

# KUALITAS AIR AKIBAT AKTIFITAS PENDUDUK DI DAERAH TANGKAPAN AIR DANAU LAUT TAWAR KABUPATEN ACEH TENGAH

*Water Quality Affected by People Activities in The Water Catchment Area of Laut Tawar Lake Aceh Tengah Regency*

Ayuseara Putri Gayosia<sup>1</sup>, Hairul Basri<sup>2</sup>, Syahrul<sup>3</sup>

<sup>1)</sup> Fakultas Pertanian Universitas Gajah Putih, Takengon Aceh Tengah

<sup>2,3)</sup> Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala, Darussalam Banda Aceh 23111

Email: ayuseara80@gmail.com

Naskah diterima 25 Maret 2014, disetujui 6 Mei 2014

**Abstract.** *The research objective is to study of water quality affected by people activities in the water catchment area of Lut Tawar lake Aceh Tengah regency. Five watersheds were selected represented of people activities at the water catchment area. The physical, chemical and biological characteristics of water were analyzed in laboratory and compared with water quality standard (the Government Regulation of the Republic of Indonesia, Number 82, 2001). The water quality in the watershed was determined by using the STORET method. The result of the research showed that the watershed have been polluted at some of the water catchment areas of Lut Tawar Lake marked by the change of some of physical, chemical and biological characteristics of water. The change in physical characteristics were smelled, tasted, brightness and coloured, the change in chemical characteristics were phosphate (PO<sub>4</sub>), ammonia (NH<sub>3</sub>-N), nitrate (NO<sub>3</sub>) and nitrite (NO<sub>2</sub>) content, and the change in biological characteristics were the reduce population of macrozoobenthos, water larva and freshwater snail (Pila ampullacea) and increase the worm population.*

**Abstrak.** Penelitian diskriptif ini bertujuan untuk mengkaji status kualitas air akibat aktifitas penduduk di daerah tangkapan Danau Lut Tawar Kabupaten Aceh Tengah. Titik sampel dipilih 5 sungai yang merupakan perwakilan dari berbagai aktifitas penduduk disekitar sungai. Sifat fisika air, sifat kimia air dan sifat biologi air dianalisis dengan metode analisis parameter fisika dan kimia lalu dibandingkan dengan standar kualitas baku mutu air (PP No 82 tahun 2001). Status kualitas air ditentukan dengan menggunakan metode STORET. Hasil penelitian menunjukkan bahwa telah terjadi pencemaran di daerah tangkapan Danau Lut Tawar yang ditandai dengan beberapa perubahan sifat fisika, kimia dan biologi. Perubahan sifat fisika yaitu bau, rasa, kecerahan dan warna, perubahan kimia Fosfat (PO<sub>4</sub>), Amonia (NH<sub>3</sub>-N), Nitrat (NO<sub>3</sub>) dan Nitrit (NO<sub>2</sub>) dan perubahan biologi berkurangnya populasi makrozoobentos, larva air, kerang tutut dan kerang lainnya serta meningkatnya populasi cacing.

**Kata kunci:** kualitas air, aktivitas penduduk, Danau Lut Tawar

## PENDAHULUAN

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. Dewasa ini air

menjadi masalah yang perlu mendapat perhatian yang seksama dan cermat.

Danau Laut Tawar di Kabupaten Aceh Tengah memiliki luas 57 Km<sup>2</sup> pada elevasi 1230 m di atas permukaan laut. Merupakan salah satu sumber air yang banyak digunakan untuk berbagai keperluan masyarakat setempat yang secara geografis berada pada 96<sup>0</sup> 48' - 97<sup>0</sup> 02' Bujur Timur dan 04<sup>0</sup> 40' - 04<sup>0</sup> 32' Lintang Utara. Secara administrasi daerah tangkapan air tersebut berada pada wilayah Kecamatan Lut Tawar, Kebayakan, Bebesan, dan Kecamatan Bintang (Monografi Kabupaten Aceh Tengah, 2013). Daerah tangkapan air Danau Laut Tawar merupakan daerah berbukit dan memiliki lereng yang curam (Adhar, 2008).

Danau Laut Tawar merupakan daerah tangkapan dari 22 sungai besar (5 sungai di Kecamatan Lut Tawar, 14 sungai di Kecamatan Bintang, 2 sungai di Kecamatan Kebayakan dan 1 sungai di Kecamatan Bebesen) dan 16 sungai kecil (10 sungai di Kecamatan Lut Tawar dan 6 sungai di Kecamatan Bintang). Akibat dari penambahan jumlah penduduk, pemanfaatan sungai sebagai tempat mandi, cuci, kakus (MCK), pembuangan sampah dan saluran pengairan sawah dapat berakibat pada pencemaran Danau Laut Tawar.

Untuk menetapkan standar air yang bersih tidaklah mudah, karena tergantung pada faktor penentu antara lain kegunaan air (sebagai air minum, keperluan rumah tangga, industri, pertanian, dan kolam perikanan) dan asal sumber air (dari mata air di pegunungan, danau, sungai, sumur dan hujan). Walaupun penetapan standar air yang bersih tidak mudah, namun ada kesepakatan bahwa air yang bersih tidak ditetapkan pada kemurnian air, akan tetapi didasarkan pada keadaan baku mutu kualitas air. Apabila terjadi penyimpangan dari keadaan baku mutu kualitas air maka hal itu berarti air tersebut telah mengalami pencemaran.

Menyadari hal tersebut, maka dirasakan sangat perlu dilakukan penelitian yang mengkaji dampak pemanfaatan sungai sebagai sarana mandi, cuci, kakus, tempat pembuangan sampah dan irigasi pertanian terhadap pencemaran daerah tangkapan Danau Laut Tawar. Hasil kajian tersebut dapat digunakan sebagai dasar untuk merumuskan konsep strategi kebijakan pengelolaan kawasan sumber daya lahan dan sumber daya air Danau Laut Tawar.

## METODOLOGI

Penelitian ini dilakukan di empat Kecamatan yang ada di seputar Danau Laut Tawar yaitu Kecamatan Kebayakan, Kecamatan Lut Tawar, Kecamatan Bebesen dan Kecamatan Bintang selama 3(tiga) Bulan (Desember 2012 sampai Februari 2013).

Penelitian ini dilakukan dengan metode survey (deskriptif) dengan mengumpulkan dan menganalisis data primer dan skunder serta mengukur parameter-parameter terkait secara langsung di lapangan maupun analisis laboratorium. Penelitian ini dilakukan dalam empat tahap yaitu (1) persiapan, (2) pengumpulan dan pengukuran data, (3) analisis

data dan (4) Penarikan kesimpulan dan rekomendasi.

Tahap persiapan meliputi pengumpulan bahan-bahan dan alat-alat yang diperlukan. Persiapan dimulai dengan menginventaris jumlah sungai yang ada diseputar Danau Laut Tawar. Menentukan sungai yang akan dijadikan sampel yang mewakili aktifitas pemakaian sungai di empat kecamatan (Bintang, Lut Tawar, Kebayakan dan Bebesen) yang mengalirkan airnya ke daerah tangkapan air Danau Laut Tawar.

Data yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dengan mengambil sampel air pada Sungai yang dijadikan sampel, sampel air diambil pada dua bagian Sungai yaitu satu bagian diambil pada badan sungai yang paling dekat dengan pemukiman dan satu bagian lagi diambil pada muara sungai. Pada tiap bagian diambil tiga titik sampel air, yaitu pada permukaan, pertengahan dan dasar Sungai. Selanjutnya sampel air dicampur dan diambil satu liter untuk kemudian dianalisis.

