodynamics of tropical tidal lake waters, Lake Siombak, Medan, Indonesia	Penulis pertama	AACL Bioflux 13(4):2014-2031.	<a href="http://www.bioflux.com.ro/docs/2020.2014-2031.pdf">http://www.bioflux.com.ro/docs/2020.2014-2031.pdf</a>
5	Biological Conservation of Molluscs Based on Spatial and Temporal Distribution in Tropical Tidal Lake, Medan-Indonesia	Penulis kedua	Hayati journal of Biosciences 27 (4): 273-282	<a href="https://journal.ipb.ac.id/index.php/hayati/article/view/33951">https://journal.ipb.ac.id/index.php/hayati/article/view/33951</a>
6	Bathymetry and morphometry of Siais Lake, South Tapanuli, North Sumatra Province, Indonesia	Penulis pertama	AACL Bioflux 13(5):2647-2656.	<a href="http://www.bioflux.com.ro/docs/2020.2647-2656.pdf">http://www.bioflux.com.ro/docs/2020.2647-2656.pdf</a>
7	Biological aspects of lontok fish ( <i>Ophiocara porocephala</i> ) in an Indonesian tidal lake	Penulis pertama	AACL Bioflux 14(6):3416-3422	<a href="http://www.bioflux.com.ro/docs/2021.3416-3422.pdf">http://www.bioflux.com.ro/docs/2021.3416-3422.pdf</a>
8	Population dynamics and feeding habit of <i>Oreochromis niloticus</i> and <i>O. mossambicus</i> in Siombak Tropical Coastal Lake, North Sumatra, Indonesia	Penulis pertama	Biodiversitas Journal of Biological Diversity 23(1):151-160	<a href="https://smujo.id/biodiv/article/view/9577">https://smujo.id/biodiv/article/view/9577</a>
9	Flora Fauna Biodiversity and CSR Implementation in the Mangrove Ecosystem of Bagan Serdang Village, North Sumatra Province	Penulis pertama	Jurnal Ilmiah Perikanan Dan Kelautan 12(1):59– 72.	<a href="http://doi.org/10.20473/jipk.v12i1.17120">http://doi.org/10.20473/jipk.v12i1.17120</a>



## Publikasi di Jurnal Nasional Terakreditasi

No.	Judul Artikel	Peran	Nama Jurnal, Tahun Terbit, Volume, Nomor, P-ISSN/E-ISSN	URL artikel
1	Status Limnologis Danau Siombak, Medan, Sumatera Utara.	Penulis pertama	Vol 1 No 1 (April 2016) Hal. 39-55 e – ISSN: 2477-328X	<a href="http://jurnal-oldi.or.id/index.php/oldi/article/view/16">http://jurnal-oldi.or.id/index.php/oldi/article/view/16</a>
2	Profil Suhu, Oksigen Terlarut, dan pH Secara Vertikal Selama 24 Jam di Danau Kelapa Gading Kabupaten Asahan Sumatera Utara	Co-Author	12 (2): 114 – 124 November 2016 ISSN: 1858-3873 print / 2476-9347 online	<a href="http://ojs.omniakuatika.net/index.php/joa/author">http://ojs.omniakuatika.net/index.php/joa/author</a>
3	Morfometri dan Daya Tampung Beban Pencemaran Danau Pondok Lapan di Kabupaten Langkat, Sumatera Utara	Penulis pertama	2(2): 49–63 Agustus 2017 e – ISSN: 2477-328X	<a href="http://jurnal-oldi.or.id/index.php/oldi/artic4e/view/51">http://jurnal-oldi.or.id/index.php/oldi/artic4e/view/51</a>
4	Morphometry Dynamical of Siombak Lake, Medan Indonesia	Penulis pertama	3 (2) : 48-56 November 2017, ISSN: 1858-3873 print / 2476-9347 online	<a href="http://ojs.omniakuatika.net/index.php/joa/article/view/174">http://ojs.omniakuatika.net/index.php/joa/article/view/174</a>
5	Screening of Mercury Absorption in Brown Macroalgae Hormophysa triquetra and Red Macroalgae Gracilaria 9awasan9ia from Pari Island	Co-Author	2(3): 49–63 Desember 2017 e – ISSN: 2477-328X	<a href="http://jurnal-oldi.or.id/index.php/oldi/article/view/93">http://jurnal-oldi.or.id/index.php/oldi/article/view/93</a>
6	Status dan sebaran mangrove di 9awasan konservasi Taman Pulau Kecil, Kabupaten Tapanuli Tengah, Provinsi Sumatera Utara	Penulis pertama	Vol. 9 No. 2 (2020) <a href="https://doi.org/10.13170/depik.9.2.15199">10.13170/depik.9.2.15199</a>	<a href="http://jurnal.unsyiah.ac.id/depik/article/view/15065">http://jurnal.unsyiah.ac.id/depik/article/view/15065</a>
7	Keanekaragaman Ikan di Sungai Mombang Kecamatan Batang Toru Kabupaten Tapanuli Selatan	Co author	Aquacoastmarine 1 (1) :	<a href="https://talenta.usu.ac.id/aquacoastmarine/article/view/8614">https://talenta.usu.ac.id/aquacoastmarine/article/view/8614</a>

