



PEMETAAN STATUS MUTU AIR TANAH SEBAGAI AIR BERSIH DENGAN METODE STORET DI KELURAHAN SEMPAJA SELATAN KOTA SAMARINDA PROVINSI KALIMANTAN TIMUR

Diah Eryun Oktavikasari^{1*}, Dr. Yulianto Setiawan², Waryati³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Mulawarman
Jalan Sambaliung No. 9 Kampus Gunung Kelua Samarinda

Telp: 0541-736834, Fax: 0541-749315

*Email: diaheryun30@gmail.com

Abstrak

Penggunaan air tanah sebagai alternatif sumber air bersih dapat berakibat pada menurunnya kualitas air yang dapat memberikan dampak negatif bagi masyarakat, khususnya kesehatan. Hasil analisis air tanah pada enam sumur sampel Kelurahan Sempaja Selatan parameter TSS memiliki nilai yang berada di bawah baku mutu. Parameter pH, besi (Fe), mangan (Mn) serta kesadahan (CaCO_3) pada beberapa sumur tidak sesuai dengan baku mutu yang dipersyaratkan. Sedangkan untuk parameter Fecal Coli seluruh sumur memiliki hasil analisis yang berada di atas baku mutu. Dari hasil klasifikasi air tanah dengan metode Storet kualitas air tanah Kelurahan Sempaja Selatan tergolong dalam Kelas B (Baik) atau cemar ringan dengan skor -1 sampai dengan -10.

Kata kunci: Sumur Gali, Kualitas Air Tanah, Metode Storet, Geographic Information System (GIS)

1. PENDAHULUAN

Air merupakan sumber daya alam vital yang belum tergantikan dalam mendukung kehidupan dan pembangunan ekonomi masyarakat. Pertumbuhan penduduk yang begitu pesat, mengakibatkan air bersih menjadi salah satu sumber daya alam yang sangat penting. Bagi manusia, air merupakan hal pokok bagi konsumsi, sanitasi, dan untuk kegiatan produksi (Linsley dan Franzini, 1989).

Kelurahan Sempaja Selatan yang memiliki jumlah penduduk 14,053 jiwa. Kehidupan masyarakat yang kompleks membuat kebutuhan air bersih sebagai air baku air minum sangatlah penting di daerah ini. Namun distribusi jaringan air baku air minum yang kurang memadai menyebabkan penduduk di kelurahan ini sulit mendapatkan air baku air minum sehingga masyarakat membuat alternatif sumber air berupa pemanfaatan air tanah melalui sumur bor maupun sumur gali. Besarnya intensitas penyadapan air tanah melalui sumur-sumur tersebut dapat menyebabkan penurunan kualitas air tanah, hingga dikhawatirkan menimbulkan dampak negatif bagi kualitas hidup dan kesehatan masyarakat.

Penurunan kualitas air tanah yang digunakan oleh masyarakat akan mengakibatkan berbagai macam permasalahan salah satunya adalah pemasalahan kesehatan. Air yang tercemar akan membawa berbagai macam vektor penyakit.

Penentuan status mutu air merupakan salah satu langkah awal dalam proses pencegahan terhadap penurunan kualitas air. Penentuan status mutu air juga dimaksudkan sebagai acuan dalam melakukan pemantauan kualitas air tanah dengan tujuan untuk mengetahui mutu (kualitas) suatu sistem akuatik. Penentuan status mutu air ini berdasarkan pada analisis parameter fisik, kimia dan biologi. Oleh karena itu, penulis mengambil judul “Pemetaan Kualitas Mutu Air Tanah Sebagai Air Bersih dengan Metode STORET di Kelurahan Sempaja Selatan Kota Samarinda, Kalimantan Timur”



2. METODE PENELITIAN

2.1 Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan selama 5 bulan, dimulai dari bulan Agustus 2016 – Desember 2016 dimulai sejak tahapan studi literatur, pengumpulan data, analisis dan pengolahan data, serta penyusunan laporan penelitian.

2.2 Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Kelurahan Sempaja Selatan, Samarinda, Kalimantan Timur. Analisis sampel air dilakukan di Laboratorium Kesehatan Samarinda dan Laboratorium Badan Riset Standarisasi Industri Samarinda.

2.3 Teknik Pengumpulan Data

Data Spasial terdiri dari :

1. Peta Administrasi Kota Samarinda Skala 1 : 65.000
2. Peta Jaringan Jalan Kota Samarinda 1 : 50.000
3. Peta Jenis Tanah Kota Samarinda 1 : 350.000

Data Atribut terdiri dari :

1. Data Jenis Tanah
2. Data Profil Kelurahan Sempaja Selatan.
3. Data Profil Sumur Gali
4. Data kualitas air sumur meliputi pH, TSS, Mn, Fe, Kesadahan dan *Fecal Coliform*

2.4 Tahap Pelaksanaan

2.4.1 Metode Sampling

Pengambilan sampel sumur dilakukan dengan teknik *purposive sampling* dengan jumlah sampel sumur sebanyak 6 titik dengan pertimbangan penentuan titik sampel sebagai berikut:

1. Titik sampel berada di pemukiman penduduk, yaitu daerah dengan ciri-ciri dihuni oleh penduduk yang padat dan kurangnya pelayanan kota seperti air PDAM
2. Titik sampel adalah sumur yang dimana penduduknya menggunakan air sumur tersebut untuk diminum, memasak, mencuci, dan mandi.