Tahap kegiatan lapangan, setelah dilakukan pengumpulan data sungai yang terdapat disekitar daerah tangkapan Danau Laut Tawar, kebenaran penginventaris sungai disekitar Danau Laut Tawar dicek kebenarannya dengan peta DAS Kabupaten Aceh Tengah. Setelah itu ditentukan sungai yang akan dijadikan objek penelitian.

Sungai yang diambil sebanyak 5 (lima) sungai yang merupakan sungai yang terdapat diseputar Daerah Tangkapan Danau Laut Tawar. Setelah itu dilakukan pengambilan sampel air pada tiga titik dimasing-masing pada dua bagian Sungai yaitu satu bagian diambil pada badan sungai yang paling dekat dengan pemukiman dan satu bagian lagi diambil pada muara sungai yang dijadikan objek penelitian sebagaimana disajikan dalam Tabel 1.

Analisis laboratorium dilakukan pemeriksaan sifat Kimia (Ammoniak, Phosfor, Nitrat, Nitrit dan pH), Sifat Fisika (Rasa, Bau, Kecerahan, Suhu dan warna) dan sifat biologi (Makrozoobentos, Larva air, organisme air, kerang dan cacing).

Analisa air untuk mengetahui sifat kimia air dilakukan di Badan Pengkajian Kebijakan Iklim dan Mutu Industri Balai Riset dan Standarisasi Industri Banda Aceh, Laboratorium Penguji Baristand Industri Aceh dan untuk mengamati sifat fisika dan sifat biologi dipakai alat Laboratorium Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Gajah Putih Takengon.

Tabel 1. Sungai pengambilan sampel air di lokasi lokasi penelitian

Titik Koordinat	Lokasi	Kegiatan sekitar Sub DAS
N. 4°36'07.947" E. 96°53'33.533"	Toweren	Pemukiman penduduk, sarana mandi cuci kakus, tempat pembuangan sampah dan persawahan
N. 4°36'19.866" E. 96°53'33.880"	Toweren	Pemukiman penduduk, sarana mandi cuci kakus, tempat pembuangan sampah dan persawahan
N. 4°35'03.570" E. 96°00'15.870"	Kuala I	Pemukiman penduduk, sarana mandi cuci kakus, tempat pembuangan sampah dan persawahan
N. 4°35'23.407" E. 96°59'44.331"	Kuala I	Pemukiman penduduk, sarana mandi cuci kakus, tempat pembuangan sampah dan persawahan
N. 4°37'50.689" E. 96°56'56.836"	Kelitu	Sarana mandi, cuci, kakus
N. 4°37'50.370" E. 96°56'56.633"	Kelitu	Tanaman Hortikultura
N. 4°38'14.608" E. 96°51'29.584"	Mampak	Pemukiman penduduk, buangan limbah rumah tangga, buangan limbah rumah sakit dan persawahan
N. 4°38'10.854" E. 96°51'32.506"	Mampak	Pemukiman penduduk, buangan limbah rumah tangga, buangan limbah rumah sakit dan persawahan
N. 4°38'17.507" E. 96°50'29.753"	Kala Pasir	Pemukiman, buangan limbah rumah tangga dan persawahan
N. 4°38'10.854" E. 96°50'32.736"	Kala Pasir	Pemukiman, buangan limbah rumah tangga dan persawahan

Tahap Tabulasi dan Analisa Data, setelah semua data diperoleh, selanjutnya dilakukan tabulasi dan dianalisa menurut masing-masing indikator dan bahan pencemaran air. Status mutu air adalah tingkat kondisi mutu air yang menunjukkan kondisi cemar atau kondisi baik pada suatu sumber air dalam waktu tertentu dengan membandingkan dengan baku mutu air yang ditetapkan Untuk mengetahui tentang status dari kualitas air Danau Laut Tawar indikator dan bahan pencemaran air yang telah dianalisis dibandingkan dengan status mutu air.

Baku mutu kualitas air adalah kondisi kualitas air yang diukur dan atau diuji berdasarkan parameter-parameter tertentu dan metode tertentu berdasarkan peraturan perundang-undangan yang berlaku. Metode yang dipakai pada penelitian ini adalah membandingkan baku mutu kualitas air dengan hasil analisis dilapangan dengan menggunakan metode STORET atau metode indeks pencemaran.

Metoda STORET merupakan salah satu metoda untuk menentukan status mutu air yang umum digunakan. Metoda ini dapat diketahui parameter-parameter yang telah memenuhi atau melampaui baku mutu air. Secara prinsip metoda STORET adalah membandingkan antara data kualitas air dengan baku mutu air yang disesuaikan dengan peruntukannya guna menentukan status mutu air.

Berdasarkan hasil analisa pengukuran, jika tidak memenuhi nilai baku mutu air (hasil pengukuran > baku mutu), maka diberi skor seperti yang tersaji pada Tabel 3.

Cara untuk menentukan status mutu air adalah dengan menggunakan sistem nilai dari "US-EPA (*Environmental Protection Agency*)" dengan mengklasifikasikan mutu air dalam empat kelas, yaitu: (1) Kelas A : baik sekali, skor = 0 ; memenuhi baku mutu, (2) Kelas B : baik, skor = -1 s/d -10 ; cemar ringan, (3) Kelas C : sedang, skor = -11 s/d -30 ; cemar sedang, dan (4) Kelas D : buruk, skor  $\geq$  -31 ; cemar berat

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Daerah tangkapan Danau Laut Tawar secara administratif kewilayahannya beradapada wilayah Kecamatan Lut Tawar, Kebayakan, Bebesan, dan Kecamatan Bintang. Danau Laut Tawar mempunyai luas permukaan 5472 hadengan panjang 17 Km. Volume airnya kira-kira 2.537.483.884 ma<sup>3</sup> (2,5 Triliun Liter), berada pada ketinggian 1230 m dpl.

Aliran air permanen yang mengalir secara terus menerus sepanjang tahun ke Danau Laut Tawar ditemui pada 22 sungai besar (5 sungai di Kecamatan Lut Tawar, 14 sungai di Kecamatan Bintang, 2 sungai di Kecamatan Kebayakan dan 1 sungai di Kecamatan Bebesan) dan 16 sungai kecil (10 sungai di

Kecamatan Lut Tawar dan 6 sungai di Kecamatan Bintang).

Sebagaimana layaknya danau-danau di dunia, Danau Laut Tawar juga tak terlepas dari permasalahan yang mengarah kepada menurunnya kualitas lingkungan hidup. Masalah utama yang terjadi di ekosistem Danau Laut Tawar adalah (1) penyusutan debit air, (2) pendangkalan cekungan danau, (3) penurunan kualitas air, dan (4) hilangnya beberapa spesies endemik. Penelitian ini mengkaji potensi penurunan kualitas air Daerah Tangkapan Danau Laut Tawar.

### Kualitas Air Daerah Tangkapan Danau Laut Tawar

Daerah Tangkapan Danau Laut Tawar berfungsi secara alami sebagai daerah tangkapan sungai yang berada disekeliling Danau Laut Tawar, dimana sungai tersebut memiliki fungsi sebagai sarana mandi, cuci, kakus dan tempat pembuangan sampah juga sebagai irigasi pertanian.

Peraturan Pemerintah No. 82 tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran menyatakan bahwa untuk menjamin kualitas air yang diinginkan sesuai peruntukannya agar tetap dalam kondisi alamiah, maka perlu dilakukan upaya pengelolaan kualitas air dilakukan pada sumber yang terdapat di dalam hutan lindung, mata air yang terdapat diluar hutan lindung dan akuifer air dalam tanah.