## Prosiding Seminar/Konferensi Internasional Terindeks

No.	Judul Artikel	Peran	Nama Jurnal, Tahun Terbit, Volume, Nomor, P-ISSN/E-ISSN	URL artikel (jika ada)
1	Impacts of macro - and microplastic on macrozoobenthos abundance in intertidal zone	Co-Author	IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 122 (2018) 012104	<a href="https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/122/1/012102/meta">https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/122/1/012102/meta</a>
2	The relation of sediment texture to macro- and microplastic abundance in intertidal zone	Co-Author	IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 122 (2018) 012104	<a href="https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/122/1/012101">https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/122/1/012101</a>
3	Profiles of temperature, salinity, dissolved oxygen, and pH in Tidal Lakes Profiles of temperature, salinity, dissolved oxygen, and pH in Tidal Lakes	Co-Author	IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 260 (2019): 012075	DOI: 10.1088/1755-1315/260/1/012075
4	Biodiversity flora and fauna in tropical tidal lake	Co-Author	IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 260 (2019): 012105	DOI: 10.1088/1755-1315/260/1/012105
5	Diversity and habitat condition of Tor Fish (Tor spp.) in the upstream of Wampu Waters, North Sumatra, Indonesia	Co-Author	IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 260 (2019): 012104	DOI: 10.1088/1755-1315/260/1/012102
6	The gonad maturity level of Tor Fish (Tor spp.) in upstream Wampu Watershed Langkat Regency of North Sumatera The gonad maturity level of Tor Fish (Tor spp.) in upstream Wampu Watershed Langkat Regency of North Sumatera	Co-Author	IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 260 (2019): 012104	DOI: 10.1088/1755-1315/260/1/012104
7	Habitat characteristics and water quality status in the Batangtoru Watershed, North Sumatra Province, Indonesia	Penulis pertama	IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 454 (2019). 012092	doi:10.1088/1755-1315/454/1/012092
	Spatial distribution of mangroves in tidal lake ecosystem	Penulis pertama	IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 454 (2019). 012131	doi:10.1088/1755-1315/454/1/012131
	Reproduction biology of Baung Suat fish (Hemibagrus caveatus) in the downstream of Batangtoru river	Penulis pertama	Journal of Physics: Conference Series 1542 012018	doi:10.1088/1742-6596/1542/1/012018

