

**KEANEKARAGAMAN DAN KELIMPAHAN PLANKTON DAN  
HUBUNGANNYA DENGAN FAKTOR FISIK- KIMIA AIR DI  
SUNGAI BATANG SERANGAN KABUPATEN LANGKAT  
SUMATERA UTARA**

**TESIS**

**Oleh**

**HAPPY BAHAGIA FELIX HUTABARAT  
087030009**



**PROGRAM STUDI MAGISTER BIOLOGI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS SUMATERA UTARA  
MEDAN  
2010**

**KEANEKARAGAMAN DAN KELIMPAHAN PLANKTON DAN  
HUBUNGANNYA DENGAN FAKTOR FISIK- KIMIA AIR DI  
SUNGAI BATANG SERANGAN KABUPATEN LANGKAT  
SUMATERA UTARA**

**TESIS**

*Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Megister Sains Dalam  
Program Studi Biologi Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Sumatera Utara*

Oleh

**HAPPY BAHAGIA FELIX HUTABARAT  
087030009**

**PROGRAM STUDI MAGISTER BIOLOGI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS SUMATERA UTARA  
MEDAN  
2010**

**PERNYATAAN****KEANEKARAGAMAN DAN KELIMPAHAN PLANKTON DAN  
HUBUNGANNYA DENGAN FAKTOR FISIK-KIMIA AIR DI  
SUNGAI BATANG SERANGAN KABUPATEN LANGKAT  
SUMATERA UTARA****TESIS**

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam tesis ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka

Medan, Agustus 2010  
Penulis,

Happy Bahagia Felix Hutabarat

**JUDUL PENELITIAN :** KEANKEARAGAMAN DAN  
KELIMPAHAN PLANKTON DAN  
HUBUNGANNYA DENGAN FAKTOR  
FISIK-KIMIA AIR DI SUNGAI BATANG  
SERANGAN KABUPATEN LANGKAT  
**NAMA MAHASISWA :** HAPPY BAHAGIA FELIX HUTABARAT  
**NIM :** 087030009  
**PROGRAM STUDI :** BIOLOGI

**Menyetujui**  
**Komisi Pembimbing**

**Prof.Dr.Ing.Ternala.A.Barus, M.Sc**  
Ketua

**Prof.Dr.Ir.B.Sengli.J.Damanik, M.Sc**  
Anggota

**Ketua Program Studi**

**Dekan**

**Prof.Dr.Dwi Suryanto, M.Sc**

**Dr. Sutarman, M.Sc**

**Tanggal Lulus: 1 September 2010**

Telah diuji pada

Tanggal : 1 September 2010

---

PANITIA PENGUJI TESIS

Ketua : Prof. Dr. Ing. Ternala A. Barus, M.Sc  
Anggota : Prof. Dr. Ir. B. Sengli. J. Damanik, M.Sc  
Prof. Dr. Retno Widhiastuti, M.S  
Dr. Suci Rahayu

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur Penulis panjatkan Kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan karuniaNya sehingga Penulis dapat menyelesaikan Proposal Penelitian ini dengan judul **“Keanekaragaman dan kelimpahan plankton dan hubungannya dengan factor fisik- kimia air di Sungai Batang Serangan Kabupaten Langkat Provinsi Sumatera Utara”**. Penelitian dibuat sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada Program studi Megister Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sumatera Utara, Medan

Pada kesempatan ini, penulis banyak mengucapkan terimakasih kepada: Bapak Prof. Dr. Ing. Ternala A. Barus, M.Sc sebagai pembimbing I, dan Bapak Prof. Dr. Ir. B. Sengli. J. Damanik, M.Sc selaku Pembimbing II yang telah banyak memberikan dorongan, bimbingan dan arahan, waktu dan perhatian yang besar selama proses penulisan dan penyusunan penelitian ini.

