



## Kajian kualitas perairan Teluk Gorontalo dengan menggunakan metode STORET

### *Study of waters quality of the Gorontalo Bay using STORET method*

Miftahul Khair Kadim\*, Nuralim Pasingi, Afriani R. Paramata

Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Negeri Gorontalo. Jalan Jenderal Sudirman No. 6 Kota Gorontalo 96128, Indonesia

\*Email Korespondensi : miftahulhairkadim@ung.ac.id

**Abstract.** *Good water quality is extremely important to support life of organisms. The determination of water quality status was needed as reference to monitor water pollution in aquatic system. This study aimed to assess the status of water quality in the Gorontalo Bay. There were five sampling sites which represented the coastal condition and ecological characteristic. Sampling was carried out in May-July 2017. Sampling procedure of water samples carried out based on APHA standard method. Existing water quality data was analyzed by using STORET method. The result showed that Gorontalo bay obtained total score -39. It means the status of water quality the Gorontalo bay during sampling period in bad category.*

**Keywords :** *water quality, pollution, STORET, Gorontalo bay*

**Abstrak.** Kondisi kualitas air suatu perairan yang baik sangat penting untuk mendukung kelulushidupan organisme yang hidup di dalamnya. Penentuan status mutu air perlu dilakukan sebagai acuan dalam melakukan pemantauan pencemaran kualitas air suatu sistem akuatik. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji status mutu air di perairan Teluk Gorontalo. Terdapat 5 stasiun pengamatan yang dipilih berdasarkan kondisi pantai dan karakteristik ekologi Teluk Gorontalo. Pengambilan sampel parameter kualitas air dilakukan di sepanjang perairan Teluk Gorontalo pada bulan Mei-Juli 2017. Prosedur pengambilan sampel berdasarkan metode baku APHA. Data kualitas air yang ada kemudian akan dianalisis dengan menggunakan Metode STORET. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Teluk Gorontalo memperoleh total skor -39. Hal ini menunjukkan status mutu Teluk Gorontalo di bulan Mei-Juli tergolong dalam kategori buruk.

**Kata kunci:** kualitas air, pencemaran, STORET, Teluk Gorontalo

### Pendahuluan

Teluk Gorontalo masuk dalam wilayah administrasi Kota Gorontalo. Teluk ini memiliki sumberdaya perikanan dan kelautan yang tinggi karena secara geografis berada dalam bagian Teluk Tomini, Laut Sulawesi dan Zona Eksklusif Ekonomi (Kadim dan Arsad, 2016). Perairan Teluk Tomini dikenal relatif subur dan kaya akan potensi alam laut (Yusron dan Edward, 2000) selain itu juga dikenal sebagai daerah wisata bahari serta memiliki potensi sumberdaya ikan pelagis (Wiadnyana, 1997). Kondisi ini menjadikan Teluk Gorontalo sebagai salah satu pusat aktivitas masyarakat sehingga memungkinkan terjadinya aktivitas pencemaran.

Polusi atau pencemaran lingkungan adalah masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat energi, dan atau komponen lain ke dalam lingkungan atau berubahnya tatanan lingkungan oleh kegiatan manusia atau oleh proses alam sehingga kualitas lingkungan turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan lingkungan menjadi kurang atau tidak dapat berfungsi lagi sesuai dengan peruntukannya (UU Pokok Pengelolaan Lingkungan Hidup No. 4 Tahun 1982). Pencemaran suatu ekosistem perairan bergantung pada kondisi lingkungannya. Keseimbangan ekosistem yang terpelihara dengan baik memberikan daur ulang ekosistem air berlangsung secara alamiah.