Kualitas air adalah kondisi kualitatif air yang diukur dan atau diuji berdasarkan parameter-parameter tertentu dan metode tertentu berdasarkan peraturan perundang-undangan yang berlaku (pasal 1 Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 115 Tahun 2003). Kualitas air dapat dinyatakan melalui parameter sifat fisik air, sifat kimia air dan sifat biologi air.

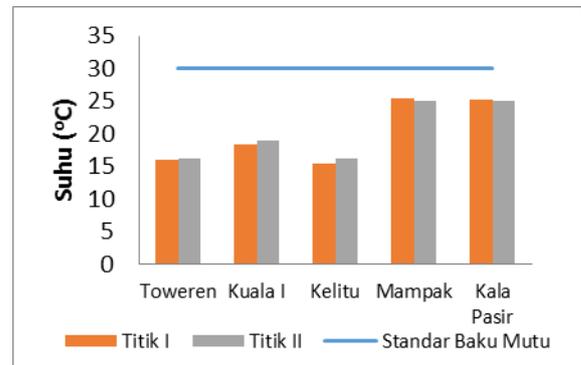
Berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 82 tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran, Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor. 115 tahun 2003 tentang Penentuan Status Mutu Air terdapat Standar Baku Mutu Kualitas Badan Air. Standar Baku Mutu Kualitas Badan Air ini dijadikan sebagai pembandingan dari hasil analisa pada sungai yang dijadikan sampel pada penelitian ini.

### Sifat Fisika

Parameter fisika menyatakan kondisi fisik air atau keberadaan bahan yang dapat diamati secara langsung tanpa melalui proses analisis laboratorium, yang termasuk dalam parameter fisik ini adalah suhu, rasa, bau, kecerahan air dan warna. Dalam keadaan standar, air tidak berbau, tidak berasa dan tidak berwarna. Perubahan sifat fisika biasanya merupakan parameter dari pencemaran air (Tabel 2).

### Suhu air

Suhu merupakan salah satu faktor yang sangat penting dalam mengatur proses kehidupan dan penyerapan organisme. Air sebagai lingkungan hidup organisme air, relatif tidak begitu banyak mengalami fluktuasi suhu dibandingkan dengan udara, hal ini disebabkan panas jenis air lebih tinggi daripada udara. Artinya untuk naik 1 °C, setiap satuan volume air memerlukan sejumlah panas yang lebih besar daripada perairan yang dalam (Gambar 1).



Gambar 1. Suhu Sungai yang diamati

Pola suhu air dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti intensitas cahaya matahari, pertukaran panas antara air dengan udara sekelilingnya, ketinggian geografis dan juga oleh factor kanopi (penutup oleh vegetasi) dari pepohonan yang tumbuh sel tepi. Di samping itu pola suhu perairan dapat dipengaruhi oleh faktor-faktor antropogen (faktor yang diakibatkan oleh aktifitas manusia) seperti limbah panas yang berasal dari pendinginan pabrik.

Suhu air mempengaruhi jumlah oksigen terlarut dalam air. Jika suhu tinggi, air akan jenuh dengan oksigen. Hasil analisis sifat air didaerah Tangkapan Danau Laut Tawar, suhu

Tabel 2. Hasil analisa sifat fisika daerah tangkapan Danau Laut Tawar

Titik Koordinat	Lokasi	Komponen				
		Suhu (°C)	Rasa	Bau	Kecerahan	Warna
N. 4°36'07.947" E. 96°53'33.533"	Toweren	16,0	Tr	Tb	X	Jernih
N. 4°36'19.866" E. 96°53'33.880"	Toweren	16,2	Tr	B	5,3	Jernih
N. 4°35'03.570" E. 96°00'15.870"	Kuala I	18,3	Tr	B	X	Jernih
N. 4°35'23.407" E. 96°59'44.331"	Kuala I	19,0	Berasa	B	4	Jernih
N. 4°37'50.689" E. 96°56'56.836"	Kelitu	15,5	Tr	Tb	X	Jernih
N. 4°37'50.370" E. 96°56'56.633"	Kelitu	16,1	Tr	Tb	4,2	Jernih
N. 4°38'14.608" E. 96°51'29.584"	Mampak	25,4	Berasa	B	X	Keruh
N. 4°38'10.854" E. 96°51'32.506"	Mampak	25,1	Berasa	B	5,6	Keruh
N. 4°38'17.507" E. 96°50'29.753"	Kala Pasir	25,3	Berasa	B	X	Keruh
N. 4°38'10.854" E. 96°50'32.736"	Kala Pasir	25,1	Berasa	B	5,6	Keruh

tertinggi terdapat di sungai Mampak-2 yaitu 25,4 °C. Jika dilihat dari standar baku mutu air menurut PP No. 82 tahun 2001, suhu optimal adalah 30 °C, artinya pada suhu tertinggi di sungai Mampak-2 masih dalam kisaran standar mutu kualitas air.

Namun jika kita lihat sebaran suhu di beberapa Sungai yang mengalirkan air ke Daerah Tangkapan Danau Laut Tawar jika diambil rata-ratanya berkisar 16,85 °C. Artinya suhu 25,4 tinggi dibandingkan rata-rata, suhu yang memiliki selisih cukup besar ini dikhawatirkan akan meningkatkan viskositas, reaksi kimia, evaporasi dan penurunan kelarutan gas dalam air seperti O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub> dan CH<sub>4</sub>.

Peningkatan viskositas atau kekentalan air dan peningkatan evaporasi mengakibatkan terganggunya daya tarik-menarik molekul-molekul air karena adanya benda yang bergerak dalam air akibat tingkat kekentalan air meningkat, dan volume air berkurang akibat evaporasi yang meningkat. Peningkatan kekentalan selain mempengaruhi gerak makromolekul air, juga mempengaruhi proses pembelahan sel, semua aktivitas penting sel akan membeku dengan efektif.

Perbedaan suhu yang cukup tinggi antara Sungai di Toweren (16 °C pada Toweren-1 dan 16,2 °C pada Toweren-2) dengan sungai di

Mampak (25,4 °C pada Mampak-1 dan 25,1 °C pada Mampak-2) dan Kala Pasir (25,3 °C pada Kala Pasir-1 dan 25,1 °C pada Kala Pasir-2) diakibatkan karena salah satu saluran air yang mengalir ke sungai Mampak adalah buangan limbah Rumah Sakit Datu Beru. Limbah rumah sakit merupakan zat kimia yang bisa membuat air menjadi tercemar. Limbah rumah sakit merupakan zat kimia, zat kimia yang berkumpul didalam air memiliki kemungkinan mengalami reaksi yang menghasilkan kalor. Diduga salah satu penyebab tingginya suhu air di sungai Mampak dan Kala Pasir adalah akibat reaksi zat-zat kimia yang masuk kedalam air.

Menurut PP 82 Tahun 2001, Air sebagai lingkungan hidup organisme air, relatif tidak begitu banyak mengalami fluktuasi suhu dibandingkan dengan udara, hal ini disebabkan panas jenis air lebih tinggi daripada udara. Artinya untuk naik 1 °C, setiap satuan volume air memerlukan sejumlah panas yang lebih besar daripada perairan yang dalam. Perbedaan suhu yang cukup besar antar sungai di Toweren dan sungai di Mampak dan Kala Pasir yaitu 8-9 °C, artinya memerlukan panas yang sangat besar, keadaan ini bisa meningkatkan viskositas yang akan mengganggu ketersediaan oksigen didalam air.