Dalam kesempatan ini penulis juga mengucapkan banyak terimakasih kepada:

1. Prof. Dr. Retno Widhiastuti, M.S dan Dr. Suci Rahayu sebagai penguji yang telah banyak memberikan arahan dan masukan dalam penyempurnaan penyusunan hasil penelitian ini.
2. Bapak Prof. Dr. Dwi Suryanto, M.Sc selaku Ketua Departemen Biologi Universitas Sumatera Utara.
3. Seluruh dosen dan staf pengajar Progran Studi Pasca Sarjana Biologi Universitas Sumatera Utara yang telah membekali penulis dengan berbagai disiplin ilmu.
4. Suamiku tercinta Sandy S. Sibuea dan anak-anakku tersayang Zelda Elma Sibuea dan Sandro Christopher Sibuea yang telah banyak memberikan motivasi, dukungan dan doa sehingga penulis dapat menyelesaikan studi S2 ini.

5. Keluarga besar orang tuaku tercinta Ayahanda St. Sahala Hutabarat (Alm) dan Ibunda tersayang Renauli Panggabean yang telah membesarkan dan mendidik penulis, serta seluruh keluarga abang, kakak dan adik serta keponakanku yang telah banyak memberikan dukungan materil maupun moril.
6. Keluarga besar mertuaku tersayang Bapak A.T. Sibuea (Alm)/ Ibu H. br Lumbantobing, abang ipar dan keluarga adek iparku yang telah banyak memberikan dukungan.
7. Teman- teman dalam tim penelitian Ibu Chairina Zega dan Ibu Rosida Manurung serta asisten dosen yang telah meluangkan waktunya membantu dan mendukung penulis sejak awal survey sampai pada saat penelitian.
8. Semua pihak yang telah membantu dalam proses pendidikan penulis.

Akhir kata semoga Tuha Yang Maha Kuasa selalu memberikan berkatNya dalam seluruh aktivitas kita dan semoga hasil penelitian ini bermanfaat bagi kita semua

Medan, Agustus 2010  
Penulis

Happy B. Felix Hutabarat

## ABSTRAK

Penelitian tentang “**Keanekaragaman Dan Kelimpahan Plankton Dan Hubungannya Dengan Faktor Fisik- Kimia Air Di Sungai Batang Serangan Kabupaten Langkat Sumatera Utara**” dilakukan pada bulan Maret sampai Mei 2010. Sampel diambil dari 4 stasiun pengamatan dan dilakukan 5 kali ulangan dengan periode waktu yang berbeda dan menggunakan metode *Purposive Random Sampling*.

Dari hasil penelitian didapatkan sebanyak 4 kelas Fitoplankton dan 5 kelas Zooplankton. Nilai kelimpahan, kelimpahan relative dan frekuensi kehadiran tertinggi pada setiap stasiun adalah dari genus *Volvox* sebesar 32522,449 ind/l, 75,842 dan 100%; terendah adalah dari genus *Peronia*, *Diploneis*, *Nitzschia*, *Penium*, *Dermaphyton*, *Pachycladon*, *Hormidium*, *Navicula*, *Diacyclops*, *Lauterbonia* sebesar 24,490 ind/l; sedangkan pada setiap periode, yang tertinggi dari genus *Volvox* sebesar 35142,857 ind/l, 80,482, dan 75%; terendah dari genus *Diploneis*, *Peronia*, *Penium*, *Sphaeroplea*, *Pachyladon*, *Closterium*, *Tetrapedia*, *Isotoma*, *Lauterbonia*, *Mytilia* dan *Cypria* sebesar 24,490 ind/l.

Nilai indeks keanekaragaman dan keseragaman tertinggi untuk setiap stasiun terdapat pada stasiun 1 sebesar 2,455 dan 0,782 dan yang terendah pada stasiun 2 sebesar 0,985 dan 0,306 sedangkan untuk setiap periode, yang tertinggi terdapat pada pukul 18.00 Wib sebesar 2,038 dan 0,705; terendah pada pukul 12.00 Wib sebesar 0,903 dan 0,277. Kualitas air termasuk dalam kategori air kelas A.