Salah satu cara untuk mengontrol pencemaran suatu ekosistem dapat dilakukan dengan pemantauan kualitas air dalam jangka waktu tertentu, sehingga diketahui status mutu perairan tersebut. Apabila terjadi pencemaran segera dilakukan pencegahan dan penanggulangan sesuai tingkat pencemarannya (Matahelumual, 2007). Metode STORET merupakan salah satu metode untuk menentukan status mutu air yang umum digunakan. Secara prinsip metode ini membandingkan antara data kualitas air dengan baku mutu air sesuai dengan peruntukannya (KEPMEN-LH, 2003). Hasil perbandingan dari masing-masing parameter tersebut diberi nilai (*scoring*), sehingga nilai (*score*) keseluruhan parameter menjadi suatu indeks yang menyatakan tingkat kualitas air. baku mutu yang digunakan adalah baku mutu untuk peruntukan biota air (perikanan). Apabila berdasarkan studi rona awal diketahui bahwa parameter tertentu melebihi baku mutu tetapi merupakan kondisi alami setempat, maka nilai kondisi alami tersebut yang dijadikan acuan. Penilaian tingkat kualitas air dengan pendekatan metode STORET ini, memang tidak ditetapkan berapa parameter dan parameter apa saja yang harus digunakan. Selama parameter kualitas air yang ada dapat dibandingkan dengan baku mutunya (ada baku mutunya), maka dapat ditentukan indeks tingkat kualitasnya dengan metode STORET (Hariyadi dan Effendi, 2016).

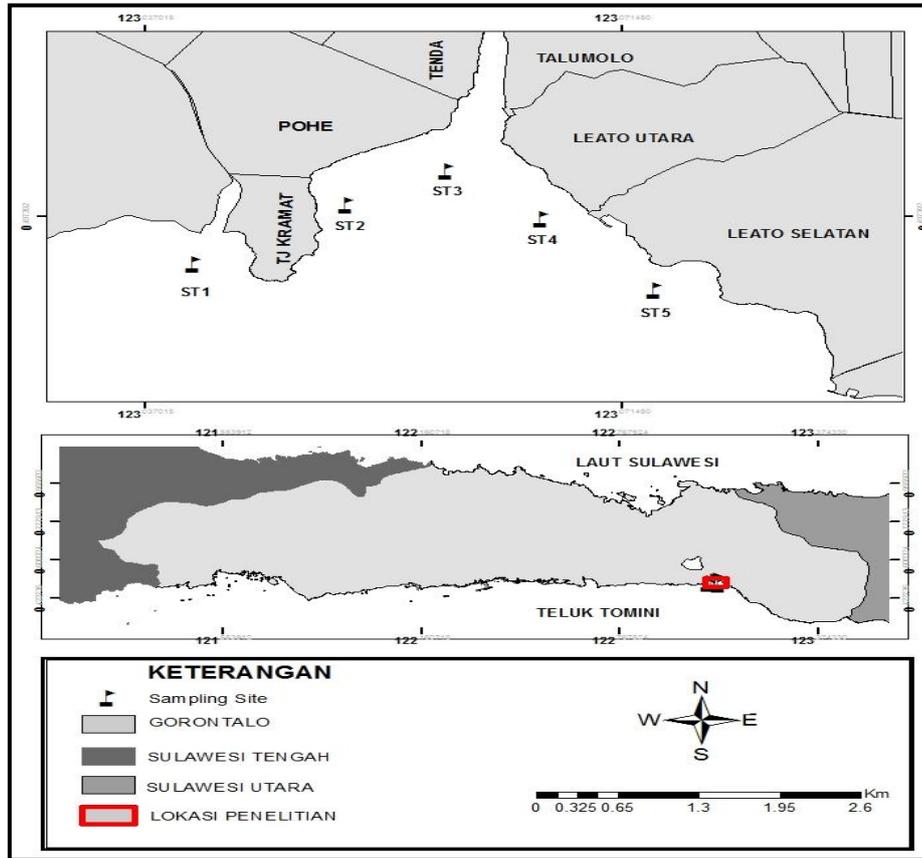
Wilayah pesisir Teluk Gorontalo memberikan kontribusi besar untuk kegiatan perekonomian Provinsi Gorontalo. Berbagai macam kegiatan atau kepentingan ada di wilayah pesisir Teluk ini, seperti perikanan (penangkapan), pariwisata, pemukiman, maritim dan kegiatan pelabuhan. Selain itu Teluk Gorontalo juga menerima masukan dari muara Sungai Bone-Bolango. Tingginya aktivitas manusia yang ada di Teluk Gorontalo dikhawatirkan akan memberikan dampak pencemaran terhadap kondisi kualitas air teluk tersebut, oleh karenanya diperlukan adanya pemantauan status mutu perairan. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji status mutu air di perairan Teluk Gorontalo berdasarkan Metode STORET. Penentuan status mutu air dengan sistem STORET ini dimaksudkan sebagai acuan dalam melakukan pemantauan kualitas air suatu sistem akuatik.

