

SKRIPSI

**PERBEDAAN KANDUNGAN FOSFAT PADA AIR DANAU LAUT TAWAR ANTARA PERUMAHAN
PADAT PENDUDUK DENGAN PERUMAHAN TIDAK PADAT PENDUDUK TAHUN 2018**



OLEH :

NAMA : RIZKINA DEWI RUSLI

NPM : 1307110318

**FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH
BANDA ACEH
2018**

SKRIPSI

PERBEDAAN KANDUNGAN FOSFAT PADA AIR DANAU LAUT TAWAR ANTARA PERUMAHAN PADAT PENDUDUK DENGAN PERUMAHAN TIDAK PADAT PENDUDUK TAHUN 2018

Skripsi ini Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk
Memenuhi Gelar Sarjana Kesehatan Masyarakat
Universitas Muhammadiyah Aceh



OLEH :

**RIZKINA DEWI RUSLI
NPM : 1307110318**

**FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH ACEH
BANDA ACEH
2018**

LEMBARAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Rizkina Dewi Rusli

Npm : 1307110318

Fakultas : Kesehatan Masyarakat

Judul proposal : Perbedaan kandungan Fosfat Pada air Danau Laut Tawar
Antara Perumahan Padat Penduduk Dengan Perumahan Tidak
Padat Penduduk Tahun 2018

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang saya buat adalah benar hasil sendiri tidak dibuat oleh orang lain*. Apabila di kemudian hari diketahui bahwa skripsi ini di buat oleh orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi akademik yang di tetapkan oleh Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Muhammadiyah Aceh (FKM-UNMUHA) termasuk pembatalan hasil ujian skripsi.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan tanpa ada paksaan.

Banda Aceh, 15 Agustus 2018



Penulis

(Rizkina Dewi Rusli)

ABSTRAK

Nama : Rizkina Dewi Rusli
NPM : 1307110318

Perbedaan Kandungan Fosfat Pada Air Danau Laut Tawar Antara Perumahan Padat Penduduk Dan Perumahan Tidak Padat Penduduk Tahun 2018

(+ 46 Halaman + 9 Tabel + 6 Lampiran)

Senyawa fosfat merupakan salah satu faktor pembatas kesuburan perairan yang berhubungan erat dengan komposisi fitoplankton, meningkatnya senyawa fosfat dipengaruhi oleh asupan nutrisi dari daerah tangkapan air, aktivitas penduduk sekitar danau dan kegiatan perikanan. Dengan tujuan penelitian ini untuk melihat kandungan fosfat di perumahan padat penduduk dan perumahan tidak padat penduduk.

Penelitian ini bersifat eksperimen laboratorium dimana objek penelitian adalah sampel air yang diambil langsung dari danau Laut Tawar Takengon kemudian dilakukan pemeriksaan di Laboratorium. Penelitian dilakukan dua kali pengulangan, penelitian dilakukan pada tanggal 7 Juli sampai dengan tanggal 17 Juli 2018. Penelitian ini diukur dengan melihat nilai kandungan fosfat melebihi baku mutu atau tidak. Baku mutu kandungan fosfat untuk air danau adalah 0,2mg/l.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan fosfat yang terdapat pada perumahan padat penduduk seperti desa Toweren menunjukkan hasil titik tengah 0,21, di permukaan 0,22. Desa Dedalu titik tengah 0,16, di permukaan 0,19. Desa Bale Bawah titik tengah 0,21, di permukaan 0,25. Sedangkan pada perumahan tidak padat penduduk terdapat kandungan fosfat di desa Kelitu titik tengah 0,10, di permukaan 0,12. Desa Pante Menye di titik tengah 0,13, di permukaan 0,11. Desa Mendale di titik tengah 0,13, di permukaan 0,15.

Kesimpulan dari penelitian ini diketahui kandungan fosfat paling tinggi terdapat pada perumahan padat penduduk yaitu di desa Toweren yang mencapai 0,21 di titik tengah, sedangkan di permukaan mencapai 0,22. Kandungan fosfat pada perumahan tidak padat penduduk tidak melewati batas baku mutu yang telah ditetapkan. Disarankan untuk dinas-dinas terkait untuk selalu memperhatikan kandungan fosfat di danau.

Kata Kunci : Kandungan fosfat, danau Laut Tawar, Spektrofotometri, Baku mutu
Daftar Bacaan : 20 Buah (2000-2015)

PERNYATAAN PERSETUJUAN

Skripsi Ini Telah Dipertahankan Dihadapan Tim Penguji Skripsi
Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Muhammadiyah Aceh

Banda Aceh, Agustus 2018

Pembimbing I



(Dedi Andria, SKM, M.Kes)

Pembimbing II



(Zulkifli AK, SP, M.Si)

FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH ACEH
DEKAN



(Drs. H. Fauzi Ali Amin, M. kes)
ND. 1355/ UM.FKM.M/2018

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

SKRIPSI

**PERBEDAAN KANDUNGAN FOSFAT PADA AIR DANAU LAUT TAWAR ANTARA
PERUMAHAN PADAT PENDUDUK DENGAN PERUMAHAN TIDAK PADAT PENDUDUK
TAHUN 2018**

Skripsi ini Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Mencapai Gelar Sarjana Kesehatan Masyarakat
Universitas Muhammadiyah Aceh

OLEH :

RIZKINA DEWI RUSLI

NPM: 1307110318

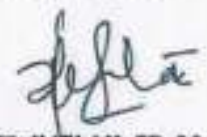
Mahasiswa Fakultas Kesehatan Masyarakat
Universitas Muhammadiyah Aceh
Telah Lulus Ujian Skripsi pada Hari Jum'at, 24 Agustus 2018

Banda Aceh, 29 Agustus 2018

Pembimbing I


(Dedi Andria, SKM, M.Kes)

Pembimbing II


(Zulkifli AK, SP, M.Si)
NIDN : 1309067901

**FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH ACEH**


(Prof. Asnawi Abdullah, SKM, MHSM, MSc, HPPF, DLSHTM, Ph.D)
NIP : 19710703 199503 1 001

PENGESAHAN TIM PENGUJI

kripsi Ini Telah Dipertahankan Dihadapan Tim Penguji Skripsi
ultas Kesehatan Masyarakat Universitas Muhammadiyah Aceh

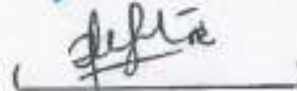
Banda Aceh, 24 Agustus 2018

Tanda Tangan

Ketua : Dedi Andrian, SKM, M.kes



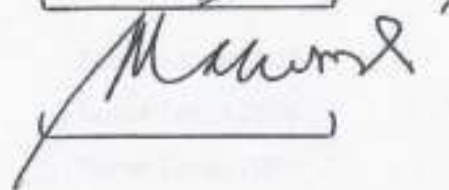
Penguji I : Zulkifli AK, SP, M.Si



Penguji II : Desvita, SKM, M. Si



Penguji III : Mawardi, SKM, MT



FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH ACEH
DEKAN



(Prof. Asnawi Abdullah, SKM, MHSM, MSc, HPPE, DLSHTM, Ph.D)

NIP : 19710703 199503 1 001

BIODATA PENULIS

Nama : Rizkina Dewi Rusli
Tempat/ Tgl. Lahir : Takengon, 11 Mei 1991
Agama : Islam
Pekerjaan : Mahasiswi
Alamat : Jl. Paya Umet Lr Monja Dusun Tuan Ceukok Blang Cut
Lueng Bata

Nama Orang Tua

Ayah : Rusli. AR
Pekerjaan : Wiraswasta
Ibu : Nurmalawati. AR
Pekerjaan : IRT
Alamat Orang Tua : jl. Bale Atu no 76 Kec Lut Tawar Aceh Tengah

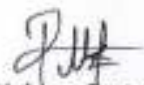
Pendidikan yang Ditempuh

- | | |
|-------------------------------|--------------------|
| 1. SD Negri 9 B. Aceh | : Tamat Tahun 2003 |
| 2. MtsS Ulumul Qur'an B. Aceh | : Tamat Tahun 2006 |
| 3. MAN 1 Takengon | : Tamat Tahun 2009 |
| 4. Poltekkes Kemenkes Aceh | : Tamat Tahun 2013 |
| 5. FKM Muhammadiyah Aceh | : Tahun Masuk 2013 |

Skripsi Karya Tulis:

"Perbedaan Kandungan Fosfat Pada Air Danau Laut Tawar Antara Perumahan Padat Penduduk Dengan Perumahan Tidak Padat Penduduk Tahun 2018."

Tertanda


(Rizkina Dewi Rusli)

KATA PENGANTAR



Dengan mengucapkan puji dan syukur kehadiran Allah SWT, dimana dengan rahmat dan hidayah-Nya penulis telah dapat menyelesaikan Skripsi ini dengan judul **“Perbedaan Kandungan Fosfat Pada Air Danau Laut Tawar Antara Perumahan Padat Penduduk Dengan Perumahan Tidak Padat Penduduk Tahun 2018”**. Tidak lupa pula shalawat dan salam kepada Nabi Besar Muhammad SAW yang telah membawa kita dari alam jahiliyah ke alam yang islamiyah. Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memenuhi gelar Sarjana Kesehatan Universitas Muhammadiyah Aceh (FKM-UNMUHA) dan secara khusus penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak **H. Dedi Andria, SKM, M.Kes** selaku pembimbing I dan juga kepada bapak **Zulkifli AK, SP, M.Si** selaku pembimbing II, yang mana beliau berdua telah meluangkan banyak waktu dan tenaga untuk memberikan petunjuk, arahan dan bimbingan serta dukungan mulai dari awal penulisan sampai selesainya Skripsi ini. Selanjutnya penulis juga menyampaikan terima kasih kepada :

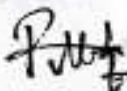
1. Bapak **Drs. Muharrir Asy'ary, Lc, M.Ag** selaku Rektor UNMUHA
2. Bapak **Prof. Asnawi Abdullah, SKM, MSc, HPPF, DLSHTM, Ph. D** selaku Dekan FKM-UNMUHA
3. Bapak **H. Iskandar, SKM, M.Kes** selaku ketua peminatan Kesehatan Lingkungan (Kesling)

4. Para dosen dan Staf Akademik Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Muhammadiyah
5. Para Dosen dan Staf Akademik Fakultas Kesehatan Masyarakat yang telah memberi bimbingan selama perkuliahan
6. Teman – teman seperjuangan yang selalu memberi dorongan, semangat, dan motivasi
7. Teristimewa penulis ucapkan terimakasih yang tak terhingga kepada ayahanda dan ibunda tercinta, dengan doa restu mereka proposal ini dapat terselesaikan dengan baik

Akhirnya dengan satu harapan semoga Skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis sendiri dan bagi semua kalangan yang membacanya.