Analisis korelasi Pearson menunjukkan bahwa DO, intensitas cahaya, pH, COD, dan fosfat berkorelasi positif sedangkan suhu, nitrat, BOD<sub>5</sub>, dan kecepatan arus berkorelasi negative dengan keanekaragaman dan kelimpahan Plankton.

Kata kunci: Plankton, Sungai Batang Serangan



## ABSTRACT

The research about **"The Diversity and Overflowing of Plankton and its correlation factor of water fisical – chemical of River Batang Serangan, Langkat"** has been done in Maret to Mei 2010. Samples were taken from four observation stations, and performed five times repeated checks in different periods of time by using *Purposive Random Sampling*.

The result showed 4 classes of Phytoplankton and 5 classes of Zooplankton. The overflowing grade, relative overflowing and the highest average presentation frequency for each stations is on genera *Volvox* as 32522,449 ind/l, 75,842 and 100%; and the lowest presentation frequency is derived from genera *Peronia*, *Diploneis*, *Nitzschia*, *Penium*, *Dermaphyton*, *Pachycladon*, *Hormidium*, *Navicula*, *Diacyclops*, *Lauterbonia* as 24,490 ind/l for each; meanwhile for period of times found at genera *Volvox* as 35142,857, ind/l, 80,482, dan 75%; and the lowest from genera *Diploneis*, *Peronia*, *Penium*, *Sphaeroplea*, *Pachycladon*, *Closterium*, *Tetrapedia*, *Isotoma*, *Lauterbonia*, *Mytilia* and *Cypria* as 24,490 ind/l.

The highest variety index grade for each station is station 1 as 2,455 and 0,782 and the lowest is in station 2 as 0,985 and 0,306; while for the period of time the highest is at 06.00 pm as 0,705; the lowest is at 12.00 am as 0,903 and 0,277. The water quality is in class A category.

Correlation Pearson Analysis showed that DO, light intensity pH, COD, and PO<sub>4</sub> has positif correlation; while temperature, NO<sub>3</sub>, BOD<sub>5</sub> and the water current velocity has positif correlation with the diversity and over flowing of plankton.

Keywords: Plankton, River of Batang Serangan.

## **RIWAYAT HIDUP**

Happy Bahagia Felix Hutabarat dilahirkan pada tanggal 24 Pebruari 1972 di Nagaraja kabupaten Deli Serdang, Provinsi Sumatera Utara. Anak dari pasangan Ayah Sahala Hutabarat (Alm) dan Ibu Renauli Panggabean sebagai anak ke 7 dari 9 bersaudara.

Tahun 1984 penulis lulus dari SD Negeri 102128 Nagaraja. Pada tahun 1987 lulus dari SMP Negeri Sipispis dan tahun 1990 lulus dari SMA Negeri 1 Tebing Tinggi. Pada tahun 1990 meneruskan pendidikan di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sumatera Utara Jurusan pendidikan Biologi Program D3 dan tamat tahun 1993. Pada bulan Januari 1994 diangkat menjadi PNS di SMA Negeri 2 Balige hingga saat ini. Tahun 1998 meneruskan pendidikan di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Terbuka UPBJJ Medan dan tamat pada tahun 2000.

Tahun 2008 mendapat kesempatan melanjutkan pendidikan di Program Magister (S2) Biologi di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sumatera Utara dengan Beasiswa dari Pemerintah Provinsi Sumatera Utara.