### **Bahan dan Metode**

Lokasi penelitian mencakup wilayah sepanjang pesisir Teluk Gorontalo. Teluk ini masuk wilayah administrasi dari Kota Gorontalo. Lokasi pengambilan sampel dilakukan pada 5 stasiun pengamatan, penentuan stasiun secara *purposive sampling* berdasarkan aktivitas, kondisi pantai dan karakteristik ekologi Teluk Gorontalo (Gambar 1).

Stasiun 1 terletak di Desa Tanjung Kramat, merupakan lokasi yang dekat dengan permukiman nelayan. Stasiun 2 berada di wilayah Kelurahan Pohe, wilayah pantai yang berbatasan langsung dengan tebing, merupakan daerah permukiman masyarakat, daerah wisata, Tempat Pelelangan Ikan (TPI) dan Depo Pertamina. Stasiun 3 merupakan wilayah laut yang dekat dengan muara Sungai Bone-Bolango. Stasiun 4 berada di wilayah Kelurahan Talumolo dan dekat dengan pelabuhan kontainer. Stasiun 5 berada di wilayah Kelurahan Leato, merupakan daerah dekat dengan permukiman padat.

Pengambilan sampel parameter kualitas air dilakukan di sepanjang perairan Teluk Gorontalo pada bulan Mei-Juli 2017. Adapun parameter kualitas air yang diukur yaitu Suhu, pH, salinitas, Oksigen Terlarut (DO), Amonium nitrogen ( $\text{NH}_3$ ), Nitrat ( $\text{NO}_3$ ) dan Ortofosfat ( $\text{PO}_4$ ), serta klorofil-a sebagai penunjang untuk melihat kondisi kesuburan perairan. Prosedur pengambilan sampel berdasarkan metode baku APHA (1998). Pengukuran parameter suhu, pH, salinitas, DO dilakukan secara *ex-situ*, sedangkan  $\text{NH}_3$ ,  $\text{NO}_3$  dan  $\text{PO}_4$  dilakukan secara *in-situ* di Laboratorium Hidrobiologi Divisi Lingkungan dan Bioteknologi Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya Malang.



Gambar 1. Peta Teluk Gorontalo yang menunjukkan lokasi penelitian

Data kualitas air yang ada kemudian akan dianalisis dengan menggunakan metode STORET berdasarkan Canter (1977 dalam KepMenLH, 2003) Diana pemberian skor untuk jumlah pengamatan (parameter) kurang dari sepuluh (<10), maka nilai minimum atau maksimum yang tidak memenuhi baku mutu diberi skor -1 (untuk parameter fisika), -2 (untuk parameter kimia) atau -3 (untuk parameter biologi). Bila nilai rata-ratanya yang tidak memenuhi baku mutu, maka akan diberi skor -3 (untuk parameter fisika), -6 (untuk parameter kimia) atau -9 (untuk parameter biologi). Selanjutnya, semua skor yang ada dijumlah, dan bandingkan nilai total skor tersebut dengan klasifikasi tingkat kualitas perairan menurut metode STORET (Tabel 1). Perbandingan nilai parameter kualitas air dengan baku mutu air mengacu pada KepMenLH (2004).

Tabel 1. Klasifikasi tingkat kualitas air berdasarkan metode STORET beserta kelas dan nilai mutunya Canter (1977 dalam KepMenLH, 2003)

Total skor	Tingkat kualitas	Kelas	Nilai mutu
0	Baik sekali	A	4
-1 s/d -10	Baik	B	3
-11 s/d -30	Sedang	C	2
< -30	Buruk	D	1

**Hasil dan Pembahasan**

Kualitas air laut yang digunakan untuk biota laut dan aktivitas lain seperti wisata bahari maupun pelabuhan secara ideal harus memenuhi standar, baik secara fisika, kimia, dan biologi. Nilai kualitas air laut yang melampaui ambang batas maksimum untuk peruntukannya akan digolongkan sebagai air tercemar (Fakhrunnisa, 2015). Hasil pengukuran parameter kualitas air di Teluk Gorontalo dapat dilihat pada Tabel 2.