Banda Aceh, Agustus 2018

Penulis


(Rizkina Dewi Rusli)

DAFTAR ISI

	Halaman
JUDUL DALAM	
JUDUL LUAR	
ABSTRAK.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN.....	iii
PERNYATAAN PERSETUJUAN.....	iv
LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI.....	v
BIODATA PENULIS.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
KATA MUTIARA	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
 BAB I PENDAHULUAN.....	 1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Ruang Lingkup Penelitian.....	5
1.4 Tujuan Penelitian.....	5
1.5 Manfaat Penelitian.....	6
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	 7
2.1 Fosfat.....	7
2.2 Fosfat Pada Perumahan Padat Penduduk dan Tidak Padat Penduduk.....	11
2.3 Perumahan Padat Penduduk.....	13
2.4 Perumahan Tidak Padat Penduduk (Perkebunan).....	16
2.5 Pencemaran dan bahaya kandungan Fosfat.....	20
2.6 Metode Spektrofotometri.....	22
2.7 Kerangka Teoritis.....	28
 BAB III KERANGKA KONSEP.....	 29
3.1 Konsep Pemikiran.....	29
3.2 Variabel Penelitian.....	29
3.3 Definisi Operasional.....	30
3.4 Pengukuran Variabel.....	31
3.5 Hipotesis Penelitian.....	32

BAB IV	METODOLOGI PENELITIAN.....	33
	4.1 Jenis Penelitian.....	33
	4.2 Populasi dan Sampel.....	33
	4.3 Jenis Data.....	33
	4.3.1 Data Primer.....	33
	4.3.2 Data Skunder.....	34
	4.4 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	34
	4.5 Prosedur Penelitian.....	34
	4.5.1 Alat Dan Bahan Yang Digunakan.....	34
	4.5.2 Cara Pengambilan Sampel.....	35
	4.6 Cara Pemeriksaan Sampel dengan Menggunakan Spectrofotomeetri.....	35
	4.7 Analisa Data.....	36
	4.8 Penyajian Data.....	36
BAB V	GAMBARAN UMUM.....	37
	5.1 Geografis.....	37
	5.2 Karakteristik Danau.....	38
	5.3 Sketsa.....	39
BAB VI	HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	40
	6.1 Hasil Penelitian.....	40
BAB VII	KESIMPULAN DAN SARAN.....	45
	7.1.1 Kesimpulan.....	45
	7.1.2 Saran.....	46

Daftar Pustaka
Lampiran

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Pemanfaatan Ruang Kawasan Danau Laut Tawar.....	13
Tabel 2.2 Persentase Perubahan Penggunaan Lahan Perumahan.....	14
Tabel 2.3 Pemanfaatan Ruang Kawasan Danau Laut Tawar.....	17
Tabel 2.4 Luas tanam dan Produksi tanaman perkebunan.....	18
Tabel 3.3 Definisi Operasional.....	30
Tabel 6.1 Hasil Kandungan Fosfat di daerah padat penduduk.....	40
Tabel 6.2 Hasil Kandungan Fosfat di daerah tidak padat penduduk.....	41
Tabel 6.3 Hasil Kandungan Fosfat di daerah padat penduduk.....	42
Tabel 6.4 Hasil Kandungan Fosfat di daerah tidak padat penduduk.....	43

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Kerangka Teoritis.....	28
Gambar 3.1 Kerangka Konsep.....	29

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 : Surat Izin Penelitian Dari Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Muhammadiyah Aceh
- Lampiran 2 : Surat Balasan izin permohonan penelitian Dari UPTD BPPL DLHK Aceh
- Lampiran 3 : SHU (Sertifikat Hasil Uji)
- Lampiran 4 : Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 Tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air
- Lampiran 5 : Dokumentasi

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam kehidupan sehari-hari sering ditemukan berbagai masalah mulai dari masalah sosial dan ekonomi seperti masalah kemiskinan kesehatan dan lain sebagainya. Selain itu juga masalah bersifat fisik yang merupakan lingkungan hidup manusia. Masalah-masalah yang berhubungan dengan lingkungan fisik saat ini antara lain adalah pencemaran lingkungan dengan segala dampak yang ditimbulkannya.

Pada saat ini pencemaran berlangsung dimana-mana dengan laju yang begitu cepat yang tidak pernah terjadi sebelumnya. Kecenderungan pencemaran akhir-akhir ini mengarah pada dua hal yaitu: pembuangan senyawa-senyawa kimia tertentu yang semakin meningkat dan berbagai kegiatan industri dengan pembuangan limbah ke lingkungan (Rukaesih, 2004).

Air merupakan sumber kehidupan bagi manusia yang tidak dapat dipisahkan dalam aktivitas sehari-hari. Manusia menggunakan air untuk kebutuhan konsumsi seperti air minum, mandi, mencuci, memasak dan kebutuhan lainnya. Air yang kerap digunakan untuk kebutuhan sehari-hari berasal dari sumber alam seperti air sumur, sungai, danau dan hujan. Air yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari adalah air yang bersih dan sehat, yaitu air yang tidak mengandung bakteri bibit penyakit, bahan-bahan kimia yang beracun.

Pencemaran air akan terjadi apabila kegiatan manusia telah mengubah air, baik sifat fisik, sifat kimia dan sifat biologis. Pencemaran air ini terjadi antara lain karena

terbuangnya sampah atau limbah langsung ke laut, sungai maupun danau, atau adanya bahan-bahan beracun yang terdapat dalam tanah kemudian terbawa air. Pencemaran air merupakan bagian dari pencemaran lingkungan. Dalam undang-undang tahun 1997 telah ditetapkan bahwa pencemaran lingkungan adalah masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi atau komponen lainnya oleh kegiatan manusia atau proses alam, sehingga kualitas lingkungan menurun ke tingkat tertentu menyebabkan lingkungan menjadi kurang atau tidak berfungsi lagi dengan peruntukannya.

Meningkatnya perkembangan seluruh aspek kehidupan sebagai dampak lajunya pertumbuhan penduduk dan pembangunan daerah mengakibatkan meningkatnya pemanfaatan sumber daya alam sehingga menimbulkan gangguan keseimbangan alam. Salah satu bentuk pemanfaatan sumber daya alam tersebut adalah pemakaian sungai sebagai tempat mandi, cuci, kakus (MCK) sampai pembuangan sampah. Air merupakan sumberdaya alam yang mempunyai fungsi sangat penting bagi kehidupan manusia dan makhluk hidup lainnya serta sebagai modal dasar dalam pembangunan.

Danau Laut Tawar adalah danau subalpine berada di ketinggian antara 900-1000 m di atas permukaan laut. Danau Laut Tawar Berlokasi di sebelah timur kota Takengon, Kabupaten Aceh Tengah Provinsi Aceh. Luas danau 54,72 km², kedalaman maksimal kurang lebih 70 m. Secara geografis Danau Laut Tawar berada pada posisi 04⁰ 34' 43' LU dan 96⁰ 55' 25⁰ BT. Luas permukaan perairan Danau Laut Tawar sebesar 5,742.10 Ha dan melayani 64,147 jiwa (Husna *et al.* 2012; BPS Kab. Aceh Tengah 2014). Danau memiliki inflow sebanyak 25 sungai dan outflow menuju Selat Malaka melalui sungai Peusangan. Danau Laut Tawar dimanfaatkan sebagai sumber air bersih, sumber

perikanan dan area wisata. Di Danau Laut Tawar juga terdapat ikan endemik yaitu ikan Depik dan ikan Bawal (Basri *et al*, 2015).

Banyaknya kegiatan yang dilakukan di sekitar danau laut tawar dapat menyebabkan pencemaran air danau, air dikatakan tercemar apabila ada pengaruh atau kontaminasi zat organik maupun anorganik ke dalam air, pencemaran yang berupa penyuburan organisme tertentu disebut eutrofikasi yang banyak dijumpai khususnya di perairan darat. Zat hara termasuk dalam zat organik yang mempunyai dampak positif dan negatif dalam lingkungan perairan, secara umum zat hara yang menjadi fokus perhatian di perairan adalah fosfat dan nitrogen (Fonif dan Hanif, 2011).

Senyawa fosfat merupakan salah satu faktor pembatas kesuburan perairan yang berhubungan erat dengan komposisi fitoplankton, meningkatnya senyawa fosfat dipengaruhi oleh asupan nutrisi dari daerah tangkapan air, aktivitas penduduk sekitar danau dan kegiatan perikanan (Ervina dkk, 2015). Fosfat banyak digunakan untuk kebutuhan manusia sebagai pupuk, sabun atau deterjen, bahan industri keramik, minyak pelumas, produk minuman dan makanan katalis dan sebagainya (Rompas dkk, 2016).

Senyawa fosfat yang berlebihan mempunyai dampak yang sangat berbahaya bagi lingkungan yaitu persoalan pencemaran lingkungan akibat limbah cair yang mengandung logam berat dan senyawa kimia lain yang bersifat karsinogenik, juga terjadi persoalan lain yaitu tingginya kasus eutrofikasi yang terjadi di banyak sumber daya air di Indonesia.

Semakin tinggi tingkat pencemaran fosfat yang terjadi di danau di tunjukan oleh meningkatnya pertumbuhan tumbuhan enceng gondok yang semakin tinggi di atas permukaan danau. Iriada *et al*, pada tahun 2015 dalam penelitiannya menyatakan kualitas Danau Laut Tawar menurun hingga 40,45% disebabkan oleh bahan pencemar yang bersumber oleh aktifitas masyarakat. Atribut pengungkit yang berpengaruh sangat besar terhadap pengendalian pencemaran perairan danau yakni: jumlah penduduk di sekitar danau. Semakin tinggi jumlah penduduk disekitar danau semakin tinggi kemungkinan untuk pencemaran senyawa kimia dalam danau.

Pada tahun 2014 kandungan senyawa fosfat pada perumahan padat penduduk berjumlah 0,310 mg/l, pada tahun 2015 mengalami peningkatan menjadi 0,95 mg/l, pada 2016 mengalami penurunan menjadi 0,29 mg/l. Sedangkan pada perumahan tidak padat penduduk pada tahun 2014 berjumlah 0,61 mg/l, pada tahun 2015 jumlah kadar fosfat 0,92 mg/l, pada 2016 0,32 mg/l.

1.2 Rumusan Masalah

Senyawa fosfat merupakan zat kimia yang dihasilkan dari aktifitas manusia, pembuangan limbah rumah tangga sembarangan serta pembuangan limbah industri yang langsung ke dalam danau di duga mengakibatkan tingginya kandungan senyawa fosfat. Pada perumahan padat penduduk kandungan fosfat sekitar % dari pada perumahan yang tidak padat penduduk. Berdasarkan latar belakang di atas peneliti ingin meneliti apakah ada perbedaan kandungan senyawa fosfat pada danau laut tawar

antara perumahan padat penduduk dengan perumahan tidak padat penduduk dengan metode Spektrofotometri ?

1.3 Ruang Lingkup Penelitian

Dalam penelitian ini, penulis ingin melihat ada perbedaan kandungan senyawa fosfat pada danau laut tawar antara perumahan padat penduduk dengan perumahan tidak padat penduduk dengan metode Spektrofotometri.

1.4 Tujuan Penelitian

1.4.1 Tujuan umum

Untuk melihat perbedaan kandungan senyawa fosfat pada danau Laut Tawar antara perumahan padat penduduk dengan perumahan tidak padat penduduk dengan metode Spektrofotometri.

1.4.2 Tujuan khusus

1. Melihat kandungan senyawa fosfat pada danau laut tawar di daerah padat penduduk.
2. Melihat kandungan senyawa fosfat pada danau laut tawar di daerah tidak padat penduduk.
3. Melihat Perbedaan kandungan senyawa fosfat pada danau laut tawar antara perumahan padat penduduk dengan perumahan tidak padat penduduk dengan metode Spektrofotometri.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Hasil penelitian ini dapat menjadi tambahan informasi bahayanya kandungan senyawa fosfat dalam air.
2. Menambah pengetahuan penulis dalam penelitian lapangan.
3. Masukan untuk penelitian selanjutnya.