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
Kata Pengantar .....	i
Abstrak .....	iii
Abstract .....	iv
Riwayat Hidup .....	v
Daftar Isi .....	vi
Daftar Tabel .....	viii
Daftar Lampiran .....	ix
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar belakang.....	1
1.2 Permasalahan .....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	4
1.4 Hipotesis.....	4
1.5 Manfaat Penelitian .....	5
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Ekosistem Sungai.....	6
2.2 Plankton .....	8
2.2.1 Defenisi Plankton dan Pembagiannya.....	8
2.2.2 Ekologi Plankton.....	11
2.3 Faktor Fsik-Kimia Yang Mempengaruhi Plankton.....	13
<b>BAB 3. BAHAN DAN METODA</b>	
3.1 Deskripsi Setiap Stasiun Pengamatan.....	27
3.2. Waktu dan Tempat .....	28
3.3 Metode Penelitian .....	28
3.4 Alat dan Bahan.....	28
3.5 Pengambilan Sampel Plankton.....	29
3.6 Pengukuran Parameter Fisik-Kimia Perairan.....	29
3.7 Pengamatan Di Laboratorium .....	33
3.8 Penentuan Status Mutu Air dengan Metode Storet.....	33
3.9 Analisa Data.....	35

**BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN**

4.1 Faktor Fisik-Kimia Perairan/ Abiotik .....	39
4.2 Faktor Fisik-Kimia dan Biologi Perairan Sungai Tangkahan .....	47
4.3 Identifikasi Plankton .....	48
4.4 Kelimpahan Plankton .....	49
4.5 Indeks Keanekaragaman ( $H'$ ) dan Indeks Keseragaman (E) Masing – Masing Stasiun Penelitian .....	58
4.6 Analisis Varian atau Uji F .....	60
4.7 Analisa Korelasi .....	62

**BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1 Kesimpulan .....	66
5.2 Saran .....	67

**DAFTAR PUSTAKA**

## DAFTAR TABEL

No	Judul	Halaman
2.1	Status Kualitas Air Berdasarkan Nilai BOD <sub>5</sub> .....	21
3.1	Alat dan Satuan yang Dipergunakan dalam Pengukuran Faktor Fisik Kimia Perairan .....	33
3.2	Penentuan sistem nilai untuk menentukan status mutu air.....	35
3.3	Interval Korelasi Dan Tingkat Hubungan Antar Faktor .....	38
4.1.a	Nilai Faktor Fisik-Kimia Perairan Pada Masing-masing Stasiun dan Periode ..	40
4.1.b	Nilai Faktor Fisik-Kimia Perairan Pada Masing-masing Stasiun dan Periode ..	40
4.2	Kondisi Fisik-Kimia Air Yang Terdapat di Sungai Tangkahan Menurut Metode Storet .....	47
4.3	Plankton yang Ditemukan pada Setiap Stasiun Penelitian.....	49
4.4	Nilai Kelimpahan Plankton (ind/l), Kelimpahan Relatif (%) dan Frekuensi Kehadiran (%) yang Didapatkan Per Periode .....	52
4.5	Nilai Kelimpahan Plankton (ind/l), Kelimpahan Relatif (%) dan Frekuensi Kehadiran (%) yang Didapatkan Pada Masing-masing Stasiun Penelitian .....	54
4.6	Nilai Rata-rata Indeks keanekaragaman (H') dan Indeks Keseragaman (E) Pada Masing-masing Stasiun Penelitian .....	58
4.7	Analisis Varian Populasi Plankton Per Stasiun.....	60
4.8	Analisisn PopulasiPlankton Per Periode .....	61
4.9	Nilai Analisis Korelasi Keanekaragaman Plankton dengan Faktor Fisik-Kimia Perairan .....	62

**DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran A	Peta Lokasi.....	73
Lampiran B	Foto Lokasi Penelitian .....	74
Lampiran C	Foto Beberapa Plankton Yang Diperoleh .....	76
Lampiran D	Bagan Kerja Metode Winkler untuk DO .....	79
Lampiran E	Bagan Kerja Metode Winkler untuk BOD <sub>5</sub> .....	80
Lampiran F	Bagan Kerja Analisis Nitrat .....	81
Lampiran G	Bagan Kerja Kandungan Pospat .....	82
Lampiran H	Bagan Kerja Mengukur COD .....	83
Lampiran I	Contoh Perhitungan.....	84
Lampiran J	Data Mentah Per Stasiun.....	86
Lampiran K	Data Mentah Per Waktu .....	88
Lampiran L	Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas air dan Pengendalian Pencemaran Air .....	60