Berdasarkan data dari lima stasiun (titik) pengamatan (Tabel 1), selanjutnya akan ditentukan nilai minimum, maksimum, dan nilai rata-ratanya, kemudian masing-masing dibandingkan dengan nilai baku mutu. Dalam penelitian ini tidak dilakukan pengukuran parameter biologi, namun sebagai pembandingan dilakukan pengukuran klorofil-a untuk mengetahui kondisi kesuburan perairan dan tingkat pencemaran bahan organik. Hasil analisis data pengukuran kualitas air dengan metode STORET dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 2. Hasil pengukuran parameter kualitas air di Teluk Gorontalo

No. Parameter Satuan	Hasil pengamatan															
	Sampling 1 (Mei)					Sampling 2 (Juni)					Sampling 3 (Juli)					
	St 1	St 2	St 3	St 4	St 5	St 1	St 2	St 3	St 4	St 5	St 1	St 2	St 3	St 4	St 5	
<b>A. Fisika</b>																
1 Suhu °C	29.8	29.7	28.4	29.1	29.5	29.4	28.2	26.7	28.3	26.8	29.6	28.4	26.5	27.3	28.4	
<b>B. Kimia</b>																
2 DO ppm	6	5.4	5.4	6.2	6.1	5.3	4.9	5.4	5.6	5.8	4.4	4.4	3.5	4.4	4.5	
3 pH	-	6	5.7	6	5.7	5.7	6	6	6	6.7	6	6	6	6	6	
4 Salinitas	-	34.8	34.1	34.6	35	34	32.7	32.4	31.5	31.9	30.9	32.4	33.1	33.6	31.5	31.1
5 NO <sub>3</sub> mg/L	0.058	0.060	0.146	0.042	0.084	0.089	0.132	0.079	0.098	0.126	0.061	0.051	0.084	0.117	0.144	
6 NH <sub>3</sub> mg/L	0.057	0.069	0.142	0.117	0.122	0.130	0.063	0.206	0.035	0.105	0.051	0.073	0.193	0.054	0.336	
7 PO <sub>4</sub> mg/L	0.026	0.057	0.038	0.024	0.044	0.003	0.046	0.013	0.024	0.006	0.059	0.052	0.094	0.137	0.088	
<b>Parameter Lain</b>																
8 Klorofil-a mg/m <sup>3</sup>						1.806	1.610	1.377	1.182	0.984	1.806	1.969	2.332	3.744	1.775	

Tabel 3. Hasil analisis data pengukuran kualitas air dengan metode STORET

Parameter	Satuan	Baku mutu	Nilai min	Nilai maks	Nilai rata-rata	Skor min	Skor maks	Skor rata-rata	Jumlah
<b>A. Fisika</b>									
Suhu	°C	28-30	26.5	29.8	28.4	-1	0	0	-1
<b>B. Kimia</b>									
DO	ppm	>5	3.5	6.2	5.15	-2	0	0	-2
pH	-	7-8.5	5.7	6.7	5.9	-2	-2	-6	-10
Salinitas	-	33-34	30.9	34.8	32.9	-2	0	-6	-8
NO <sub>3</sub>	mg/L	0.008	0.042	0.146	0.091	-2	-2	-6	-10
NH <sub>3</sub>	mg/L	0.3	0.035	0.336	0.116	0	0	0	0
PO <sub>4</sub>	mg/L	0.015	0.003	0.137	0.047	0	-2	-6	-8
<b>Jumlah skor</b>									<b>-39</b>
<b>Parameter lain</b>									
Klorofil-a	mg/m <sup>3</sup>		0.984	3.74	1.858	Kategori <b>Baik</b> (Hariyadi dan Effendi, 2016)			

Berdasarkan hasil analisis data dengan menggunakan metode STORET serta mengacu pada standar baku mutu Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 51 tahun 2004 tentang baku mutu air laut untuk biota laut Teluk Gorontalo memperoleh total skor -39. Hal ini menunjukkan status mutu Teluk Gorontalo tergolong dalam kategori buruk.

Derajat keasaman (pH) adalah cerminan dari keasaman yang diukur dari jumlah ion hydrogen (Andayani, 2005). Nilai pH air akan mempengaruhi tingkat kesuburan perairan



karena mempengaruhi kehidupan jasad renik (Kordi dan Tancung, 2005). Nilai pH yang ideal bagi perairan adalah 7 hingga 8,5. Kondisi perairan yang sangat basa maupun sangat asam akan membahayakan kelangsungan hidup organisme karena akan mengganggu proses metabolisme dan respirasi (Barus, 2002). Nilai pH (lihat Tabel 2) Teluk Gorontalo telah melebihi ambang batas baku mutu, parameter tersebut mendapat skor -10. Nilai pH yang cenderung asam diakibatkan adanya beberapa aktivitas seperti pemukiman nelayan/penduduk, pelabuhan serta masukan dari muara yang mengakibatkan meningkatnya hasil oksidasi organisme mikrobiologi.