## Rasa dan bau Air

Dari hasil analisa, rata-rata Sungai telah berbau di bagian terdekat dengan Daerah Tangkapan Danau Laut Tawar, kecuali Sungai yang terletak di Toweren dan Kelitu. Bau yang dikeluarkan ini diakibatkan oleh limbah rumah tangga, limbah pertanian dan limbah rumah sakit.

Sungai yang terletak di Toweren-1 dan Kelitu-1 merupakan mata air yang tidak ada aktifitas penduduk sehingga tidak ada rasa dan bau, sedangkan sungai Toweren-2 telah melewati pemukiman penduduk dan persawahan, akibat aktifitas penduduk yang menggunakan sungai sebagai sarana mandi, cuci, kakus, pembuangan sampah dan pengairan sawah, maka pada bagian muara sungai Toweren mengalami perubahan rasa dan bau.

Sungai yang berada di Mampak-1 dan Kala Pasir-1, merupakan pertemuan dari beberapa aliran parit-parit kecil yang dialirkan dari Rumah Tangga dan Rumah Sakit Umum Datu Beru. Sungai Mampak-2 dan Kala pasir-2 telah melalui pemukiman penduduk yang 45 % penduduknya menggunakan sungai sebagai sarana Mandi Cuci Kakus, pembuangan sampah dan pengairan sawah.

Sedangkan sungai yang berada di Kuala I-1 merupakan pertemuan beberapa parit kecil yang dialirkan dari rumah tangga dan juga sungai dari desa Wakil Jalil, Kuala II serta aliran air dari sawah di desa Wakil Jalil, Kuala II, Linung Bulen II. Sedangkan sungai Kuala I-2 melewati pemukiman penduduk dan pengairan sawah desa Kuala I.

Aktifitas penduduk tersebut mengakibatkan perubahan rasa dan bau pada sungai dan air dari sungai semuanya berkumpul di Daerah Tangkapan Danau Laut Tawar. Keadaan ini jika berlangsung terus menerus dapat menyebabkan tercemarnya Daerah Tangkapan Danau Laut Tawar.

## Warna dan Kecerahan Air

Warna dan kecerahan air dalam suatu perairan dipengaruhi oleh jumlah intensitas cahaya matahari yang masuk ke dalam perairan. Cahaya matahari dalam air berfungsi untuk membantu kegiatan asimilasi fitoplankton dan tanaman di dalam air. Daya tembus cahaya ke dalam air sangat menentukan tingkat kesuburan air.

Masuknya cahaya matahari ke dalam air dipengaruhi juga oleh kekeruhan air, kekeruhan air menggambarkan tentang sifat optik yang ditentukan berdasarkan banyaknya cahaya yang diserap dan dipancarkan oleh bahan-bahan yang terdapat di dalam perairan.

Dari hasil analisa kecerahan air terendah terdapat di sungai Kuala I, yaitu 4 meter. Menurut PP no. 82 Tahun 2001 kecerahan yang memenuhi standar baku mutu air adalah 5-25 meter. Tingkat kecerahan di bawah 5 meter artinya intensitas cahaya matahari yang mampu menembus air rendah, hal ini mengakibatkan turunnya kemampuan asimilasi fitoplankton dan tanaman air.

Rendahnya kecerahan di sungai Kuala I diakibatkan aktifitas penduduk disekitar sungai cukup beragam, mulai dari sungai Kuala I-1 merupakan pertemuan beberapa parit kecil yang dialirkan dari rumah tangga dan juga sungai dari desa Wakil Jalil, Kuala II serta aliran air dari sawah di desa Wakil Jalil, Kuala II, Linung Bulen II dan sungai Kuala I-2 melewati pemukiman penduduk yang menggunakan sungai sebagai tempat mandi, cuci kakus dan tempat pembuangan sampah serta pengairan sawah desa Kuala I.

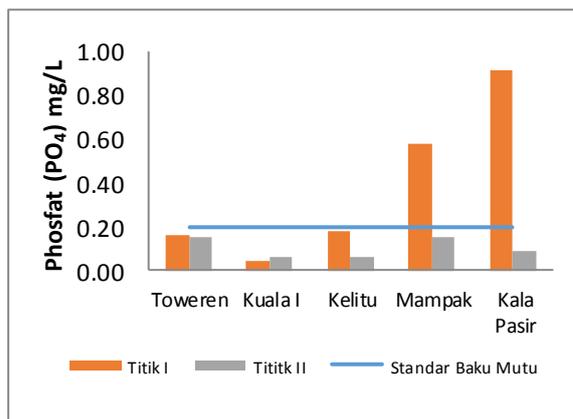
## Sifat Kimia

Parameter kimia menyatakan kandungan unsur kimia dalam air, diantaranya potensial Hidrogen, Fosfat ( $\text{PO}_4$ ), Ammoniak ( $\text{NH}_3\text{-N}$ ), Nitrat ( $\text{NO}_3$ ) dan Nitrit ( $\text{NO}_2$ ). Peningkatan kandungan unsur kimia dalam air bisa berakibat pada perubahan sifat air. Perubahan sifat kimia lebih cenderung menyebabkan pencemaran air (Tabel 3).

Beberapa hasil penelitian yang telah dilakukan di daerah tangkapan Danau Laut Tawar menunjukkan beberapa perubahan sifat kimia, terutama perubahan kandungan N baik dalam bentuk amoniak, nitra dan nitrit. Perubahan yang terus terjadi bias menyebabkan pencemaran yang mempengaruhi kehidupan di dalam daerah tangkapan Danau Laut Tawar.

## Phosfat ( $\text{PO}_4$ )

Kandungan fosfat menggambarkan keseluruhan unsur fosfat, baik senyawa organik maupun anorganik yang terlarut (ortofosfat dan polifosfat) serta fosfat organik dan anorganik yang berupa partikular.



Gambar 2. Kandungan Fosfat pada sungai yang diamati

Berdasarkan hasil analisa laboratorium, terdapat beberapa titik yang kandungan fosfatnya melewati standar baku mutu air. Dalam Standar baku mutu kualitas air menurut PP No. 82 tahun 2001, kandungan fosfat < 0,20. Pada sungai Mampak-2 kandungan fosfat 0,575 dan sungai Kala Pasir-2 kandungan fosfat 0,91 (Gambar 2).

Fosfat umumnya dihasilkan dari aktifitas penduduk yang menggunakan sungai diberbagai

aktifitas kehidupan mereka. Pembuangan limbah rumah tangga seperti sampah organik dan anorganik, limbah deterjen dan limbah pertanian menyumbangkan fosfor. Sungai Mampak dan sungai Kala Pasir merupakan tempat aliran parit-parit kecil yang dialirkan dari pemukiman penduduk di beberapa desa di Kecamatan Bebesen dan Kebayakan, hal inilah yang menyebabkan tingginya kandungan fosfat di sungai Mampak dan Kala Pasir, karena air yang mengalir dari pemukiman penduduk tersebut umumnya berasal dari limbah deterjen dan sampah organik maupun anorganik. Penimbunan limbah deterjen dan sampah organik maupun anorganik dalam air ini diduga memicu tingginya kandungan fosfor dalam air.