BAB II

TINJAUAN KEPUSTAKAAN

2.1 Fosfat

Jan R. Dkk (2014) menyebutkan Zat hara adalah suatu zat yang mempunyai peranan penting dalam melestarikan kehidupan karena dimanfaatkan oleh fitoplankton sebagai sumber bahan makanan. Fosfat dan nitrat merupakan zat hara yang berperan penting dalam pertumbuhan dan metabolisme fitoplankton yang merupakan indikator untuk mengevaluasi kualitas dan tingkat kesuburan perairan. Sumber utama fosfat dan nitrat secara alami berasal dari perairan itu sendiri melalui proses penguraian, pelapukan, dekomposisi tumbuhan, sisa-sisa organisme mati, buangan limbah daratan (domestik, industri, pertanian, peternakan, dan sisa pakan) yang akan terurai oleh bakteri menjadi zat hara.

Unsur fosfor di alam banyak dijumpai dalam bentuk ion fosfat baik dalam bentuk organik maupun anorganik. Keberadaan unsur ini di lapisan tanah tidak stabil karena berbentuk mineral-mineral yang sangat reaktif terhadap air yang mengalir di permukaannya. Unsur ini akan mudah hilang oleh proses pengikisan, pelapukan dan pengenceran karena limpasan air. Selama proses tersebut, mineral fosfat akan terurai menjadi ion fosfat yang merupakan zat hara yang diperlukan dan memegang peranan penting dalam proses pertumbuhan dan metabolisme organisme laut disamping unsur-unsur lainnya (Edwar dan Manik, 1987).

Menurut Budi dkk, (2007) Fosfat merupakan nutrient essensial yang diperlukan oleh tanaman dalam proses pertumbuhan dan perkembangannya, fosfat di dalam tanah terdapat dalam bentuk fosfat anorganik dan fosfat organik. Bentuk anorganiknya berupa senyawa-senyawa Ca-fosfat, Fe-fosfat dan Al-fosfat. Fosfor selalu diserap oleh tanaman sebagai H_2PO_4 , HPO_4^{2-} dan PO_4^{3-} yang terutama berada di dalam larutan tanah. Ada hubungan yang erat antara konsentrasi fosfor di dalam larutan tanah dengan pertumbuhan tanaman yang baik. Defisiensi fosfor selalu timbul akibat dari terlalu rendahnya konsentrasi H_2PO_4 , HPO_4^{2-} dan PO_4^{3-} di dalam larutan tanah. Senyawa fosfor dalam bentuk larut yang dimasukkan ke dalam tanah untuk mengatasi defisiensi fosfor cepat sekali mengendap dan terikat oleh matriks tanah.

Menurut Faza dkk, (2013) fosfat adalah unsur dalam suatu batuan beku (apatit) atau sedimen dengan kandungan fosfor ekonomis. Biasanya kandungan fosfor dinyatakan sebagai *bone phosphate of lime* (BPL) atau *triphosphate of lime* (TPL), atau berdasarkan kandungan P_2O_5 . Fosfat apatit termasuk fosfat primer karena gugusan oksida fosfatnya terdapat dalam mineral apatit ($\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6\text{F}_2$) yang terbentuk selama proses pembekuan magma. Fosfat merupakan satu-satunya bahan galian (diluar air) yang mempunyai siklus, unsur fosfor di alam diserap oleh makhluk hidup, senyawa fosfat pada jaringan makhluk hidup yang telah mati terurai, kemudian terakumulasi dan terendapkan di lautan.

Menurut Umar (2013) menyatakan Fosfat merupakan salah satu bahan kimia yang sangat penting bagi makhluk hidup. Fosfat terdapat di alam dalam dua bentuk yaitu senyawa fosfat organik dan senyawa fosfat anorganik. Senyawa fosfat organik

terdapat pada tumbuhan dan hewan sedangkan senyawa fosfat anorganik terdapat pada air dan tanah dimana fosfat ini terlarut di air tanah maupun air laut yang terkikis dan mengendap di sedimen.

Faza dkk, (1997) mengemukakan Proses terbentuknya endapan fosfat ada tiga, yaitu :

1. Fosfat primer, terbentuk dari pembekuan magma alkalin pada intrusi hidrotermal yang terkadang berasosiasi dengan batuan beku alkalin yang mengandung mineral fosfat apatit. Terutama *fluor apatit* $\{Ca_5 (PO_4)_3F\}$ dalam keadaan murni mengandung 42 % P_2O_5 dan 3,8 % F_2 .
2. Fosfat sedimen, merupakan endapan fosfat sedimen yang terendapkan di laut dalam. Endapan laut terbentuk dari hasil penguraian berbagai kehidupan yang ada di laut, atau akibat erosi mineral-mineral yang mengandung fosfat oleh aliran sungai yang kemudian dibawa kelaut dan masuk ke dalam urat-urat batu gamping. Akibat adanya peristiwa geologi, endapan akan terangkat dan membentuk daratan.
3. Fosfat guano, merupakan hasil akumulasi sekresi hewan-hewan darat, burung pemakan ikan dan kelelawar yang terlarut dan bereaksi dengan batu gamping karena pengaruh air hujan dan air tanah.

Ervina dkk, (2015) menyebutkan bahwa Senyawa fosfat merupakan salah satu 4 faktor pembatas kesuburan perairan yang berhubungan erat dengan komposisi fitoplankton. Unsur penting di perairan yang mempengaruhi ketersediaan nutrisi perairan adalah nitrogen, fosfat dan karbon karena berperan penting dalam pembentukan komposisi dan biomassa fitoplankton yang akan menentukan

produktivitas primer perairan. Selain itu, ketiga unsur ini saling berhubungan untuk menentukan tingkat kesuburan perairan. Rasio C:N:P fitoplankton dipengaruhi pH perairan, dengan nilai variasi rasio C:N = 4 sampai dengan 20 dan rasio C:P = 100 sampai dengan 5500. Sementara, rasio N:P > 12 (P sebagai faktor pembatas), N:P < 7 (N sebagai faktor pembatas) dan $7 < \text{N:P} < 12$ (N dan P tidak bertindak sebagai faktor pembatas). Selanjutnya, rasio C:N:P mempengaruhi jaring-jaring makanan dalam perairan, sehingga nilainya berbeda pada tanaman, bakteri, zooplankton dan ikan.

Fonny dan Hanif, (2011) menyebutkan bahwa Zat hara yang umum menjadi fokus perhatian di lingkungan perairan adalah fosfor dan nitrogen. Kedua unsur ini memiliki peran vital bagi pertumbuhan fitoplankton atau alga yang biasa digunakan sebagai indikator kualitas air dan tingkat kesuburan suatu perairan, Di dalam alga, perbandingan nitrogen dan fosfor mendekati rasio Redfield sebesar 16:1 (basis atom) atau 7,5:1 (basis massa). Nitrogen dan fosfor di dalam sistem perairan ada dalam berbagai bentuk, namun hanya beberapa saja yang dapat dimanfaatkan oleh alga dan tumbuhan air. Untuk nitrogen, beberapa yang dapat dimanfaatkan adalah nitrit dan nitrat, sementara untuk fosfor berupa senyawa orto fosfat.

Ali Masduqi, (2004) menyebutkan Keberadaan fosfat yang berlebihan di badan air menyebabkan suatu fenomena yang disebut eutrofikasi (pengkayaan nutrien). Untuk mencegah kejadian tersebut, air limbah yang akan dibuang harus diolah terlebih dahulu untuk mengurangi kandungan fosfat sampai pada nilai tertentu (baku mutu efluen 2 mg/l). Dalam pengolahan air limbah, fosfat dapat disisihkan dengan proses

fisika-kimia maupun biologis. Beberapa studi untuk membuat inovasi dalam menyisihkan senyawa fosfat telah banyak dilakukan.

2.2 Fosfat Pada Perumahan Padat Penduduk dan Tidak Padat Penduduk

Secara geografis danau laut tawar dikelilingi oleh perumahan penduduk yang dikategorikan sebagai perumahan padat penduduk dan perkebunan yang dikategorikan sebagai tidak padat penduduk. Unsur fosfat yang sering kita jumpai ada pada bentuk air yang terlarut, air limbah fosfat dapat berasal dari limbah perumahan penduduk, industry besar/kecil, pertanian, perikanan dan perkebunan.

Unsur fosfat pada perumahan banyak dijumpai pada sabun cuci piring, pembersih peralatan rumah tangga dan deterjen pakaian, fosfat sebagai bahan baku utama dinilai efektif untuk membersihkan lapisan minyak, lemak dan noda makanan. Tingginya kegiatan rumah tangga menghasilkan limbah cair perumahan yang dibuang melalui saluran saluran air, kanal-kanal yang menuju pada sungai, waduk, danau atau menuju ke laut, hal inilah yang menyebabkan tingginya pencemaran air yang disebabkan dari perumahan.

Balai Penelitian Tanah (2009) menyebutkan Prospek penggunaan Fosfat alam sebagai sumber Fosfat khususnya pada tanah mineral masam diharapkan cukup baik, karena mudah larut dalam kondisi masam serta dapat melepaskan fosfat secara lambat, penggunaan P-alam untuk perkebunan mempunyai keuntungan karena harganya relatif lebih murah, disamping itu P-alam mempunyai kandungan unsur lain (Ca, Cu dan Zn) yang relative lebih tinggi. Dengan demikian pupuk P-alam selain sebagai

sumber P juga mempunyai manfaat sebagai bahan untuk memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah.

Unsur fosfat yang berlebihan dapat memicu pencemaran air dan pertumbuhan tak terkendali alga/ganggang yang menutup permukaan air, pertumbuhan tak terkendali tersebut menyebabkan terganggunya pertumbuhan ikan dan tanaman pada perairan tersebut.

Menurut Morse (1993), dalam Ni Luh, dkk (2014), sumber fosfat dapat berasal dari 7% industri, 10% dari proses alamiah, 17% pupuk pertanian, 34% rumah tangga, dan 32% limbah peternakan. Keberadaan fosfat yang berlebihan di badan air menyebabkan suatu fenomena eutrofikasi. Air dikatakan eutrofik jika konsentrasi total fosfat dalam air 35 sampai 100 $\mu\text{g/L}$. Kondisi eutrofik tumbuhnya alga dan tumbuhan air (contohnya eceng gondok) berukuran mikro tumbuh berkembangbiak dengan cepat. Tumbuhan air menyebabkan kerusakan yang terjadi diwilayah sungai tersebut. Kerusakan tersebut meliputi : erosi dan sedimentasi sehingga mengakibatkan frekuensi banjir.

Menurut Hendro dan Zulfiyandi (2000), Sumber pencemaran perairan utama dari ion fosfat, nitrat, amonia dan sulfat berasal dari daerah pertanian dan perkotaan : aliran limbah ternak dan buangan industri yang ada di daerah Jepara.

2.3 Perumahan Padat Penduduk

Undang undang Nomor 1 Tahun 2011 menyebutkan perumahan adalah kumpulan rumah sebagai bagian dari permukiman, baik perkotaan maupun perdesaan, yang dilengkapi dengan prasarana, sarana, dan utilitas umum sebagai hasil upaya pemenuhan rumah yang layak huni.

Perumahan dan kawasan permukiman adalah satu kesatuan sistem yang terdiri atas pembinaan, penyelenggaraan perumahan, penyelenggaraan kawasan permukiman, pemeliharaan dan perbaikan, pencegahan dan peningkatan kualitas terhadap perumahan kumuh dan permukiman kumuh, penyediaan tanah, pendanaan dan sistem pembiayaan, serta peran masyarakat.