Nitrat dapat digunakan untuk mengelompokkan tingkat kesuburan perairan. Perairan oligotrofik memiliki kadar nitrat antara 0-1 mg/l, perairan mesotrofik memiliki kadar nitrat antara 1-5 mg/l dan perairan eutrofik memiliki kadar nitrat berkisar antara 5-50 mg/l. Kadar nitrat nitrogen pada perairan alami hampir tidak pernah lebih dari 0,1 mg/l. Kadar nitrat lebih dari 5 mg/l menggambarkan terjadinya pencemaran antropogenik yang berasal dari aktivitas manusia dan tinja hewan (Effendi, 2003). Nilai  $\text{NO}_3$  (lihat Tabel 2) juga telah melebihi ambang batas baku mutu, parameter tersebut mendapat skor -10. Adapun nilai maksimal konsentrasi nutrient ( $\text{NO}_3$  dan  $\text{PO}_4$ ) yang melebihi baku mutu mengindikasikan bahwa masukan bahan organik yang tinggi dari aktivitas daratan yang terbawa masuk melalui aliran sungai yang bermuara ke perairan teluk. Pasingi *et al.* (2014) menyebutkan bahwa sungai merupakan salah satu ekosistem perairan mengalir yang berkontribusi membawa limbah yang berasal dari aktivitas daratan yang berpotensi mempengaruhi dan mengubah kondisi lingkungan perairan.

Meskipun demikian tingkat kesuburan perairan Teluk Gorontalo masih tergolong baik, hal ini didukung dengan nilai  $\text{NH}_3$  (skor 0) masih berada dalam kisaran ambang batas yang diperbolehkan, serta nilai rata-rata klorofil-a yaitu  $1,858 \text{ mg/m}^3$ . Alaerts dan Santika (1987 dalam Kadim, 2017) menyatakan bahwa  $\text{NH}_3$  merupakan senyawa nitrogen yang berubah menjadi ammonium pada pH rendah dalam air permukaan karena adanya hasil oksidasi zat organisme secara mikrobiologis akibat masukan air buangan industri dan aktivitas penduduk. Kadar  $\text{NH}_3$  yang tinggi selalu menunjukkan adanya pencemaran.

Parameter biomasa fitoplankton (nilai kandungan klorofil a) menggambarkan kondisi suatu perairan pesisir berada pada tingkat pencemaran organik rendah atau tinggi, sehingga akan diperoleh gambaran apakah telah terjadi eutrofikasi (pengayaan) atau tidak. Terjadinya eutrofikasi dapat merupakan indikasi pencemaran bahan organik dan/atau nutrient (Hariyadi dan Effendi, 2016).

Menurut UNESCO/WHO/UNEP (1992 dalam Effendi, 2003) kadar fosfor dalam perairan alami adalah berkisar antara 0.005-0.02 mg/l dalam bentuk fosfat. Subarijanti (2005) menggolongkan perairan yang nilai fosfatnya lebih dari 0.1 mg/l adalah perairan eutrof, dimana perairan ini sering terjadi blooming fitoplankton. Thomas (1955 dalam Hutchinson, 1967) menyatakan bahwa fosfor menjadi faktor pembatas yang sangat penting di perairan produktif dan tidak produktif, fosfor memainkan peranan penting dalam determinasi jumlah fitoplankton. Nilai  $\text{PO}_4$  (lihat Tabel 2) Teluk Gorontalo telah melebihi ambang batas baku mutu, parameter tersebut mendapat skor -8.

Nilai DO Teluk Gorontalo mendapatkan skor -2 (lihat Tabel 2), meskipun nilai minimum DO berada dibawah ambang batas baku mutu, namun nilai tersebut masih berada pada kisaran toleransi hidup organisme. Menurut Subarijanti (2005), kandungan oksigen dalam air yang ideal adalah antara 3-7 mg/l. Oksigen adalah unsur vital yang diperlukan oleh semua organisme untuk respirasi, termasuk di dalamnya fitoplankton, dan juga sebagai zat pembakar dalam proses metabolisme serta memiliki peran penting dalam proses penguraian bahan organik.