Fosfat diperlukan oleh biota perairan untuk aktifitas biologi, namun jika kandungannya melebihi batas toleransi maka mengakibatkan terganggunya aktifitas biologi yang mengakibatkan pada kematian biota air. Kematian biota air mengakibatkan terganggunya siklus hidup yang ada didalam perairan yang berdampak pada terganggunya keseimbangan perairan

Tabel 3. Hasil analisa sifat kimia air daerah tangkapan Danau Laut Tawar

Titik Koordinat	Lokasi	Komponen				
		Phosfat	Ammoniak	Nitrat	Nitrit	pH
N. 4°36'07.947"	Toweren	0,16	0,018	0,3	0,502	8,0
E. 96°53'33.533"						
N. 4°36'19.866"	Toweren	0,15	0,02615	0,25	0,5015	7,3
E. 96°53'33.880"						
N. 4°35'03.570"	Kuala I	0,045	0,01645	0,3	0,501	8,0
E. 96°00'15.870"						
N. 4°35'23.407"	Kuala I	0,06	0,0231	0,2	1,003	7,6
E. 96°59'44.331"						
N. 4°37'50.689"	Kelitu	0,18	0,0112	0,35	1,0015	7,9
E. 96°56'56.836"						
N. 4°37'50.370"	Kelitu	0,06	0,0053	0,2	1,003	7,3
E. 96°56'56.633"						
N. 4°38'14.608"	Mampak	0,575	1,05505	0,55	0,5035	7,6
E. 96°51'29.584"						
N. 4°38'10.854"	Mampak	0,15	0,48975	0,35	1,0054	7,4
E. 96°51'32.506"						
N. 4°38'17.507"	Kala Pasir	0,91	1,9165	0,2	0,006	7,6
E. 96°50'29.753"						
N. 4°38'10.854"	Kala Pasir	0,09	0,0815	0,2	0,008	7,5
E. 96°50'32.736"						

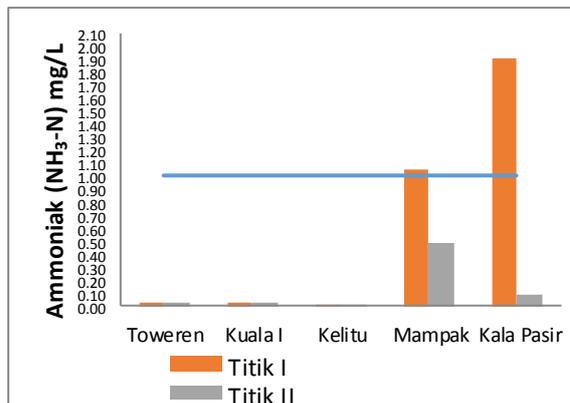
Sumber : Hasil Analisa Badan Pengkajian Kebijakan Iklim dan Mutu Industri Balai Riset dan Standarisasi Industri Banda Aceh Laboratorium Penguji Baristand Industri Banda Aceh

Tingginya nilai fosfat pada permukaan air, dimana fosfat merupakan sumber nutrisi utama bagi pertumbuhan plankton, alga dan mikroorganisme nabati lainnya sehingga terjadi peningkatan populasi secara masal pada permukaan air. Hal ini memberi dampak terhadap rendahnya penetrasi cahaya yang masuk ke perairan, hal ini akan mengurangi kecerahan air (Tatangindatu. et.al, 2013).

### Ammoniak (NH<sub>3</sub>-N)

Ammoniak merupakan perombakan senyawa nitrogen oleh organisme renik yang dilakukan pada perairan anaerob atau kandungan oksigen terlarut dalam air kurang. Amonifikasi nitrogen organik untuk menghasilkan ammonia selama proses dekomposisi bahan organik. Proses ini banyak dilakukan oleh mikroba dan jamur. Autolisis sel dan ekskresi amonia oleh zooplankton dan ikan juga berperan sebagai pemasok amonia.

Di dalam air ammonia mempunyai dua bentuk senyawa yaitu senyawa ammonia bukan ion (NH<sub>3</sub>) dan berupa ion amonium (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>). Kandungan ammoniak berdasarkan data hasil analisis sampel air yang diambil di beberapa sungai yang dijadikan sebagai sampel penelitian tersaji pada Gambar 3.



Gambar 3. Kandungan ammoniak pada sungai yang diamati

Amoniak banyak dihasilkan dari buangan manusia dan hewan yang ada disekitar sungai. Dari hasil analisa, beberapa titik melewati standar baku mutu air. Menurut PP No. 82 tahun 2001, batas maksimal kandungan ammoniak adalah < 0,50. Pada sungai Mampak-1 kandungan ammoniak 1,05505 dan sungai

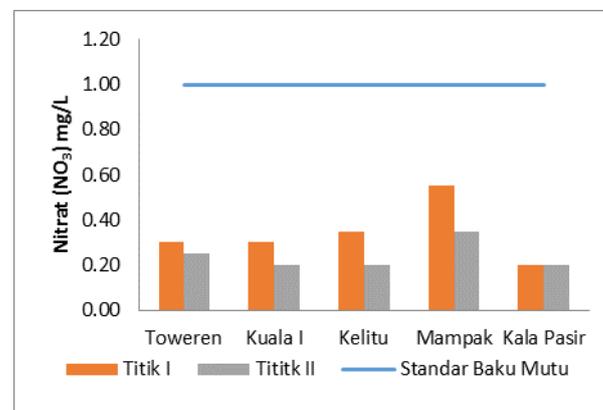
Kala Pasir-2 kandungan ammoniak 1,9165. Sungai Mampak dan sungai Kala Pasir merupakan tempat aliran parit-parit kecil yang dialirkan dari pemukiman penduduk di beberapa desa di Kecamatan Bebesen dan Kebayakan, selain itu banyak penduduk yang langsung mengalirkan saluran buangan tinja langsung ke badan sungai hal inilah yang menyebabkan tingginya kandungan ammoniak di sungai Mampak dan Kala Pasir.

Dalam kaitannya dengan usaha pembenihan ikan laut, NH<sub>3</sub> akan dapat meracuni ikan sedangkan NH<sub>4</sub><sup>+</sup> tidak berbahaya kecuali dalam konsentrasi sangat tinggi. Konsentrasi NH<sub>3</sub> yang tinggi biasanya terjadi setelah fitoplankton mati kemudian diikuti dengan penurunan pH air disebabkan konsentrasi CO<sub>2</sub> meningkat.

Batas pengaruh yang mematikan ikan apabila konsentrasi NH<sub>3</sub> pada perairan tidak lebih dari 1 ppm karena dapat menghambat daya serap haemoglobin darah terhadap oksigen dan ikan akan mati karena sesak napas. Perombakan senyawa nitrogen pada perairan aerob akan menghasilkan senyawa nitrat yang dapat diserap oleh organisme nabati sampai menjadi senyawa organik berupa protein. Penumpukan ammoniak pada perairan juga bisa menurunkan pH air sehingga air akan bersifat asam. Penurunan pH pada perairan memberikan pengaruh pada keseimbangan perairan.

### Nitrat (NO<sub>3</sub>) dan Nitrit (NO<sub>2</sub>)

Kandungan nitrat berdasarkan data hasil analisis sampel air yang diambil di beberapa sungai yang dijadikan sebagai sampel penelitian tersaji pada Gambar 4.



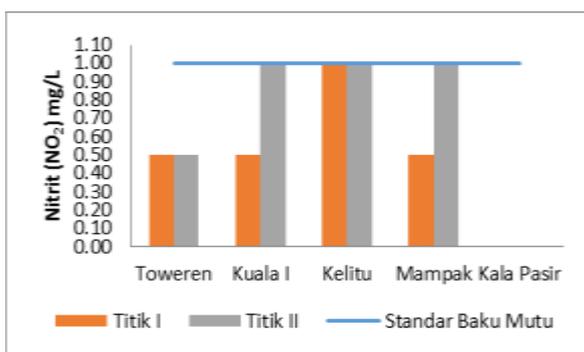
Gambar 4. Kandungan nitrat pada sungai yang diamati

Dari hasil analisa laboratorium, kandungan Nitrat masih didalam kisaran standar baku mutu kualitas air menurut PP No. 82 Tahun 2001 yaitu <1,0. Kandungan Nitrat terkecil adalah 0,2 pada sungai di Kuala I-1, sungai Kelitu-1, sungai Kala Pasir-1 dan sungai Kala Pasir-2 dan tertinggi pada sungai di Mampak-2 yaitu 0,55.