## Penerbitan Buku

<b>No.</b>	<b>Judul Artikel</b>	<b>Tahun penerbitan</b>	<b>ISBN</b>	<b>Penerbit</b>	<b>URL artikel</b>
1	Diktat Praktikum Ekologi Perairan	2014	978-979-493-658-0	IPB Press	<a href="https://ipbpress.com/product/106-diktat-praktikum-ekologi-perairan">https://ipbpress.com/product/106-diktat-praktikum-ekologi-perairan</a>
2	Ekosistem Pesisir dan Laut Indonesia	2017	978-602-444-089-3	PT. Bumi Aksara	<a href="https://bumiaksaraonline.com/ekosistem-pesisir-dan-laut-indonesia.html">https://bumiaksaraonline.com/ekosistem-pesisir-dan-laut-indonesia.html</a>
4	Pengantar pengelolaan perikanan berbasis ekosistem/EA FM : teori dan praktik (edisi revisi)	2018	978-602-440-601-1	IPB Press	<a href="https://opac.perpusnas.go.id/DetailOpac.aspx?id=1200756">https://opac.perpusnas.go.id/DetailOpac.aspx?id=1200756</a>
5	Biologi Perikanan dan Pengelolaan	2020	9786024406295	IPB Press	<a href="https://play.google.com/store/books/details/Biologi_perikanan_dan_pengelolaan?id=H7JVEAAAQBAJ&amp;hl=en_US&amp;gl=US">https://play.google.com/store/books/details/Biologi_perikanan_dan_pengelolaan?id=H7JVEAAAQBAJ&amp;hl=en_US&amp;gl=US</a>

## Perolehan hak kekayaan intelektual

<b>PENGHARGAAN/PIAGAM</b>		
<b>Tahun</b>	<b>Bentuk Penghargaan</b>	<b>Pemberi</b>
<b>2018</b>	Surat Pencatatan Ciptaan (Hak Cipta Buku: Ekosistem Pesisir dan Laut Indonesia)	Direktur Jenderal Kekayaan Intelektual, Kementerian Hukum dan Hak Asasi Manusia Republik Indonesia
<b>2019</b>	Surat Pencatatan Ciptaan (Hak Cipta Buku: Pengantar pengelolaan perikanan berbasis ekosistem/EAFM : teori dan praktik)	Direktur Jenderal Kekayaan Intelektual, Kementerian Hukum dan Hak Asasi Manusia Republik Indonesia

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan proposal Penelitian Skema Penelitian Dasar.

Medan, 09 Juni 2022

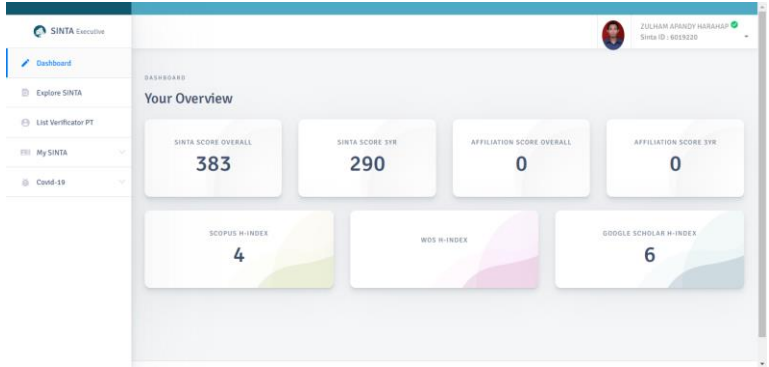
A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Ahmad Muhtadi', with a stylized flourish at the end.

(Ahmad Muhtadi, S.Pi., M.Si)  
NIP. 198506042014041001

Nama : Zulham Apandy Harahap, S.Kel, M.Si  
 NIDN//NIP : 0008078405/198407082015041002  
 Pangkat/Jabatan : III c / Penata n