Suhu di laut adalah salah satu faktor penting bagi kehidupan organisme di lautan, karena sangat mempengaruhi respirasi, metabolisme bahkan reproduksinya (Hutabarat dan



Evans, 2014). Nilai suhu Teluk Gorontalo mendapatkan skor -1 (Tabel 2), meskipun nilai tersebut masih berada pada kisaran normal untuk organisme. Kordi dan Tancung (2005) menyatakan bahwa kisaran suhu optimal bagi kehidupan ikan di perairan tropis adalah antara 28-32 °C. Pada kisaran tersebut konsumsi oksigen mencapai 2,2 mg/g berat tubuh per jam. Pada suhu 18-25 °C, ikan masih bertahan hidup namun nafsu makannya mulai menurun. Semakin tinggi suhu air, semakin tinggi pula laju metabolisme yang berarti semakin besar konsumsi oksigennya, padahal kenaikan suhu tersebut bahkan mengurangi daya larut oksigen dalam air

### **Kesimpulan**

Tingkat pencemaran di Teluk Gorontalo pada bulan Mei hingga Juli 2017 adalah buruk dengan total skor -39. Terdapat parameter-parameter yang telah melebihi ambang batas, namun ada juga parameter yang nilainya masih berada pada ambang batas sehingga mendukung kelulushidupan organisme. Meskipun demikian hasil ini patut menjadi perhatian penting bagi masyarakat dan pemerintah.

### **Daftar Pustaka**

- American Public Health Association, American Water Works Association, Water Pollution Control Federation. 1998. Standard methods for the examination of water and wastewater, 18 th edition, APHA, Washington DC.
- Andayani, S. 2005. Manajemen kualitas air untuk budidaya perairan. Universitas Brawijaya, Malang.
- Barus, T.A. 2002. Pengantar limnologi. Bahan perkuliahan. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Effendi, H. 2003. Telaah kualitas air. Kanisius, Yogyakarta. 258.
- Fakhrunnisa, A. 2015. Analisis tingkat pencemaran air laut pada kawasan sekitar Pelabuhan Paotere. Jurnal Tugas Skripsi, Universitas Hasanuddin, Makassar. 12.
- Hariyadi, S., H. Effendi. 2016. Penentuan status kualitas perairan pesisir. Bahan perkuliahan. Institut Pertanian Bogor, Bogor. 55.
- Hutabarat, S., S.M. Evans. 2014. Pengantar oseanografi. UI-Press, Jakarta. 159.
- Hutchinson, G.E. 1967. A treatise on limnology, volume II. Introduction to lake biology and the limnoplankton. John Wiley and Sons, New York. 1115.
- Kadim, M.K. 2017. Komunitas makrozoobentos. Zahir Publishing, Yogyakarta.
- Kadim, M.K., S. Arsad. 2016. Distribution and abundance of microalgae based on coastal characteristic and ecology in Bone Bolango coastal region. Asian Journal of Microbiology Biotechnology and Environmental Science, 18 (2): 115-121.
- Kordi, K. M.G.H., A.B. Tancung. 2005. Pengelolaan kualitas air dalam budidaya perairan. PT. Rineka Cipta, Jakarta. 224.
- Matahelumual, B.C. 2007. Penentuan status mutu air dengan sistem STORET di Kecamatan Bantar Gebang. Jurnal Geologi Indonesia 2 (2) : 113-118.
- Subarijanti, U.H. 2005. Pemupukan dan kesuburan perairan. Bahan Perkuliahan, Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya, Malang.
- Wiadnyana, N.N. 1997. Distribusi dan variasi pigmen fitoplankton di Teluk Tomini, Sulawesi Utara, dalam Prosiding Seminar Kelautan LIPI-UNHAS Ke-1, Ambon 4-6 Juli 1997, hal. 248-259.
- Yusron, E., Edward. 2000. Kondisi perairan dan keanekaragaman hayati di Perairan Teluk Tomini Sulawesi Utara dalam Seminar Nasional Pendayagunaan Sumberdaya Hayati Dalam Pengelolaan Lingkungan, Salatiga 3 Juni 2000.



Received: 26 August 2017

Accepted: 15 November 2017

*How to cited this paper:*

Kadim, M.K., N. Pasingi, A.R. Paramata. 2017. Study of water quality of the Gorontalo Bay using STORET method. *Depik*, 6(3): 235-241