Zumara dkk, (2008) menyebutkan bahwa kawasan pemanfaatan ruang di kawasan danau laut tawar untuk budidaya non pertanian yaitu : perumahan dibagi menjadi antara lain perumahan perkotaan dan perumahan perdesaan, untuk mengetahui hasil penelitian dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1. Pemanfaatan Ruang Kawasan Danau Laut Tawar

No	Alokasi Ruang Kawasan Budidaya a Non Pertanian	Luas (Ha)	Presentase(%)
1	Perumahan Perkotaan	497.01	6.38
2	Perumahan Pedesaan	284.56	3.66
Jumlah		781.54	10.04

Sumber : Analisis Zumara dkk, 2008

Berdasarkan hasil penelitian tersebut, alokasi kawasan pengembangan perumahan perkotaan dialokasikan di bagian barat kawasan yang termasuk dalam kawasan perkotaan Takengon dan di bagian timur kawasan, yaitu di kawasan ibukota Kecamatan Bintang yang masing-masing seluas 299,53 Ha dan 197,48 Ha. Luas kedua kawasan perkotaan tersebut sebesar 6,38%.

Sedangkan untuk Kawasan pengembangan perumahan pedesaan tersebar dalam kawasan penelitian yang terletak di perkampungan, di sepanjang jalan kolektor sekunder, lokal primer dan lokal sekunder/lingkungan, dengan alokasi seluas 284,56 Ha (3,66%).

Mauiza (2008) menyatakan penggunaan lahan pada BWK (Bagian Wilayah Kota) pusat Kota Takengon dari tahun 1998 sampai 2007 didominasi oleh penggunaan lahan untuk kegiatan perumahan. Tahun 1998 penggunaan lahan sebesar 76.40 ha (18%), pada tahun 2002 meningkat menjadi 84.35 ha (19.87%) dan tahun 2007 meningkat lagi sebesar 90.54 ha (21.33%), untuk mengetahui hasil penelitian tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2. Persentase Perubahan Penggunaan Lahan Perumahan

No	Penggunaan Lahan Luas Kawasan Terbangun	Tahun 1998		Tahun 2002		Tahun 2007	
		Luas Ha	Persen	Luas Ha	Persen	Luas Ha	Persen
1	Perumahan	76.40	18	84.35	19.87	90.54	21.33

Sumber : Analisis Mauiza 2008

Tingginya pencemaran air yang terkandung fosfat dapat dilihat pada perumahan di sekitar danau laut tawar melalui aliran air perumahan penduduk yang menuju ke arah danau, beberapa penelitian juga menyebutkan bahwa tingginya pencemaran air disebabkan oleh buangan rumah tangga penduduk.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Satmoko Yudo mengenai Kondisi Kualitas Air Sungai Ciliwung Di Wilayah DKI Jakarta Ditinjau Dari Parameter Organik, Amoniak, Fosfat, Deterjen, Dan Bakteri E. Coli menyatakan bahwa kandungan fosfat yang terjadi di wilayah sungai Ciliwung terjadinya Booming Alga (meledaknya populasi tanaman air). Konsentrasi fosfat meningkat setiap tahun sepanjang sungai Ciliwung menuju ke Marina Ancol. Kecenderungan ini memperlihatkan buangan manusia sangat dominan mencemari sungai Ciliwung. Tidak hanya dari limbah rumah tangga tetapi kontribusi buangan industri cukup besar (Satmoko Yudo, 2010).

Ni Luh dkk, (2014) menyebutkan beberapa pencemaran air sungai diakibatkan oleh kehidupan disekitarnya. Sebagai contohnya, akibat buangan rumah tangga ataupun limbah industri yang dapat menyebabkan terganggunya ekosistem sungai. Ikan banyak yang mati, air berubah warna, timbulnya bau, pemandangan terganggu dan timbulnya problem kesehatan manusia.

Syahrul dkk, (2015) menyebutkan pada hasil penelitiannya di danau unhas bahwa total fosfor dalam perairan terdapat sebagai senyawa ortofosfat, polifosfat dan fosfat organik. Fosfat organik adalah unsur P yang terikat pada senyawa-senyawa organik hingga tidak berada dalam larutan secara terlepas. Setiap senyawa fosfat tersebut terdapat dalam bentuk terlarut, tersuspensi dan terikat dalam senyawa

organik. Hasil pengukuran fosfat pada semua stasiun pengamatan berkisar antara 150 – 480 $\mu\text{g/l}$ sekaligus berada diatas nilai air golongan A dan B. Tingginya total fosfat dapat disebabkan karena hasil oksidasi atau penguraian bahan organik oleh mikroorganisme decomposer di dalam badan air dan introduksi fosfat organik melalui buangan penduduk seperti tinja dan limbah rumah tangga dari pemukiman warga.

2.4 Perumahan Tidak Padat Penduduk (Perkebunan)

Undang Undang Nomor 39 Tahun 2014 menyatakan perkebunan adalah segala kegiatan pengelolaan sumber daya alam, sumber daya manusia, sarana produksi, alat dan mesin, budidaya, panen, pengolahan dan pemasaran terkait tanaman perkebunan.

Tujuan dari diselenggarakan perkebunan adalah :

1. Meningkatkan kesejahteraan dan kemakmuran rakyat.
2. Meningkatkan sumber devisa Negara.
3. Menyediakan lapangan kerja dan kesempatan usaha.
4. Meningkatkan produksi, produktivitas, kualitas, nilai tambah dan daya saing pangsa pasar.
5. Meningkatkan dan memenuhi kebutuhan konsumsi dalam negeri.
6. Mengoptimalkan pengelolaan sumberdaya alam secara berkelanjutan.

Lahan perkebunan adalah bidang tanah yang digunakan untuk usaha perkebunan sedangkan tanaman dari usaha perkebunan adalah tanaman semusim atau tanaman tahunan yang jenis dan tujuan pengelolaannya ditetapkan untuk usaha perkebunan.

Zumara dkk, (2008) menyebutkan alokasi kawasan untuk pengembangan tanaman keras/perkebunan adalah yang terbesar dan terluas dari semua jenis kawasan budidaya

pertanian, yaitu seluas 1.058,73 Ha atau sebesar 13,60% yang menyebar di sekeliling kawasan danau laut tawar dan jenis tanaman perkebunannya adalah tanaman kopi robusta/arabika. Untuk dapat melihat hasil pemanfaatan ruang kawasan danau laut tawar pada perkebunan dapat dilihat pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3. Pemanfaatan Ruang Kawasan Danau Laut Tawar

No	Alokasi Ruang Kawasan Budidaya Pertanian	Luas (Ha)	Presentase(%)
1	Perkebunan	1.058.73	13.60
Jumlah		1.058.73	13.60

Sumber : Analisis Zumara dkk, 2008

Disekitar danau laut tawar memang perkebunan adalah suatu gambaran yang paling banyak dijumpai pada Kecamatan Lut Tawar, Bebesen, Kebayakan dan Bintang. Berdasarkan data dari BPS Aceh Tengah 2015 tanaman perkebunan yang mendominasi pada sekitar danau laut tawar di empat kecamatan tersebut adalah perkebunan kopi arabika, robusta, kemiri, cassiavera, kakao, pinang, aren, kelapa dalam dan randu. Untuk dapat melihat luas tanam, luas panen dan produksi panen perkebunan di Kecamatan Bintang, kebayakan, Lut Tawar dan Bebesen dapat dilihat pada Tabel 2.4.

Tabel 2.4. Luas tanam dan Produksi tanaman perkebunan.

No	Kecamatan	Komoditi	Luas Tanam (Ha)			Jumlah Total	Produksi Ton
			Blm Menghasilkan	Menghasilkan	Tua/Rusak		
1	Bintang	Kopi Arabika	171	2160	136	2,467	1568
		Kopi Robusta		57	15	72	29
		Kemiri		3		3	1
		Cassiavera		1		1	0.10
		Kakao	4	1		5	1
		Pinang		4		4	2
		Aren		6	1	7	2
		Kelapa Dalam		3	1	4	1
		Randu		1		1	0.40
Total			175	2,236	153	2,564	1604.50
2	Kebayakan	Kopi Arabika	125	2496	21	2642	1860
		Kopi Robusta		4	1	5	2
		Kemiri		2	1	3	0.70
		Aren		0.50		0.50	0.20
		Tembakau			2	2	2
Total			125	2502.50	25	2652.50	1864.90
3	Lut Tawar	Kopi Arabika	314	1454	192	1960	1047
		Kopi Robusta		30		30	14
		Kemiri		1		1	
Total			314	1485	192	1991	1061
4	Bebesén	Kopi Arabika	142	1849	21	2642	1860
		Kemiri		2	1	3	0.70
Total			142	1851	22	2645	1861

Sumber : BPS Aceh Tengah 2015.

Luas nya jumlah perkebunan di sekitar danau laut tawar menyebabkan para petani kopi membutuhkan jumlah pupuk yang sangat besar bagi perkebunannya, pupuk adalah senyawa kimia yang digunakan oleh petani untuk pemberian suplai bahan organik yang tujuannya memperbaiki sifat fisik, kimia dan kondisi tanah sehingga dapat menjadikan pertumbuhan tanaman menjadi lebih baik. Pupuk dapat menambah zat hara dalam tanah sehingga kebutuhan tanaman dapat terpenuhi dengan baik, zat hara yang paling banyak terdapat pada pupuk adalah fosfat.

Fonny dan Hanif (2011) menyebutkan unsur fosfat mempunyai peran penting bagi pertumbuhan fitoplankton atau alga yang biasa digunakan sebagai indikator kualitas air dan tingkat kesuburan suatu perairan selain itu di dalam alga,

perbandingan nitrogen dan fosfor mendekati rasio Redfield sebesar 16:1 (basis atom) atau 7,5:1 (basis massa) (Vaulot, 2001; Jones-Lee dan Lee, 2005).

Secara geografis danau laut tawar dikelilingi oleh perkebunan, perkebunan yang paling dominan adalah perkebunan kopi. Hasil pengamatan penulis perkebunan kopi disekitar danau air terdapat saluran saluran air irigasi perkebunan yang pembuangan air tersebut mengarah pada danau laut tawar dan disekitar saluran tersebut terlihat banyaknya alga yang membludak. Hasil penelitian lain juga menyebutkan bahwa perkembangan alga/ganggang yang sangat tinggi adalah erat kaitannya dengan pencemaran air yang berisi kandungan fosfat yang tinggi.

Rumondang (2009) dalam Ni Luh dkk, (2014) menyebutkan bahwa Setiap senyawa fosfat terdapat dalam bentuk terlarut, tersuspensi atau terikat dalam bentuk terlarut. Dalam air limbah senyawa fosfat dapat berasal dari limbah penduduk, industri, perkebunan dan pertanian. Di daerah pertanian, perkebunan ortofosfat berasal dari bahan pupuk yang masuk ke dalam sungai melalui drainase (mengalirkan) dan aliran air hujan. Polifosfat dapat memasuki sungai melalui air buangan penduduk dan industri yang menggunakan bahan deterjen yang mengandung fosfat seperti industri pencucian, industri logam dan sebagainya. Fosfat organik terdapat dalam air buangan penduduk (tinja) dan sisa makanan. Fosfat organik dapat pula terjadi dari ortofosfat yang terlarut melalui proses biologis karena baik bakteri maupun tanaman menyerap fosfat bagi pertumbuhan.