E-mail : zulham.apandy@usu.ac.id

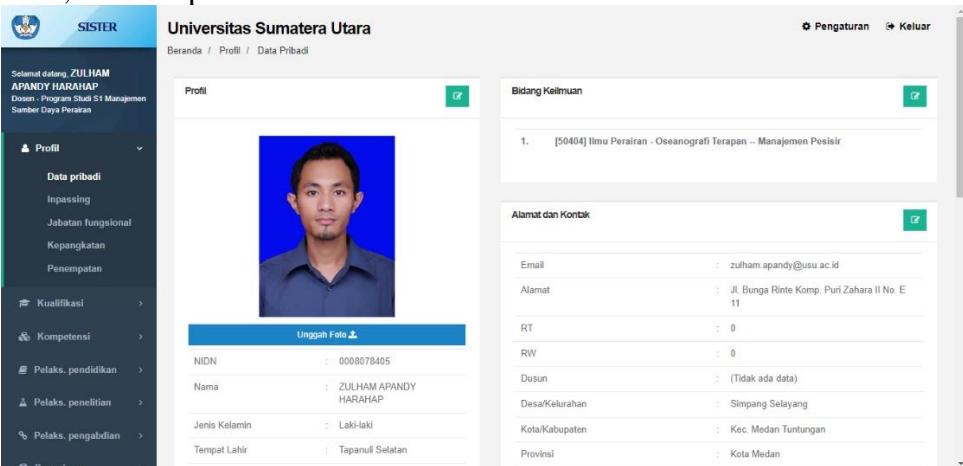
ID sinta : 6019220



The screenshot shows the SINTA Executive dashboard for Zulham Apandy Harahap (Sinta ID: 6019220). The 'Your Overview' section displays the following metrics:

Metric	Value
SINTA SCORE OVERALL	383
SINTA SCORE 3YR	290
AFFILIATION SCORE OVERALL	0
AFFILIATION SCORE 3YR	0
SCOPUS H-INDEX	4
WOS H-INDEX	-
BRODGE SCHOLAR H-INDEX	6

SISTER : ada, sudah diperbaharui



The screenshot shows the SISIER profile page for Universitas Sumatera Utara. The profile information is as follows:

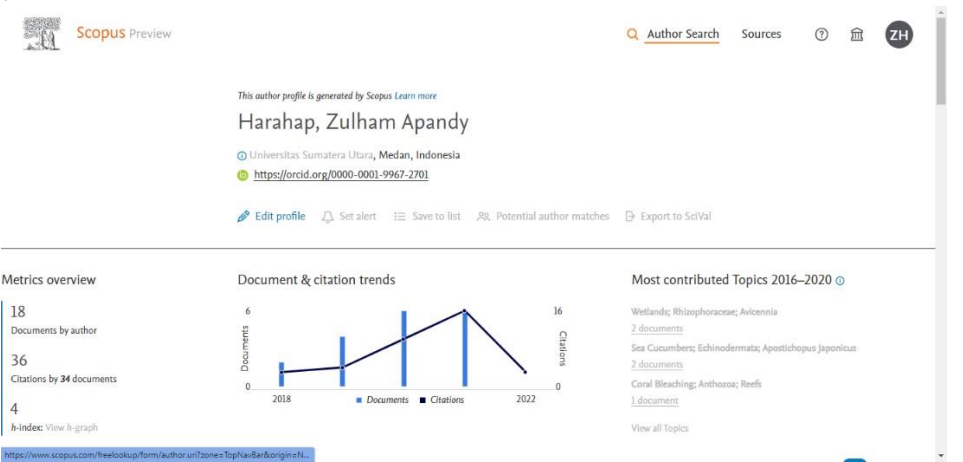
Field	Value
NIDN	0008078405
Nama	ZULHAM APANDY HARAHAP
Jenis Kelamin	Laki-laki
Tempat Lahir	Tapanuli Selatan

The 'Bidang Keilmuan' (Academic Field) is listed as: [50404] Ilmu Perairan - Oseanografi Terapan - Manajemen Pesisir.

The 'Alamat dan Kontak' (Address and Contact) information includes:

- Email: zulham.apandy@usu.ac.id
- Alamat: Jl. Bunga Rinte Komp. Puri Zahara II No. E 11
- RT: 0
- RW: 0
- Dusun: (Tidak ada data)
- Desa/Kelurahan: Simpang Selayang
- Kota/Kabupaten: Kec. Medan Tuntungan
- Provinsi: Kota Medan

H index scopus : 4



The screenshot shows the Scopus author profile for Harahap, Zulham Apandy. The profile is generated by Scopus Learn more. The author's affiliation is Universitas Sumatera Utara, Medan, Indonesia, with the ORCID iD: https://orcid.org/0000-0001-9967-2701.