Kandungan nitrat ini disebabkan karena semua sungai yang dijadikan sampel penelitian merupakan sungai tempat aktifitas penduduk yang bermukim disekitar sungai, mulai dari sarana mandi, cuci, kakus dan tempat pembuangan sampah juga tempat mengalirnya limbah persawahan dan untuk sungai di Mampak juga sebagai tempat mengalirnya limbah dari Rumah Sakit Umum Datu Beru. Aktifitas penduduk ini diduga menjadi faktor terkandungnya nitrat di sungai yang dijadikan sampel penelitian.

Kadar nitrat yang lebih dari 0.2 mg/L dapat menyebabkan terjadinya eutrofikasi perairan, dan selanjutnya dapat menyebabkan blooming sekaligus merupakan faktor pemicu bagi pesatnya pertumbuhan tumbuhan air seperti eceng gondok. Nitrat (NO<sub>3</sub>) adalah bentuk utama nitrogen diperairan alami dan merupakan sumber nutrisi utama bagi pertumbuhan fitoplankton dan tumbuhan air lainnya.

Kandungan nitrit berdasarkan data hasil analisis sampel air yang diambil di beberapa sungai yang dijadikan sebagai sampel penelitian tersaji pada Gambar 5.



Gambar 5. Kandungan nitrit pada sungai yang diamati

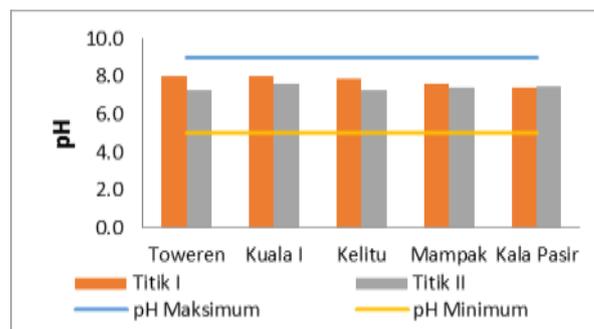
Kandungan nitrit pada Sungai yang dijadikan sampel masih berada pada kisaran standar baku mutu kualitas air. Kandungan nitrit yang terdapat pada sungai yang dijadikan sampel disebabkan aktivitas pertanian dan perkebunayang menggunakan pupuk buatan yang kadar nitrogennya sangatteringgi. Area

persawahan yang ada diseputaran Daerah Tangkapat Danau Laut Tawar saluranirigasinya bermuara ke sungai yang mengalir ke Daerah Tangkapat Danau Laut Tawar. Aswandi, 2010 menemukan bahwa penggunaan pupuk buatan yang berkadar nitrogen tinggi pada persawahan yang menyalurkan aliran irigasinya kesungai menyebabkan meningkatnya kandungan nitrogen terutama nitrit dalam air.

Nitrit mempunyai sifat racun bagi ikan. Pada darah yang banyak mengandung nitrit akan bereaksi dengan haemoglobin membentuk *methemoglobin* sebagai penyakit darah coklat. Nitrit terbentuk dari hasil reduksi nitrat oleh bakteri anaerob dalam dasar perairan. Di perairan nitrit dapat bersifat racun bila konsentrasi lebih dari 0,05 mg/l NO<sub>2</sub><sup>-</sup> – N. Untuk mengatasi tingkat keracunan nitrit dapat ditambahkan *calcium* dan *klorid* pada perairan tersebut.

### pH

pH air yaitu logaritma negatif dari kepekatan ion-ion H yang terlepas dalam suatu perairan dan mempunyai pengaruh besar terhadap kehidupan organisme perairan sehingga pH perairan dipakai sebagai salah satu parameter kualitas air. pH berdasarkan data hasil analisis sampel air yang diambil di beberapa sungai yang dijadikan sebagai sampel penelitian tersaji pada Gambar 6.



Gambar 6. pH pada sungai yang diamati

Dari hasil pengukuran, kisaran pH masih dalam kisaran standar baku mutu kualitas air menurut PP No. 82 tahun 2001 yaitu 6 – 9. pH terendah pada sungai di Kelitu-1 yaitu 7,3 dan tertinggi pada sungai di Toweren-2 dan Kuala I-2 yaitu 8,0. Perubahan pH berkaitan dengan kandungan oksigen dan karbondioksida dalam air. Pada siang hari jika oksigen naik akibat fotosintesa fitoplankton, maka pH juga naik. Pada pagi jika pH kurang dari 7, hal ini

menunjukkan bahwa ada aktifitas manusia disekitar daerah tangkapan Danau Laut Tawar, baik kegiatan mandi, cuci, kakus, pertanian dan kolam banyak mengandung bahan organik. Kestabilan pH perlu dipertahankan karena pH dapat mempengaruhi pertumbuhan organisme air, mempengaruhi ketersediaan unsur P dalam air dan mempengaruhi daya racun amoniak dan H<sub>2</sub>S dalam air.

### Sifat Biologi

Sifat biologi berdasarkan data hasil analisis sampel air yang diambil pada 5 (lima) sungai yang dijadikan sebagai sampel penelitian tersaji pada Tabel 4. Dari segi biologi, air merupakan media yang baik untuk kegiatan biologis dalam pembentukan dan penguraian bahan-bahan organik.

### Makrozoobentos

Makrozoobentos adalah organisme yang sebagian besar atau seluruh hidupnya berada di dasar perairan, hidup secara sesil, merayap atau menggali lubang. Makrozoobentos sering digunakan untuk menduga ketidakseimbangan lingkungan fisik, kimia dan biologi perairan.

Perairan yang tercemar akan mempengaruhi kelangsungan hidup organisme makrozoobentos karena makrozoobentos merupakan organisme air yang mudah terpengaruh oleh adanya bahan pencemar, baik bahan pencemar kimia maupun fisik. Suatu perairan yang sehat atau belum tercemar akan menunjukkan jumlah individu yang seimbang dari hampir jumlah spesies yang ada. Sebaliknya suatu perairan tercemar, penyebaran jumlah individu tidak merata dan cenderung ada spesies yang mendominasi.

Dari hasil analisis, makrozoobentos untuk semua sungai yang dijadikan sampel sangat sedikit jumlahnya. Jumlah paling sedikit terdapat pada sungai di Mampak-1, sungai Mampak-2, sungai Kala Pasir-1 dan sungai Kala Pasir-2 yaitu 1, yang terbanyak terdapat pada sungai di Toweren-1 yaitu 6.

Makrozoobentos semakin beragam jumlahnya menunjukkan bahwa kondisi air masih baik, namun jika telah berkurang keanekaragaman dan jumlahnya menunjukkan bahwa telah terjadi perubahan keseimbangan lingkungan pada daerah perairan. Jumlah makrozoobentos dan larva air sedikitnya 10 ekor untuk ukuran 1 x 1 m<sup>2</sup> (Khairil, et.al, 2010).