2.5 Pecemaran dan bahaya kandungan Fosfat

Senyawa fosfat yang berlebihan mempunyai dampak yang sangat berbahaya bagi lingkungan yaitu persoalan pencemaran lingkungan akibat limbah cair yang mengandung logam berat dan senyawa kimia lain yang bersifat karsinogenik, juga terjadi persoalan lain yaitu tingginya kasus eutrofikasi yang terjadi di banyak sumber daya air di Indonesia.

Ni Luh dkk, (2014) menyatakan bahwa bahaya fosfat bagi manusia pada manusia dapat menyebabkan kerusakan pada ginjal dan bisa juga pada hati, diduga penyebab dari kerusakan tersebut adalah masuknya fosfat kedalam peredaran darah, luka bakar yang diakibatkan fosfat terkenal sangat mematikan serta dapat mengakibatkan tubuh keracunan. Jika masuk kedalam tubuh, fosfat menempel pada jaringan otot dan terakumulasi pada hati dan ginjal, mengakibatkan gagalnya fungsi organ vital.

Air biasanya mengandung fosfat anorganik terlarut. Fitoplankton dan tumbuhan air lainnya akan mengabsorpsi fosfat ini dan membentuk senyawa, misalnya adenosine triposfat (ATP). Seperti halnya nitrogen, fosfor memasuki air melalui berbagai jalan: kotoran, limbah, sisa pertanian, kotoran hewan, dan sisa tumbuhan dan hewan yang mati. Menurut WHO, ditetapkan empat tahapan pencemaran:

1) Pencemaran tingkat pertama Pencemaran yang tidak menimbulkan kerugian pada manusia, baik dilihat dari kadar zat pencemarannya maupun waktu kontak dengan lingkungan.

2) Pencemaran tingkat kedua Pencemaran yang mulai menimbulkan iritasi ringan pada panca indra dan alat vegetative lainnya serta menimbulkan gangguan pada komponen ekosistem lainnya.

3) Pencemaran tingkat ketiga Pencemaran yang sudah mengakibatkan reaksi pada tubuh dan menyebabkan sakit yang kronis.

4) Pencemaran tingkat keempat Pencemaran yang telah menimbulkan dan mengakibatkan kematian dalam lingkungan karena kadar zat pencemar terlalu tinggi. Untuk mencegah terjadinya pencemaran terhadap lingkungan oleh berbagai aktivitas industry dan aktivitas manusia, maka diperlukan pengendalian terhadap pencemaran lingkungan dengan menetapkan baku mutu lingkungan. Berdasarkan kadar ortofosfat, perairan diklasifikasikan menjadi tiga yaitu: perairan oligotrofik (perairan yang sangat rendah kandungan zat haranya untuk kehidupan binatang dan tumbuhan) memiliki kadar ortofosfat 0,003-0,01 ppm; perairan mesotrofik (keadaan perairan yang memiliki kesuburan pada tingkat pertengahan dari kedalaman air antara oligotrofik dan eutrofik) memiliki kadar ortofosfat 0,011-0,03 ppm; dan perairan eutrofik memiliki kadar ortofosfat 0,031-0,1 ppm.^{18 2}

Fardiaz, (2005) Kelebihan Fosfor menyebabkan keadaan tidak seimbang yang di sebut eutrofikasi adalah suatu fenomenayang melibatkan banyak faktor seperti kekeruhan, sedimen, produktivitas dan suhu rata-rata. Ganggang menyebabkan eurofikasi kaena menambah bahan organik pada sistem. Bila terdapat nutrien yang di prlukan untuk pertumbuhan ganggang., maka akan terjadi ledakan populasi ganggang. Selama ledakan siang dan malam hariterjadi perbedaan besar dalam kadar oksigen air.

Pada malam hari respirasi ganggang berlanjut dan terjadi pemecahan oksigen. Ganggang yang mati akan ke bagian dasar danau dan dioksidasi oleh bakteri, menghasilkan lumpur dan pemecahan oksigen.

Mauiza (2008), menyebutkan kondisi pencemaran di sekitar dan pinggiran danau laut tawar yang telah terjadi antara lain :

1. Berkembangnya lokasi pembuangan sampah di pinggir danau dan memasuki lokasi perairan danau laut tawar.
2. Pencemaran air danau akibat limbah perkotaan yang diarahkan menuju lokasi danau.
3. Tidak adanya saluran drainase yang tertata rapi di lokasi sekitar pinggir danau untuk mengatur arah aliran air buangan perkotaan dan air hujan.
4. Timbulnya genangan air limbah perkotaan yang berpotensi sebagai sumber penyakit di daerah pinggiran danau laut tawar.

2.6 Metode Spektrofotometri

Spektrofotometri adalah salah satu bagian dari ilmu fisika yang mempelajari tentang analisis spektrum suatu senyawa. Metode Spektrofotometer UV-VIS berprinsip pada absorpsi cahaya oleh atom. Sampel menyerap radiasi (pancaran) elektromagnetik, dimana pada panjang gelombang tertentu dapat terlihat pengukuran absorbansi dalam spektrokopis ultraviolet dan sinar tampak digunakan untuk analisis kualitatif dan kuantitatif. Dengan mengatur kondisi alat selama operasi maka konsentrasi fosfat dalam air sungai dapat diketahui konsentrasinya.

Umar (2013) mengemukakan bahwa beberapa keunggulan dari spektrofotometri yaitu:

1. Jumlah zat yang diperlukan untuk analisis relatif kecil dan zat tersebut seringkali dapat diperoleh kembali.
2. Waktu pengerjaan relatif cepat.

Prinsip spektrofotometri didasarkan adanya interaksi dari energi radiasi elektromagnetik dengan zat kimia. Dengan mengetahui interaksi yang terjadi dikembangkan teknik-teknik analisis kimia yang memanfaatkan sifat-sifat dari interaksi tersebut. Hasil interaksi energi radiasi elektromagnetik menimbulkan satu atau lebih peristiwa absorpsi (penyerapan).

Alat untuk mengukur transmitans dan absorbans suatu sampel sebagai fungsi panjang gelombang dinamakan spektrofotometer UV-VIS, alat tersebut dapat digunakan untuk analisis kualitatif dan kuantitatif zat kimia. Pengukuran kadar fosfat yang terkandung pada suatu perairan dapat digunakan menggunakan metode spektrofotometri, sampel yang diambil dari kawasan danau laut tawar akan di uji pada laboratorium dengan menggunakan alat spektrofotometer UV-VIS.

Depkes RI, (1993) menyebutkan tahap penentuan secara spektrofotometri dengan metode stano klorida yaitu senyawa fosfat diubah menjadi asam fosfomolibdat dengan penambahan ammonium molibdat. Asam fosfomolibdat oleh adanya stano klorida direduksi sehingga berwarna biru molibdat. Warna biru terjadi diukur dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 400 nm.

Ni Luh dkk, (2014) menyebutkan prinsip spektrofotometer adalah sebagai berikut, pertama-tama menempatkan larutan pembanding, blanko ke dalam sel pertama sedangkan larutan yang dianalisis pada sel ke dua. Kemudian memilih foto sel yang cocok 650 nm – 1100 nm agar daerah λ yang diperlukan dapat terliput. Dengan ruang foto sel dalam keadaan tertutup “no” galvanometer dengan menggunakan tombol dark-current. Memilih λ yang diinginkan, membuka fotosel dan melewatkan berkas cahaya pada blanko dan “no” galvanometer didapat dengan memutar tombol sensitivitas. Menggunakan tombol transmisi, kemudian mengatur besarnya pada 100%. Maka melewatkan berkas cahaya pada larutan sampel yang dianalisis. Skala absorbansinya menunjukkan absorbansi larutan sampel.

Instrumentasi Spektrofotometer UV-Vis menurut Wulandari (2007), instrumentasi dari Spektrofotometri UV-Vis terdiri atas :

- 1) Sumber Sinar Sumber sinar yang ideal untuk spektroskopi absorpsi harus memancarkan spektrum yang kontinyu, berintensitas tinggi dan merata pada daerah panjang gelombang yang digunakan. Sumber sinar dapat dibedakan menjadi dua jenis:
 - a) Sumber Sinar Ultraviolet Spektrum kontinyu dalam daerah UV dihasilkan dari eksitasi elektron deuterium pada tekanan rendah. Harga lampu cukup mahal dan umur pemakaiannya relatif pendek.
 - b) Sumber Sinar Tampak Sumber sinar tampak biasanya lampu Tungsten atau pijaran kawat Wolfram. Lampu ini tidak memerlukan perawatan khusus karena relatif murah serta sinar yang dipancarkan tidak membahayakan.

- 2) Wadah Sampel Wadah sampel yang digunakan pada umumnya disebut sel atau kuvet. Kuvet harus mempunyai jendela dari bahan tembus sinar pada daerah spektra pengamatan. Bahan yang sering digunakan adalah gelas, kuarsa dan plastik bergantung kebutuhan. Kuvet adalah bagian dari jalan optik, sehingga sifat-sifat optiknya sangat penting. Kuvet mudah terkontaminasi oleh penguapan pelarut, mudah terkena debu dan lemak bila dipegang langsung dan mudah tergores. Keadaan tersebut dapat menurunkan sifat transmisi dan akibatnya ketelitian menurun.
- 3) Monokromator Monokromator adalah alat yang paling umum dipakai untuk menghasilkan berkas radiasi dengan satu panjang gelombang. Monokromator untuk radiasi ultra violet, sinar tampak, dan infra merah adalah serupa yaitu mempunyai celah (slit), lensa, cermin, dan prisma atau grating. Pada dasarnya, komponen monokromator terdiri dari :
- a. Celah masuk, berperan penting dalam terbentuknya radiasi monokromatis dan resolusi panjang gelombang.
 - b. Filter, berfungsi untuk menyerap warna komplementer sehingga cahaya yang diteruskan merupakan cahaya berwarna yang sesuai dengan panjang gelombang yang dipilih.
 - c. Prisma, berfungsi untuk mendispersikan radiasi elektromagnetik sebesar mungkin supaya didapatkan resolusi yang baik dari radiasi polikromatis.
 - d. Kisi, fungsinya sama seperti prisma, namun karena bentuk kisi adalah konfak, maka dapat memberikan resolusi radiasi yang lebih baik.

e. Celah keluar, tempat keluarnya sinar monokromatis yang selanjutnya akan diteruskan menuju sampel