The 'Metrics overview' section shows:

- 18 Documents by author
- 36 Citations by 34 documents
- 4 H-index

The 'Document & citation trends' chart shows a peak in both documents and citations around 2021.

The 'Most contributed Topics 2016-2020' section lists:

- Wetlands; Bivalvia; Anthozoa; Avicennia (2 documents)
- Sea Cucumbers; Echinodermata; Apostichopus japonicus (2 documents)
- Coral Bleaching; Anthozoa; Reefs (1 document)

The URL at the bottom is: https://www.scopus.com/peerreview/form/author.uri?zone=TopNav&src=origin&N=

### Publikasi di Jurnal Internasional Terindeks

No.	Judul Artikel	Peran	Nama Jurnal, Tahun Terbit, Volume, Nomor, P-ISSN/E-ISSN	URL artikel (jika ada)
1	Management of mangrove ecosystems for increasing fisheries production in Lubuk Kertang Village, North Sumatra, Indonesia	Penulis keenam	AACL Bioflux, 2018, Volume 11, Issue 4, ISSN 1844-8143 (print)/ ISSN 1844-9166 (online)	<a href="http://www.bioflux.com.ro/docs/2018.1252-1264docx.pdf">http://www.bioflux.com.ro/docs/2018.1252-1264docx.pdf</a>
2	Marine Ecotourism Potential in Unggeh Island Tapanuli Tengah Regency, North Sumatra, Indonesia	Penulis Pertama	Scientific Journal of Fisheries and Marine vol.12/No.2/2020	<a href="https://e-journal.unair.ac.id/JIPK/article/view/17940">https://e-journal.unair.ac.id/JIPK/article/view/17940</a>
3	The Indo-Pacific tarpon ( <i>Megalops cyprinoides</i> ) growth analysis in Lake Siombak, Medan City, North Sumatra Province, Indonesia	Penulis Pertama	AACL Bioflux 2020, Vol.13/No.4	<a href="http://www.bioflux.com.ro/docs/2020.1849-1857.pdf">http://www.bioflux.com.ro/docs/2020.1849-1857.pdf</a>
4	Population dynamics of anchovy pekto ( <i>Stolephorus waitei</i> ) in the waters of Malacca Strait, North Sumatra, Indonesia	Penulis Ketiga	Biodiversitas Journal of Biological Diversity (2021) Vol. 22 No 7	<a href="https://www.smujo.id/biodiv/article/view/7594">https://www.smujo.id/biodiv/article/view/7594</a>

### Publikasi di Jurnal Nasional Terakreditasi

No.	Judul Artikel	Peran	Nama Jurnal, Tahun Terbit, Volume, Nomor, P-ISSN/E-ISSN	URL artikel (jika ada)
1	Diversity and Distribution of Dolphin in Langkat Water, North Sumatera	Penulis Pertama	Journal of Empowerment Community and Education (2021) vol. 1 No. 3	<a href="https://jurnalpengabdian.com/index.php/jece/article/view/727">https://jurnalpengabdian.com/index.php/jece/article/view/727</a>
2	Analisis kandungan Nitrat dan Fosfat serta Keterkaitannya dengan Kerapatan Mangrove di Pantai Labu Kabupaten Deli Serdang	Co author	Jurnal Enggano (2020) Vol. 5, No. 3: 350-366 E-ISSN: 2527-5186. P-ISSN: 2615-5958	<a href="https://ejournal.unib.ac.id/index.php/jurnalenggano/article/view/12167">https://ejournal.unib.ac.id/index.php/jurnalenggano/article/view/12167</a>
3	Status dan sebaran mangrove di kawasan konservasi Taman Pulau	Penulis Kedua	Depik (2020) vol.9 No 2: 201-211	<a href="http://jurnal.unsyiah.ac.id/depik/article/view/15065">http://jurnal.unsyiah.ac.id/depik/article/view/15065</a>