Tabel 4. Hasil analisa sifat biologi daerah Tangkapan Danau Laut Tawar

Kode	Lokasi	Komponen				
		Makrozoobentos (ekor)	Larva Air (ekor)	Tanaman Air	Cacing (ekor)	Kerang (ekor)
N. 4°36'07.947" E. 96°53'33.533"	Toweren	3	6	Ada	1	6
N. 4°36'19.866" E. 96°53'33.880"	Toweren	3	5	Ada	11	21
N. 4°35'03.570" E. 96°00'15.870"	Kuala I	2	2	Ada	1	5
N. 4°35'23.407" E. 96°59'44.331"	Kuala I	4	2	Ada	1	52
N. 4°37'50.689" E. 96°56'56.836"	Kelitu	2	2	Ada	1	2
N. 4°37'50.370" E. 96°56'56.633"	Kelitu	4	2	Ada	3	35
N. 4°38'14.608" E. 96°51'29.584"	Mampak	1	1	Ada	20	3
N. 4°38'10.854" E. 96°51'32.506"	Mampak	1	1	Ada	31	4
N. 4°38'17.507" E. 96°50'29.753"	Kala Pasir	1	1	Ada	18	2
N. 4°38'10.854" E. 96°50'32.736"	Kala Pasir	1	1	Ada	35	4

Sedikitnya jumlah makrozoobentos pada semua sungai yang dijadikan sampel diakibatkan tingginya aktifitas penduduk disekitar sungai, sehingga limbah yang dihasilkan baik dari aktifitas mandi, cuci, kakus dan pembuangan sampah sampai kegiatan persawahan mengendap kedasar sungai mengakibatkan tercemarnya dasar sungai yang merupakan habitat hidup makrozoobentos. Pencemaran dasar sungai ini menyebabkan berkurangnya populasi makrozoobentos.

### Larva air

Larva air merupakan salah satu jenis biota yang hidup diperairan, larva air pada umumnya hidup mengapung diperairan, pergerakan larva air dipengaruhi oleh pergerakan air. Dari hasil penelitian di 5 (lima) sungai yang dijadikan sampel penelitian, larva air terbanyak terdapat di sungai Toweren-1 yaitu 6 ekor dan sungai Toweren-2 yaitu 5 ekor, terendah pada sungai Mampak-1, sungai Mampak-2, sungai Kala Pasir-1 dan sungai Kala Pasir-2 masing-masing hanya terdapat 1 ekor larva air.

Meningkatnya suhu pada sungai Mampak dan Kala Pasir menyebabkan meningkatnya viscositas. Semakin meningkat viscositas air, maka semakin tinggi tingkat kekentalan air. Larva air hidupnya bergantung pada pergerakan air, semakin kental air maka pergerakan air semakin lambat, lambatnya pergerakan air mempengaruhi kehidupan larva air. Semakin tinggi suhu air menunjukkan semakin kecilnya populasi larva air karena kekentalan air semakin tinggi.

### Tumbuhan air

Berdasarkan cara hidupnya di dalam ekosistem, tanaman air dikelompokkan ke dalam tiga jenis mengapung, melayang dan timbul. Dari hasil penelitian disemua sungai yang dijadikan sampel terdapat *Eichornia crassipes* (Eceng gondok), hidup mengapung-apung di air dan terkadang berakar dalam tanah, *Salvinia cuculata*, merupakan tanaman air yang berbentuk bulat dan berakar panjang. Tingginya sekitar 0,4 - 0,8 m, dan tidak memiliki batang. Daunnya tunggal dan berbentuk oval. Ujung dan pangkal meruncing, pangkal tangkai daun menggelembung. Permukaan daun licin dan berwarna hijau. Berkembang biak secara generatif dan pembentukan stolon. Tumbuhan ini dapat mentolerir perubahan yang ekstrim

dari ketinggian air, laju air, dan perubahan ketersediaan nutrient, pH, temperatur, dan racun-racun.

Di sungai Toweren, Kuala I, Mampak dan Kala Pasir, populasi eceng gondok meningkat, peningkatan populasi eceng gondok disebabkan oleh penimbunan ammoniak, fosfat, nitrat dan nitrit di Daerah Tangkapan Air Danau Laut Tawar.

*Salvinia cuculata*, merupakan tanaman air yang berbentuk bulat dan berakar panjang. Berkembang biak dengan membentuk spora. Berfungsi menjernihkan air dan dapat meningkatkan unsur hara melalui pengikatan N bebas dari udara. Di sungai yang dijadikan sampel penelitian, populasi *Salvinia cuculata* mulai menurun, hal ini disebabkan penimbunan ammoniak, nitrat, nitrit dan fosfor. *Salvinia cuculata* tumbuh didalam air, penimbunan ammoniak, nitrat, nitrit dan fosfor menyebabkan tanaman mati.

Tanaman air memberi pengaruh negatif dan positif bagi kualitas air. Pengaruh negatif tanaman air adalah tanaman air khususnya yang hidup mengapung akan mengakibatkan penguapan air yang lebih besar karena dengan adanya tanaman air maka seolah-olah luas permukaan air akan menjadi lebih besar. Penguapan air semakin lebih besar terjadi jika pada perairan tersebut banyak tumbuh tanaman berdaun lebar. Menyebabkan terjadinya pendangkalan perairan sebagai akibat dari tanaman air yang mati dan tenggelam ke dasar yang mengakibatkan peningkatan dasar perairan. Jika tanaman air yang mati relatif banyak, maka akan terjadi pembongkaran tanaman tersebut oleh bakteri yang mengakibatkan penurunan O<sub>2</sub> terlarut. Hasil perombakan adalah munculnya gas CO<sub>2</sub> yang bersifat racun bagi hewan dan akan menurunkan nilai pH air. Jika tanaman semakin tinggi, respirasi tanaman pada malam hari di dalam air menyebabkan defisiensi O<sub>2</sub>.

Pengaruh positif tanaman air adalah adanya tanaman air menyebabkan penurunan temperatur air menurun, sehingga metabolisme juga menurun dan O<sub>2</sub> meningkat. Ketika temperatur menurun, kejenuhan O<sub>2</sub> naik karena terjadi peningkatan kelarutan O<sub>2</sub> yang diakibatkan difusi O<sub>2</sub> ke dalam air lebih besar. Pada kondisi populasi tanaman air yang normal akan meningkatkan O<sub>2</sub> sehingga fotosintesis dapat terjadi dengan baik. Memperkaya unsur hara karena banyaknya tanaman yang mati.

## Hewan Air

Kerang merupakan salah satu jenis biota yang hidup didasar perairan, dari hasil penelitian, populasi kerang disungai yang dijadikan sampel penelitian mulai berkurang, dalam keadaan baik, biasanya untuk ukuran 1 x 1 m<sup>2</sup> sedikitnya terdapat 50 ekor kerang (Khairil, 2010). Dari hasil penelitian pada beberapa sungai disekeliling Danau Laut Tawar, paling banyak terdapat pada sungai Kelitu-2 yaitu 52 ekor kerang, paling sedikit terdapat di sungai Mampak-1 yaitu hanya 2 ekor. Penurunan populasi kerang ini diduga karena masuknya berbagai zat kimia kedalam Daerah Tangkapan Danau Laut Tawar akibat aktifitas penduduk disekitar sungai sehingga terjadi penimbunan zat kimia didasar sungai yang mengakibatkan turunnya populasi kerang.