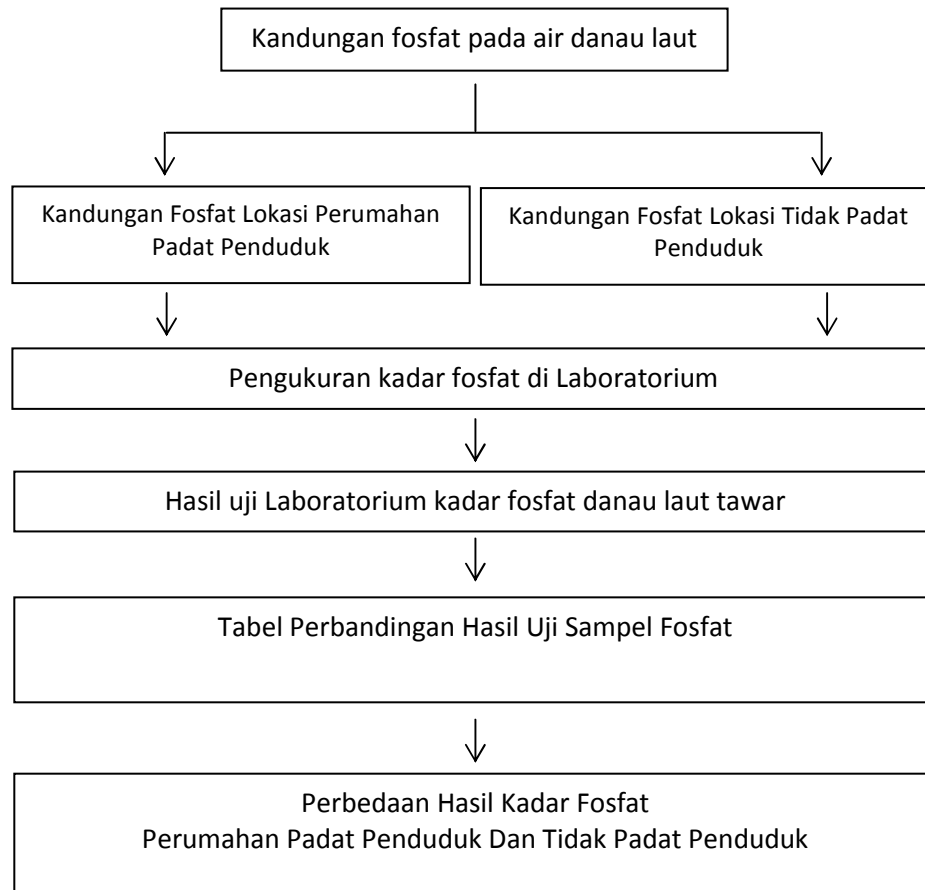
- 4) Detektor Peralatan detektor telah didukung oleh transducer yang mampu mengubah energi radiasi menjadi isyarat listrik yang nantinya diperkuat oleh amplifier sehingga mampu menggerakkan jarum pembacaan atau pena rekorder melalui meter dalam bentuk % transmitansi (%T) atau absorbansi. Detektor sendiri berfungsi untuk mendeteksi cahaya yang melewati larutan. Dikenal 2 macam detektor yaitu detektor foton dan detektor panas. Detektor foton termasuk (1) sel phovoltaic, (2) phototube, (3) photomultiplier tube, (4) detektor semi konduktor, dan (5) detektor diode silikon. Detektor panas biasa dipakai untuk mengukur radiasi infra merah, termasuk thermocouple dan bolometer.
- 5) Rekorder Signal listrik dari detektor biasanya diperkuat lalu direkam sebagai spektrum yang berbentuk puncak-puncak. Plot antara panjang gelombang dan absorbansi akan dihasilkan spektrum. Rekorder inilah yang berperan dalam merekam hasil senyawa yang telah masuk detector.

Syahrul dkk, (2015) menyebutkan pengambilan sampel air parameter kimia yaitu danau UNHAS diambil menjadi 4 bagian yaitu : Saluran RS Wahidin, pemukiman warga, saluran in flow dan out flow. Salah satu hasil penelitiannya menyebutkan Total fosfor dalam perairan terdapat sebagai senyawa ortofosfat, polifosfat dan fosfat organik. Fosfat organik adalah unsur P yang terikat pada senyawa-senyawa organik hingga tidak berada dalam larutan secara terlepas. Setiap senyawa fosfat tersebut terdapat dalam bentuk terlarut, tersuspensi dan terikat dalam senyawa organik. Hasil pengukuran

fosfat pada semua stasiun pengamatan berkisar antara 150 – 480 µg/l sekaligus berada diatas nilai air golongan A dan B. Tingginya total fosfat dapat disebabkan karena hasil oksidasi atau penguraian bahan organik oleh mikroorganisme decomposer di dalam badan air dan introduksi fosfat organik melalui buangan penduduk seperti tinja dan limbah rumah tangga dari pemukiman warga.

2.7 Kerangka Teoritis

Berdasarkan uraian BAB II maka kerangka teoritis dapat digambarkan sebagai berikut :



Gambar 2.1. Kerangka Teoritis

BAB III

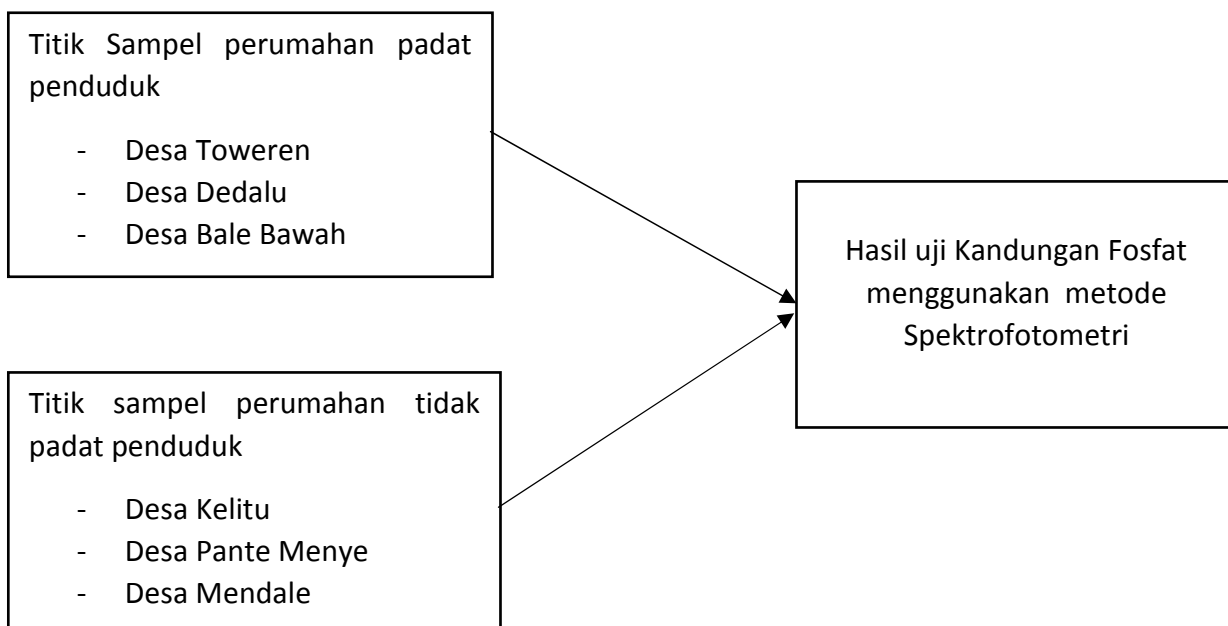
KERANGKA KONSEP

3.1 Konsep Pemikiran

Penitian ini mengacu pada teori Syahrul dkk (2015), NI Luh dkk (2014) dan Depkes RI (1993) tentang analisis kandungan senyawa fosfat ada danau Laut Tawar.

Variabel Independen

Variabel Dependen



3.2 Variabel Penelitian

1. Variabel dependen (terikat) yaitu hasil uji kandungan fosfat menggunakan metode Spektrofotometri.
2. Variabel Independen (bebas) titik sampel pada perumahan padat penduduk dan perumahan tidak padat penduduk.

3.3 Definisi Operasional

No	Variabel	Definisi Operasional	Cara Ukur	Alat Ukur	Hasil Ukur	Skala Ukur
Dependen						
1.	Hasil uji kandungan Fosfat menggunakan metode Spektrofotometri	Ada perbedaan jumlah hasil yang keluar dari laboratorium	Pemeriksaan	Spektrofotometri	0,2 Mg/l	Ratio
Independen						
2.	Titik sampel pada perumahan padat penduduk	Titik pengambilan sampel kandungan fosfat untuk diteliti	Pengambilan sampel air danau	- Gayung -Botol bersih	Mg/l	Ratio
3.	Titik sampel pada perumahan tidak padat penduduk	Titik pengambilan sampel kandungan fosfat untuk diteliti	Pengambilan sampel air danau	- Gayung -Botol bersih	Mg/l	Ratio

3.4 Pengukuran Variabel

Untuk mengetahui batas baku mutu lingkungan air kualitas air maka penelitian ini mengacu pada Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran air. Berdasarkan pada PP tersebut maka ambang batas yang diperbolehkan kriteria mutu air parameter fisika Total fosfat sebagai P adalah 0,2mg/L. Untuk dapat melihat baku mutu air dapat dilihat pada lampiran 1.

Variabel independen

1. Kandungan fosfat perumahan padat penduduk danau laut tawar

Jumlah sampel air untuk analisis fosfat : 50 ml/l.

2. Kandungan fosfat perumahan tidak padat penduduk danau laut tawar

Jumlah sampel air untuk analisis fosfat : 50 ml/l.

Variabel dependen

Rekapitulasi hasil kandungan fosfat pada danau laut tawar pada titik sampel

Baik : bila hasil uji laboratoriom kadar fosfat $< 0,2 \text{ mg/l}$

(Baku mutu lingkungan)

Tidak baik : bila hasil uji laboratoriom kadar fosfat $> 0,2 \text{ mg/l}$

(Baku mutu lingkungan).

3.5 Hipotesis Penelitian

Ha : Ada perbedaan kandungan fosfat pada air danau Laut Tawar antara perumahan padat penduduk dan perumahan tidak padat penduduk.

Ho : Tidak ada perbedaan kandungan fosfat pada air danau Laut Tawar antara perumahan padat penduduk dan perumahan tidak padat penduduk.

BAB IV

METODE PENELITIAN

4.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan adalah jenis penelitian yang bersifat *observasi analisis berbasis laboratorium*, dimana penelitian ini dilakukan di laboratorium dengan menggunakan Spektrofotometri.

4.2 Populasi dan Sampel

Populasi penelitian ini adalah seluruh air danau Laut Tawar dari hulu sampai ke hilir. Teknik pengambilan sampel penelitian menggunakan *Grab Sampling* yaitu sampel yang di ambil hanya di beberapa titik yang telah ditentukan. Sampel diambil di enam (6) titik, 3 titik di perumahan padat penduduk, 3 titik lain nya di perumahan tidak padat penduduk. Jumlah sampel yang di ambil dalam bentuk mg/l. Pengambilan sampel di ambil pada waktu pagi jam 10:32 – 12:25 pada tanggal 7 sampai 10 Juli 2018.

4.3 Jenis Data

4.3.1 Data Primer

Data yang diperoleh dari hasil penelitian dengan cara melakukan pemeriksaan hasil percobaan terhadap perbedaan kandungan fosfat pada danau laut tawar antara perumahan padat penduduk dan perumahan tidak padat penduduk dengan metode Spektrofotometri.

4.3.2 Data Sekunder

Data yang diperoleh dari materi-materi ilmiah yang berhubungan dengan kandungan senyawa fosfat pada air danau.

4.4 Lokasi dan Waktu Sampling

Penelitian ini akan dilakukan di danau Laut Tawar takengon kabupaten Aceh Tengah tanggal 07 sampai 10 Juli, Prosedur:

4.5 Prosedur Penelitian

4.5.1 Alat dan bahan yang digunakan

1. Wadah
 - a. Terbuat dari bahan gelas atau botol poli Etilen
 - b. Dapat ditutup dengan kuat dan rapat
 - c. Bersih dan bebas kontaminasi
 - d. Tidak mudah pecah
 - e. Tidak berinteraksi dengan contoh

Pada titik pengambilan sampel air danau ditetapkan menurut ketentuan-ketentuan sebagai berikut;

Pada danau dengan kedalaman kurang dari 10 m, sampel air diambil dari dua titik, yaitu di permukaan dan di dasar danau. Jarak pengambilan sampel dari tepi adalah luas sungai dibagi 3, tepi kiri, tengah, dan tepi kanan.