	Kecil, Kabupaten Tapanuli Tengah, Provinsi Sumatera Utara			
4	Morphometry Dynamical of Siombak Lake, Medan, Indonesia	Penulis Kedua	Omni-Akuatika, 13 (2): 48–56 2017 ISSN: 1858-3873 print / 2476-9347 online	<a href="http://ojs.omniakuatika.net/index.php/joa/article/view/174">http://ojs.omniakuatika.net/index.php/joa/article/view/174</a>

### Prosiding Seminar/Konferensi Internasional Terindeks

No.	Judul Artikel	Peran	Nama Jurnal, Tahun Terbit, Volume, Nomor, P-ISSN/E-ISSN	URL artikel (jika ada)
1	Study of development of mangrove forest potential for ecotourism in Kunkun Village, Mandailing Natal Regency, Indonesia	Penulis Pertama	IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Volume 912, 3rd International Conference on Natural Resources and Technology 24-25 August 2021, Medan, Indonesia	<a href="https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/912/1/012057/meta">https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/912/1/012057/meta</a>
2	Estimation of carbon stock in seagrass communities in Central Tapanuli	Penulis Pertama	IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Volume 944, 4th International Conference Marine Sciences (ICMS 2021) 24th-25th August 2021, Bogor, Indonesia	<a href="https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/944/1/012064/meta">https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/944/1/012064/meta</a>
3	Relationship of spatial and temporal characteristics of water conditions and Rastreliger kanagurta production in Malacca strait using satellite imagery	Penulis Pertama	Iop conference series: earth and environmental science, 2020	<a href="https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/454/1/012126">https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/454/1/012126</a>
4	Enhalus acoroides coverage and density in Jago Jago Coastal, Central Tapanuli	Penulis Pertama	IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 2021 Volume 782, Marine and Fisheries Science, Plant Science	<a href="https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/782/4/042011">https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/782/4/042011</a>
	Study of Corellation between Coral Reef Cover and Abundance of Reef	Penulis Pertama	Journal of Physics: Conference Series, 2020 Volume 1542,	<a href="https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-">https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-</a>

	Fish in Poncan Gadang Island Sibolga City			6596/1542/1/01203 7
5	Relationship Between Coral Reef Ecosystem and Coral Fish Communities in Unggeh Island Central Tapanuli Regency	Penulis Pertama	Iop conference series: earth and environmental science, 2018, vol 260	<a href="https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/260/1/012113/meta">https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/260/1/012113/meta</a>

### Penerbitan Buku

N o.	Judul Artikel	Tahun Terbit	ISBN	Penerbit	URL artikel (jika ada)
1	The Malacca Strait Coastal Biodiversity in Aceh and North Sumatera	2020	978-602-433-944-9	Yayasan Pustaka Obor Indonesia	-

### Perolehan Kekayaan Intelektual (KI)

PENGHARGAAN/PIAGAM		
Tahun	Bentuk Penghargaan	Pemberi
2020	Surat Pencatatan Ciptaan (Karya Sinematografi)	Direktur Jenderal Kekayaan Intelektual, Kementerian Hukum dan Hak Asasi Manusia Republik Indonesia

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan proposal Penelitian Skema Penelitian Dasar.

Medan, 09 Juni 2022

Anggota Pengusul,



(Zulham Apandy Haranap, S.Kel, M.Si)



**Lampiran Luaran Penelitian Talenta Tahun 2017 dan 2018**

No	Tahun	Skema Penelitian *	Judul Penelitian Luaran			
			Judul/ Luaran	Jurnal/ Prosiding	Buku / Dll	Url
1	2018	Penelitian dosen muda	Biodiversity flora and fauna in tropical tidal lake	Prosiding Internasional bereputasi		Terbit <a href="https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/260/1/012105">https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/260/1/012105</a>
			Profiles of temperature, salinity, dissolved oxygen, and pH in Tidal Lakes	Prosiding Internasional bereputasi		Terbit <a href="https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/260/1/012075">https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/260/1/012075</a>



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS SUMATERA UTARA  
FAKULTAS PERTANIAN  
PROGRAM STUDI MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN  
Jl. Prof. A. Sofyan No.3 Kampus USU Medan – Indonesia  
Telp. 061-8223604, Fax. 061-8211924