Cacing yang terdapat pada daerah tangkapan Danau Laut Tawar merupakan parameter pencemaran air. Semakin banyak populasi cacing semakin tinggi tingkat pencemaran yang terjadi. Dari hasil penelitian, pada sungai di Kala Pasir-1 terdapat 35 ekor cacing merah dan pada sungai di Mampak-1 terdapat 31 ekor cacing merah untuk ukuran 1 x 1 m<sup>2</sup>, dan terendah pada sungai di Toweren-2, Sungai Kuala I-1, sungai Kuala I-2 dan sungai di Kelitu-2 terdapat 1 ekor cacing untuk ukuran pengambilan sampel 1 x 1 m<sup>2</sup>.

Pada sungai kala pasir dan mampak, terdapat jumlah cacing terbanyak, jika dilihat dari bagian hulu kala pasir yang merupakan tempat pertemuan beberapa parit kecil yang dialirkan dari limbah rumah tangga dan limbah Rumah Sakit Umum Datu Beru. Limbah yang dialirkan kesungai Kala Pasir dan Mampak ini mengakibatkan berkembangbiaknya cacing

karena limbah tersebut menyediakan media berkembang bagi cacing.

## Status Mutu Air

Baku mutu kualitas air adalah kondisi kualitas air yang diukur dan atau diuji berdasarkan parameter-parameter tertentu dan metode tertentu berdasarkan peraturan perundang-undangan yang berlaku. Metode yang dipakai pada penelitian ini adalah membandingkan baku mutu kualitas air dengan hasil analisis dilapangan dengan menggunakan metode STORET atau metode indeks pencemaran.

Berdasarkan analisa data dari 5 (lima) sungai di seputaran daerah tangkapan Danau Laut Tawar yang dijadikan sampel penelitian, diperoleh skor seperti yang tersaji pada Tabel 5. Berdasarkan hasil perhitungan dengan metode STORET, diketahui bahwa telah terjadi pencemaran berat di daerah tangkapan Danau Laut Tawar jika hasil analisa dibandingkan dengan baku mutu kualitas air kelas B.

Pencemaran yang terjadi jika dilihat dari sifat fisika adalah perubahan warna, rasa, bau dan kekeruhan air. Sifat fisika air pada sungai yang dijadikan sampel telah mengalami perubahan. Sedangkan pada sifat biologi air, penurunan populasi dan juga jenis kerang serta peningkatan populasi cacing merupakan parameter yang paling jelas telah terjadi pencemaran air di daerah tangkapan Danau Laut Tawar. Jika dilihat dari sifat kimia, masih sedikit sifat kimia yang mengalami perubahan. Namun demikian tetap memiliki potensi untuk menjadi sumber pencemaran daerah tangkapan Danau Laut Tawar.

Tabel 5. Skor berdasarkan metode STORET

No	Sungai	Jumlah Skor	Keterangan
1	Toweren-1	-44	Skor $\geq$ -31 ; cemar berat
2	Toweren-2	-39	Skor $\geq$ -31 ; cemar berat
3	Kuala I-1	-39	Skor $\geq$ -31 ; cemar berat
4	Kuala I-2	-51	Skor $\geq$ -31 ; cemar berat
5	Kelitu-1	-42	Skor $\geq$ -31 ; cemar berat
6	Kelitu-2	-45	Skor $\geq$ -31 ; cemar berat
7	Mampak-1	-57	Skor $\geq$ -31 ; cemar berat
8	Mampak-2	-50	Skor $\geq$ -31 ; cemar berat
9	Kala Pasir-1	-51	Skor $\geq$ -31 ; cemar berat
10	Kala Pasir-2	-45	Skor $\geq$ -31 ; cemar berat

## SIMPULAN

Berdasarkan sifat fisika, suhu air sungai-sungai yang diamati masih dalam kisaran standar baku mutu kualitas air. Di sisi lain rasa, bau, kecerahan dan warna air telah mengalami perubahan. Sungai di Kuala I-1, Mampak-1, Mampak-2 dan Kala Pasir-1 air berasa. Sungai di Toweren-2, Kuala I-1, Kuala I-2, Mampak-1, sungai Mampak-2, Kala Pasir-1 dan Kala Pasir-2 memiliki kecerahan dibawah standar baku mutu kualitas air. Berdasarkan sifat kimia, pH masih dalam kisaran standar baku mutu kualitas air, untuk Phospat ( $PO_4$ ) dan Ammoniak ( $NH_3-N$ ) sungai Mampak-2 dan sungai Kala Pair-2 telah melampaui standar baku mutu kualitas air, untuk Nitrat ( $NO_3$ ) dan Nitrit ( $NO_2$ ) masih dalam kisaran standar baku mutu kualitas air.

Berdasarkan sifat biologi, populasi makrozoobentos dan larva pada sungai Mampak1, sungai Mampak-2, sungai Kala Pasir-1 dan 2. Jumlah populasi ini menunjukkan sudah sangat berkurangnya populasi makrozoobentos, larva air dan kerang pada sungai tersebut. Cacing mengalami peningkatan populasi pada sungai Kala Pasir-1 yaitu mencapai 35 ekor. Peningkatan populasi ini merupakan indikator pencemaran air mulai terjadi. Berdasarkan metode STORET sungai-sungai yang diteliti memiliki total skor  $\geq -31$ , termasuk kedalam kategori tercemar berat artinya daerah tangkapan air Danau Laut Tawar telah terjadi pencemaran berat untuk standar baku mutu kualitas air kelas B.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adhar, S. 2008. Kajian erosi Daerah Tangkapan Air dan muatan sedimen inflow Danau Laut Tawar Aceh Tengah. Tesis. Program Studi Konservasi Sumberdaya Lahan Pascasarjana Universitas Syiah Kuala. Banda Aceh.
- Asdak, C. 1995. Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Aswandi, M, 2010. Pemodelan fluktuasi nitrogen (Nitrit) pada Daerah Aliran Sungai Palu, Hasil Penelitian Smartek. Palu.
- Bakti, I. 2002. Evaluasi perubahan tataguna lahan dan sistem drainase terhadap aliran permukaan (studi kasus kota Banda Aceh). Tesis. Program Studi Konservasi Sumberdaya Lahan Pascasarjana Universitas Syiah Kuala. Banda Aceh.
- Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan. Penerbit Kanisius. Yogyakarta
- Frits Tatangidatu. 2013. Studi parameter fisika Kimia air pada areal budidaya ikan di Danau Tondano, Desa Paleloan, Kabupaten Minahasa. Laporan Penelitian Proyek Penelitian Kawasan DAS Tondano. Fakultas Perikanan NSRAT Manado.
- HAKLI (Himpunan Ahli Kesehatan Lingkungan Indonesia). 2012. Beberapa Indikator Utama Pencemaran Air. [http://id.wikipedia.org/wiki/Mikroorganism\\_indikator](http://id.wikipedia.org/wiki/Mikroorganism_indikator).
- Kodoatie, R J dan Sjarief, R. 2010. Tata Ruang Air. Penerbit Andi. Yogyakarta.
- Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor : 115 Tahun 2003 Tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air Menteri Negara Lingkungan Hidup
- Khairil. 2010, Ekologi Air Tawar. Hasil Penelitian Lapangan, [http://id.wikipedia.org/wiki/Mikroorganism\\_indikator](http://id.wikipedia.org/wiki/Mikroorganism_indikator).
- Monografi Kabupaten Aceh Tengah. 2013. Badan Penyuluhan dan Ketahanan Pangan Kabupaten Aceh Tengah
- PP Nomor 82, Tahun 2001. Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran
- Suharto, APU. 2010. Limbah Kimia dalam Pencemaran Udara dan Air. Penerbit Andi, Yogyakarta.
- Wardhana, W A. 1995. Dampak Pencemaran Lingkungan. Penerbit Andi. Yogyakarta