4.5.2 Cara Pengambilan Sampel

- a. Siapkan alat pengambil contoh yang sesuai dengan keadaan sumber airnya.
- b. Bilas alat pengambil contoh dengan air yang akan diambil, sebanyak 3 (tiga) kali.
- c. Ambil contoh sesuai dengan peruntukan analisis dan campurkan dalam penampung sementara, kemudian homogenkan.
- d. Masukkan ke dalam wadah yang sesuai peruntukan analisis.
- e. lakukan segera pengujian untuk parameter suhu, kekeruhan dan daya hantar listrik, pH dan oksigen terlarut yang dapat berubah dengan cepat dan tidak dapat diawetkan.
- f. Hasil pengujian parameter lapangan dicatat dalam buku catatan khusus.
- g. Pengambilan contoh untuk parameter pengujian di laboratorium dilakukan pengawetan.

4.6 Cara pemeriksaan Sampel dengan Menggunakan Spectrofotometri

1. 50 mL contoh uji air dala botol dekomposing tahan panas 100 ml.

2. Tambahkan 10 mL Larutan Kalium peroksodisulfat.
3. Masukkan ke dalam Autoclaf (1200C selama 30 menit).
4. Keluarkan dan dinginkan.
5. Saring dan tampung filtratnya
6. Pipet 25 mL filtrat dan masukkan dalam tabung reaksi 50 mL.
7. Tambahkan 2 mL larutan campuran.
8. Kocok hingga homogen dan diamkan selama 15 menit
9. Ukur pada gelombang 880 nm.

4.7 Analisa Data

Hasil pengamatan yang dilakukan dengan mengamati presentase perbedaan tingkat kandungan fosfat pada perumahan padat penduduk dengan tidak padat penduduk menggunakan spektrofotometri.

4.8 Penyajian Data

Data penelitian yang telah diperoleh di tampilkan dalam bentuk tabel.

BAB V

Gambar Umum

5.1 Geografis

Danau Laut Tawar terdapat di Kabupaten Aceh Tengah. Luas wilayah Kabupaten Aceh Tengah adalah 4318.39 Km² yang berada pada ketinggian 200 – 2600 dpl dengan ibu kota Takengon. Batas-batas administrasi Kabupaten Aceh Tengah adalah :

- Di sebelah utara dengan Kabupaten Bener Meriah
- Di sebelah selatan dengan Kabupaten Gayo Lues
- Di sebelah timur dengan Kabupaten Aceh Timur
- Di sebelah barat dengan Kabupaten NaganRaya dan Pidie.



Gambar Peta Lokasi Danau

Daerah tangkapan air (*catchment area*) Danau Laut Tawar secara geografis terletak antara $96^{\circ} 48' - 97^{\circ} 02'$ BT dan $04^{\circ} 40' - 4^{\circ} 32'$ LU berada dalam wilayah Kabupaten Aceh Tengah. Danau Laut Tawar memiliki luas permukaan 5472 Ha yang berada pada ketinggian 1230 dpl terletak di sebelah timur kota Takengon. Danau tersebut mempunyai 42 daerah tangkapan air dengan luas total 14803.22 Ha. Secara administrasi daerah tangkapan air tersebut berada pada wilayah Kecamatan Lut Tawar, Kebayakan, Bebesan dan Kecamatan Bintang. Gambar 2 menampilkan daerah tangkapan air Danau Laut Tawar.

5.2 Karakteristik umum

Danau Laut Tawar

Ada 25 aliran krueng yang bermuara ke Danau Laut Tawar dengan total debit air kira-kira 10.043 liter per detik.

- Rerata kedalaman danau:
 - 35 meter dari pinggir danau: 8,9 meter.
 - 100 meter dari pinggir danau: 19,27 meter.
 - 620 meter dari pinggir danau: 51,13 meter.
- Rerata suhu air danau diukur berdasarkan kedalaman:
 - 1 meter: 21,55 °C
 - 5 meter: 21,37 °C
 - 10 meter: 21,15 °C
 - 20 meter: 20,70 °C
 - 50 meter: 19,35 °C

- Kecerahan tertinggi 2,92 meter (di tengah danau), sedangkan yang terendah 1,29 meter (Kp. Kuala II). Semakin tinggi kecerahan, maka semakin jernih air.

BAB VI

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

6.1 Hasil Penelitian

Hasil penelitian pengambilan sampel pertama air Danau Laut tawar antara perumahan Padat Penduduk yaitu:

Tabel 6.1. Hasil Kandungan Fosfat di daerah Padat penduduk

No	Kode Sampel	Lokasi Pengambilan	Tengah	Permukaan	Baku Mutu Permen No. 82 Tahun 2001
1.	A1	Toweren	0,21	0,22	0,2
2.	A2	Dedalu	0,16	0.19	0,2
3.	A3	Bale bawah	0,21	0,25	0,2

Dari tabel di atas menunjukkan hasil kandungan Fosfat yang berbeda pengambilan di permukaan dan di pertengahan. Desa yang menunjukkan perbedaan terbesar dan melebihi baku mutu adalah desa Toweren dan Bale Bawah, hal ini disebabkan kandungan fosfat yang sudah mengendap akibat berbagai aktivitas masyarakat yang padat.

Dari tabel tersebut juga dapat dilihat hasil kandungan Fosfat pada permukaan lebih tinggi dari pertengahan , hal ini diperkirakan akibat jumlah penduduk yang lebih padat sehingga padatnya aktivitas masyarakat di danau dan juga terdapat banyak

sampah di sekitar danau tersebut, dari faktor cuaca peneliti mengambil sampel saat cuaca cerah dan waktu pengambilannya di pagi hari pada pukul 09:05-10:15 WIB.

Dari ketiga desa tersebut berbeda-beda cara masyarakat memanfaatkan air danau untuk aktifitas mereka sehari – hari. Di desa toweren masyarakat lebih banyak menggunakan air danau sebagai MCK. Di desa Dedalu lebih memanfaatkannya untuk pemeliharaan ikan dalam kerambak, ikan yang dipelihara seperti ikan Mujahir, bawal dan sebagainya yang pakannya berupa sisa nasi dan pelet. Sedangkan desa Bale bawah masyarakatnya menggunakan buat MCK, parkir perahu/ sampan tangkap ikan, pemancing ikan dan juga terdapat galian C untuk pembangunan PLTA di Kabupaten Aceh tengah yang mana PLTA tersebut terletak desa Angkup Kecamatan Silihara, desa Bale Bawah merupakan Hilirnya Danau yang di sebut Krueng Peusangan, yang mana airnya mengalir sampai ke sungai Kabupaten Bireun.

Hasil penelitian pengambilan sampel pertama air Danau Laut tawar antara perumahan Tidak Padat Penduduk yaitu:

Tabel 6.2. Hasil Kandungan Fosfat di daerah tidak padat Penduduk

No	Kode Sampel	Lokasi Pengambilan	Tengah	Permukaan	Baku Mutu Permen No. 82 Tahun 2001
1.	A4	kelitu	0,10	0,12	0,2
2.	A5	Pante Menye	0,13	0,11	0,2
3.	A6	Mendale	0,13	0,15	0,2

Berdasarkan tabel 6.2 hasil kandungan fosfat pada ketiga titik air Danau Laut tawar antara perumahan Tidak Padat Penduduk menunjukkan hasil normal yaitu berada di bawah baku mutu. Gambaran masyarakat di ketiga desa di atas tidak banyak terdapat perumahan penduduk melainkan banyak terdapat perkebunan, terutama di desa Kelitu sedangkan di Desa Pante Menye dan Desa Mendale selain perkebunan juga terdapat persawahan.

Nilai fosfat pada desa Pante Menye dan desa Mendale masih berada dibawah baku mutu akan tetapi nilai fosafat di dua desa tersebut lebih tinggi dari desa Kelitu. Nilai Fosfat lebih tinggi pada lokasi pertengahan dari permukaan karena sifat fosfat itu mengendap, dan saat pengambilan sampel di tempat tersebut baru mengalami hujan. Didesa Mendale lebih tinggi kandungan fosfat dari Pante menye karena masyarakat Mendale juga menggunakan Danau sebagai kerambak ikan dan untuk MCK.

Hasil penelitian pengulangan pengambilan sampel kedua air Danau Laut tawar antara perumahan Padat Penduduk yaitu:

Tabel 6.3. Hasil Kandungan Fosfat di daerah Padat penduduk

No	Kode Sampel	Lokasi Pengambilan	Tengah	Permukaan	Baku Mutu Permen No. 82 Tahun 2001
1.	B1	Toweren	0,21	0,20	0,2
2.	B2	Dedalu	0,11	0.15	0,2
3.	B3	Bale bawah	0,19	0,20	0,2

Berdasar tabel di atas hasil fosfatnya lebih rendah dari pengambilan Sampel pertama,di sebabkan karena pengambilan sampel pengulangan ini di ambil di sore hari, dan saat pengambilan sampel di daerah desa dedalu dan Bale Bawah baru mengalami hujan sehingga fosfatnya terlarut / terencerkan oleh air hujan. Sehingga permukaan air danau tersebut lebih rendah dari pengambilan sampel pertama akan tetapi di desa Bale bawah kandungan fosfat mencapai batas baku mutu.

Pada desa Toweren tetap melebihi baku mutu di lokasi pertengahan sama dengan penjelasan sebelumnya pada table 1 yaitu daerah ini merupakan daerah yang padat penduduk.

Hasil penelitian Pengulangan pengambilan sampel kedua air Danau Laut tawar antara perumahan Tidak Padat Penduduk yaitu:

Tabel 6.4. Hasil Kandungan Fosfat di daerah tidak padat Penduduk

No	Kode Sampel	Lokasi Pengambilan	Tengah	Permukaan	Baku Mutu Permen No. 82 Tahun 2001
1.	B4	kelitu	0,12	0,10	0,2
2.	B5	Pante Menye	0,15	0,13	0,2
3.	B6	Mendale	0,17	0,15	0,2

Jika kita melihat tabel 6.4 hasil kandungan fosfat hampir menyerupai dengan hasil tabel 6.2 sebelumnya, hanya saja pada pengambilan kedua nilai kandungan fosfat

di lokasi pertengahan lebih tinggi dari pada nilai permukaan, berbanding terbalik dengan pengambilan pertama.

Nilai yang ditunjukkan di atas menjelaskan bahwa aktivitas para petani di ketiga desa tersebut baru mulai terproses di sore hari, kandungan fosfatnya sudah mulai mengendap ke pertengahan, karena para petani ke kebun di pagi hari dan proses terjadi penyebaran posfat di sore hari.

BAB VII

KESIMPULAN DAN SARAN

7.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian perbedaan kandungan Fosfat di danau Laut Tawar antara perumahan padat penduduk dengan perumahan tidak padat penduduk tahun 2018, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

- 7.1.1 Dari penelitian perumahan padat penduduk didapatkan hasil bahwa kandungan fosfat pada umumnya tidak melebihi baku mutu kecuali di desa Toweren dan bale bawah yang mencapai 0,22, ini diperkirakan akibat jumlah penduduk yang padat sehingga banyaknya aktivitas masyarakat di danau. Biasanya masyarakat desa Toweren dan desa Bale Bawah menggunakan air danau untuk kebutuhan MCK.
- 7.1.2 Dari penelitian perumahan tidak padat penduduk didapatkan hasil kandungan fosfat dari ke tiga titik air danau menunjukkan hasil yang normal yaitu berada di bawah baku mutu. Untuk desa Pante Menye dan desa Mendale memiliki nilai kandungan fosfatnya lebih tinggi diperkirakan karena terdapat perkebunan dan persawahan yang memakai pupuk.
- 7.1.3 Penelitian ini menggunakan metode eksperimen laboratorium menggunakan Spektrofotometri untuk melihat kandungan fosfat pada perumahan padat penduduk dan perumahan tidak padat penduduk. Disimpulkan hasil yang tidak

terlalu tinggi kandungan fosfatnya. Dari ketiga desa perumahan padat penduduk terdapat 2 desa yaitu desa Toweren dan desa Bale Bawah yang memiliki nilai kandungan fosfat melewati nilai ambang batas.