**SURAT PERNYATAAN KETUA PENGUSUL**

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rusdi Leidonald, SP, M.Sc  
NIDN : 0115037601  
Pangkat / Golongan : Penata Muda TK I / III B  
Jabatan Fungsional : Asisten Ahli

Dengan ini menyatakan bahwa proposal saya dengan judul: "**Kajian Karakteristik Morfometri dan Profil Kualitas Air Danbau Pesisir di Danau Anak Laut, Aceh Sigkil, Provinsi Aceh**" yang diusulkan dalam skema Penelitian Dasar untuk tahun anggaran 2022 bersifat original dan belum pernah dibiayai oleh lembaga /sumber dana lain.

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku dan mengembalikan seluruh biaya penelitian yang sudah diterima ke kas Negara.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya.

Mengetahui,  
Pimpinan Program Studi



Desrita, S.Pi, M.Si.  
NIP. 198312122015042002

Medan, 09 Juni 2022  
Yang menyatakan,



Rusdi Leidonald, SP, M.Sc  
NIP. 19760315 200604 1004



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS SUMATERA UTARA  
FAKULTAS PERTANIAN  
PROGRAM STUDI MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN  
Jl. Prof. A. Sofyan No.3 Kampus USU Medan – Indonesia  
Telp. 061-8223604, Fax. 061-8211924

**SURAT PERNYATAAN KETUA PROGRAM STUDI**

No. 148/UNS.2.1.3.2.6/SPB/2022

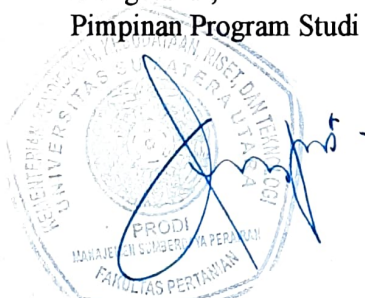
Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rusdi Leidonald, SP, M.Sc  
NIDN : 0115037601  
Pangkat / Golongan : Penata Muda TK I / III B  
Jabatan Fungsional : Asisten Ahli

Dengan ini menyatakan bahwa proposal saya dengan judul: **Kajian Karakteristik Morfometri dan Profil Kualitas Air Danbau Pesisir di Danau Anak Laut, Aceh Sigkil, Provinsi Aceh** yang diusulkan dalam skema Penelitian Dasar untuk tahun anggaran 2022 bersifat BISA MEREKOGNISI 20 SKS Matakuliah di Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, (MK terlampir), Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara, Medan.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenarbenarnya.

Mengetahui,  
Pimpinan Program Studi



Desrita, S.Pi, M.Si.  
NIP. 198312122015042002

Medan, 09 Juni 2022  
Yang menyatakan,

Rusdi Leidonald, SP, M.Sc  
NIP. 19760315 200604 1004



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS SUMATERA UTARA  
FAKULTAS PERTANIAN  
PROGRAM STUDI MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN  
Jl. Prof. A. Sofyan No.3 Kampus USU Medan – Indonesia  
Telp. 061-8223604, Fax. 061-8211924

---

Lampiran 1

Daftar Mata Kuliah yang relevan dengan Topik **Kajian Karakteristik Morfometri dan Profil**

**Kualitas Air Danbau Pesisir di Danau Anak Laut, Aceh Sigkil, Provinsi Aceh:**

No	Nama Mata Kuliah	Kode MK	SKS	Penanggung Jawab MK
1	Ekologi Perairan		3	Ipanna E. Susetya, S.Kel., M.Si
2	Kualitas Air		3	Ahmad Muhtadi, S.Pi., M.Si
3	Limnologi		3	Ahmad Muhtadi, S.Pi., M.Si
4	Manajemen Sumberdaya Perairan		3	Ahmad Muhtadi, S.Pi., M.Si
5	Pengelolaan Sungai dan DAS		3	Rusdi Leidonald, SP., M.Sc
6	Pengelolaan Danau		3	Ahmad Muhtadi, S.Pi., M.Si
7	AMDAL Perairan		3	Rusdi Leidonald, SP., M.Sc