- 7.1.4 Senyawa fosfat sangat berbahaya untuk kesehatan apabila dikonsumsi dalam jangka waktu yang lama, berbagai penyakit bisa ditimbulkan. Senyawa fosfat dalam air danau memiliki nilai ambang batas 0,2 mg/l sesuai Permen No, 82 tahun 2001, apabila senyawa fosfat dalam air danau melebihi dari itu maka dapat dikatakan air danau tersebut telah tercemar.

7.2 Saran

Bedasarkan hasil penelitian kandungan fosfat pada perumahan adat penduduk dan perumahan tidak padat penduduk menggunakan Spektrofotometri menyarankan bahwa:

- 7.2.1 Masyarakat disarankan untuk tidak sembarangan membuang limbah dalam air danau secara langsung tanpa melakukan pengolahan terlebih dahulu.
- 7.2.2 Disarankan kepada pihak-pihak terkait agar dapat mensosialisasikan kepada masyarakat tentang bahayanya senyawa fosfat apabila dikonsumsi dalam jangka waktu yang lama yang kadar fosfatnya nilai ambang batas.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali Masduqi. *Penurunan Senyawa Fosfat Dalam Air Limbah Buatan Dengan Proses Adsorpsi Menggunakan Tanah Haloisit*, Majalah IPTEK - Vol. 15, No. 1, Februari 2004.
- Balai Penelitian Tanah. *Fosfat Alam : Pemanfaatan Fosfat Alam Yang Digunakan Langsung Sebagai Pupuk Sumber P*, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Departemen Pertanian 2009. Zumara Winni Kutarga, Zulkifli Nasution, Robinson Tarigan, Sirojuzilam,. *Kajian Penataan Ruang Kawasan Danau Laut Tawar Dalam Rangka Pengembangan Wilayah Kabupaten Aceh Tengah*, Wahana Hijau Jurnal Perencanaan & Pengembangan Wilayah, Vol.3, No.3, April 2008.
- Budi Raharjo, Agung Supriadi dan Agustina. *Pelarutan Fosfat Anorganik oleh Kultur Campur Jamur Pelarut Fosfat Secara In Vitro*. Jurnal Sains & Matematika (JSM), vol 15, Nomor 2, April 2007.
- BPS (Badan Pusat Statistik). *Aceh Tengah Dalam Angka 2015*.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia Tahun 1993, *Petunjuk Pemeriksaan Air Buangan dan Air Kolam Renang*.
- Ervina Indrayani, Kamiso Handoyo Nitimulyo, Suwarno Hadisusanto dan Rustadi. *Analisis Kandungan Nitrogen, Fosfor Dan Karbon Organik Di Danau Sentani – Papua*, Jurnal. Manusia Dan Lingkungan UNCEN Vol. 22, No.2, Juli 2015.
- Faza Nabel, Dwa Desa Wamana dan Ayi Syaeful Bahri. *Analisis Sebaran Fosfat dengan Menggunakan Metode Geolistrik Konfigurasi Wenner-Schlumber : Studi Kasus Saronggi, Madura*, Jurnal Sains dan Seni POM ITS, Vol 2 No 1 2013.
- Fonny J.L Risamasu dan Hanif Budi Prayitno. *Kajian Zat Hara Fosfat, Nitrit, Nitrat dan Silikat di Perairan Kepulauan Matasiri, Kalimantan Selatan*, Jurnal Ilmu Kelautan UNDIP September Vol. 16 (3) 135-142 2011.
- Hendro dan Zulfiyandi. *Analisis Kandungan Organik Matter Nitrat, Sulfat, Fosfat, dan Amonia dalam Sedimen dan Air di Semenanjung Muria*. 2000.
- Jan R Makatita, A.B Susanto, Jubhar dan Mangimbulude. *Kajian Zat Hara Fosfat Dan Nitrat Pada Air Dan Sedimen Padang Lamun Pulau Tujuh Seram Utara Barat Maluku Tengah*, Jurnal Universitas Terbuka, 2014.

Maya Ratnasari. *Faktor-Faktor Manajemen Sumber Daya Manusia Yang Mempengaruhi Pelaksanaan Perkesmas Di Puskesmas Wilayah Kotamadya Jakarta Barat Tahun 2012*. Tesis Magister Ilmu Keperawatan, Universitas Indonesia, 2012.

Mauiza uswa. *Kajian Penggunaan Lahan Di Pinggir danau sebagai lahan pengembangan kota studi kasus danau laut tawar kota takengon aceh tengah*, Tesis USU Medan 2008.

Muchlisin ZA, *Danau Laut Tawar Dan Beberapa Permasalahannya*, Paper Pusat Pengajian Sains Kajihayati, Universiti Sains Malaysia, Penang, 2009.

Ni Luh Putu Rista Yogiarti, Didik Setiawan, Ida Ayu Manik Parthasutema. *Analisis Kadar Fosfat Air Sungai Di Desa Beng, Gianyar Dengan Metode Spektrofotometri Uv-Vis*, Jurnal Chemistry Laboratory Stikes Wira Medika Bali Vol. 1 No.2 2014.

Umar Muhamad Agus. *Analisis Kandungan Fosfat Pada Air Danau Limboto Secara Spektrofotometri UV-VIS*, 2013.

<http://www.scribd.com/doc/30512793/Analisis-Kandungan-Fosfat-Pada-Air-Danau-Limboto-Secara-Spektrofotometri-UV-VIS>

Pemerintah Republik Indonesia Undang Undang No 1 Tahun 2011 tentang Perumahan dan Kawasan Permukiman.

Pemerintah Republik Indonesia Undang Undang No 39 Tahun 2014 Tentang Perkebunan.

Syahrul, Sri Suryani, Bannu. *Kajian Analisis Kualitas Air Danau UNHAS : Pembahasan Khusus Pada Proses Eutrofikasi*, Jurnal Universitas Hasanuddin 2015.

<http://danauluttawar.blogspot.com/2011/03/deskripsi-kawasan-danau-laut-tawar.html>

https://id.wikipedia.org/wiki/Danau_Laut_Tawar

LAMPIRAN

Lampiran 1 :

LAMPIRAN: PERATURAN PEMERINTAH NOMOR 82 TAHUN 2001

TANGGAL : 14 Desember 2001

TENTANG : PENGELOLAAN KUALITAS AIR DAN PENGENDALIAN PENCEMARAN AIR

PARAMETER	SATUAN	KELAS				KETERANGAN
		I	II	III	IV	
FISIKA						
Temperatur	°C	Deviasi 3	Deviasi 3	Deviasi 3	Deviasi 5	Deviasi temperatur dari alamiahnya
Residu Terlarut	mg/L	1000	1000	1000	2000	
Residu Tersuspensi	mg/L	50	50	400	400	Bagi pengolahan air minum secara konvensional, residu tersuspensi < 5000 mg/L
KIMIA ORGANIK						
pH		6 – 9	6 – 9	6 – 9	5 – 9	Apabila secara alamiah di luar rentang tersebut, maka ditentukan berdasarkan kondisi alamiah
BOD	mg/L	2	3	6	12	
COD	mg/L	10	25	50	100	
DO	mg/L	6	4	3	0	Angka batas minimum
Total fosfat sbg P	mg/L	0,2	0,2	1	5	
NO ₃ sebagai N	mg/L	10	10	20	20	
NH ₃ -N	mg/L	0,5	(-)	(-)	(-)	Bagi Perikanan, kandungan amonia bebas untuk ikan yang peka ≤ 0,02 mg/L sebagai NH ₃
Arsen	mg/L	0,05	1	1	1	
Kobalt	mg/L	0,2	0,2	0,2	0,2	
Barium	mg/L	1	(-)	(-)	(-)	
Boron	mg/L	1	1	1	1	
Selenium	mg/L	0,01	0,05	0,05	0,05	
Kadmium	mg/L	0,01	0,01	0,01	0,01	
Khrom (VI)	mg/L	0,05	0,05	0,05	1	
Tembaga	mg/L	0,02	0,02	0,02	0,2	Bagi pengolahan air minum secara konvensional, Cu < 1 mg/L
Besi	mg/L	0,3	(-)	(-)	(-)	Bagi pengolahan air minum secara konvensional, Fe < 5 mg/L
Timbal	mg/L	0,03	0,03	0,03	1	Bagi pengolahan air minum secara konvensional, Pb < 0,1 mg/L
FISIKA						
Mangan	mg/L	0,1	(-)	(-)	(-)	
Air Raksa	mg/L	0,001	0,002	0,002	0,005	

PARAMETER	SATUAN	KELAS				KETERANGAN
		I	II	III	IV	
Seng	mg/L	0,05	0,05	0,05	2	Bagi pengolahan air minum secara konvensional, Zn < 5 mg/L
Klorida	mg/L	600	(-)	(-)	(-)	
Sianida	mg/L	0,02	0,02	0,02	(-)	
Fluorida	mg/L	0,5	1,5	1,5	(-)	
Nitrit sebagai N	mg/L	0,06	0,06	0,06	(-)	Bagi pengolahan air minum secara konvensional, NO ₂ -N < 1 mg/L
Sulfat	mg/L	400	(-)	(-)	(-)	
Klorin bebas	mg/L	0,03	0,03	0,03	(-)	Bagi ABAM tidak dipersyaratkan
Belerang sebagai H ₂ S	mg/L	0,002	0,002	0,002	(-)	Bagi pengolahan air minum secara konvensional, S sebagai H ₂ S < 0,1 mg/L
MIKROBIOLOGI						
- Fecal coliform	Jml/100 ml	100	1000	2000	2000	Bagi pengolahan air minum secara konvensional, fecal coliform
- Total coliform	Jml/100 ml	1000	5000	10000	10000	< 2000 i/ml/100 ml dan Total coliform < 10000 i/ml/100 ml
RADIOAKTIVITAS						
- Gross-A	Bq/L	0,1	0,1	0,1	0,1	
- Gross-B	Bq/L	1	1	1	1	
KIMIA ORGANIK						
Minyak dan lemak	ug/L	1000	1000	1000	(-)	
Detergen sebagai MBAS	ug/L	200	200	200	(-)	
Senyawa Fenol sebagai fenol	ug/L	1	1	1	(-)	
BHC	ug/L	210	210	210	(-)	
Aldrin/Dieldrin	ug/L	17	(-)	(-)	(-)	
Chlordane	ug/L	3	(-)	(-)	(-)	
DDT	ug/L	2	2	2	2	
FISIKA						
Heptachlor dan heptachlor ep	ug/L	18	(-)	(-)	(-)	
Lindane	ug/L	56	(-)	(-)	(-)	
Methoxychlor	ug/L	35	(-)	(-)	(-)	
Endrin	ug/L	1	4	4	(-)	
Toxaphen	ug/L	5	(-)	(-)	(-)	