2.4.2 Pemilihan Parameter

Pada kawasan padat penduduk, pemilihan parameter pencemaran air tanah ditentukan berdasarkan karakteristik bahan pencemar yang berhubungan dengan aktivitas penduduk pada kawasan tersebut.

Tabel 2. Perda Kaltim No. 2 Tahun 2011

Parameter	Satuan	Baku Mutu
pH		6-9
TSS	mg/L	50
Besi (Fe)	mg/L	0,3
Mangan (Mn)	mg/L	0,1
Kesadahan dalam CaCO ₃	mg/L	50
<i>Fecal Coliform</i>	jml/100 mL	100

2.4.3 Metode Klasifikasi Status Mutu Air

Penentuan Status Mutu Air antara lain dengan menggunakan metode Storet (Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 115 tahun 2003). Cara untuk menentukan status mutu air adalah dengan menggunakan sistem nilai dari “US-EPA (*United State Environmental Protection Agency*)” dengan mengklasifikasikan mutu air dalam 4 kelas.

Tabel 3. Klasifikasi Penilaian Skor Dengan Metode Storet

Klasifikasi	Status Mutu Air		Skor
Kelas A	Baik sekali	Memenuhi baku mutu	0
Kelas B	Baik	Cemar ringan	-1 s/d -10
Kelas C	Sedang	Cemar sedang	-11 s/d -30
Kelas D	Buruk	Cemar berat	>-31

Sumber : Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 115 tahun 2003

Penentuan status mutu air dengan menggunakan metode Storet dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut :

1. Lakukan pengumpulan data kualitas air dan debit air secara periodik sehingga membentuk data dari waktu ke waktu (*time series data*).
2. Bandingkan data hasil pengukuran dari masing-masing parameter dengan nilai baku mutu yang sesuai dengan kelas air.
3. Jika hasil pengukuran memenuhi nilai baku mutu air (hasil pengukuran < baku mutu) maka diberi skor 0.
4. Jika hasil pengukuran tidak memenuhi nilai baku mutu air (hasil pengukuran > baku mutu), maka diberi skor berdasarkan tabel 3.3
5. Jumlah negatif dari seluruh parameter dihitung dan ditentukan status mutunya dari jumlah skor yang didapat dengan menggunakan sistem nilai.

Tabel 4. Penentuan Sistem Nilai Untuk Menentukan Status Mutu Air

Jumlah Contoh ¹	Nilai	Parameter		
		Fisika	Kimia	Biologi
< 10	Maksimum	-1	-2	-3
	Minimum	-1	-2	-3
	Rata-rata	-3	-6	-9
≥ 10	Maksimum	-2	-4	-6
	Minimum	-2	-4	-6
	Rata-rata	-6	-12	-18

Sumber : KepMen LH No. 115 tahun 2003

2.4.4 Metode Pemetaan Status Mutu Air Tanah

1. Input peta administrasi, peta jaringan jalan dan peta jenis tanah kedalam perangkat lunak ArcGIS 10.3
2. Koreksi geometrik merupakan proses dimana data raster yang masih mentah ditransformasikan ke dalam sistem proyeksi tertentu sehingga nilai koordinatnya dapat ditumpang susun dengan data spasial lain.
3. Pembuatan peta
 - a. Digitasi wilayah Kelurahan Sempaja Selatan pada peta Administrasi dan Jaringan Jalan Kota Samarinda sehingga diperoleh peta Kelurahan Sempaja Selatan
 - b. Digitasi Wilayah Kelurahan Sempaja Selatan pada peta Jenis Tanah Kota Samarinda untuk memperoleh jenis tanah Kelurahan Sempaja Selatan.
4. *Overlay* peta Kelurahan Sempaja Selatan dan Peta jenis tanah Kelurahan Sempaja Selatan.
5. Input data koordinat lokasi sampel pada *Microsoft Excel 2010* ke dalam perangkat lunak ArcGIS 10.3 dan disimpan dalam bentuk *shapefile* untuk mendapatkan titik sampel pada peta lokasi penelitian.
6. Input data atribut kualitas air sumur meliputi pH, TSS, Mn, Fe, Kesadahan dan *Fecal Coliform* serta skor kualitas air sumur yang diperoleh dari analisis Storet.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Persepsi Masyarakat Terhadap Kualitas Air Tanah

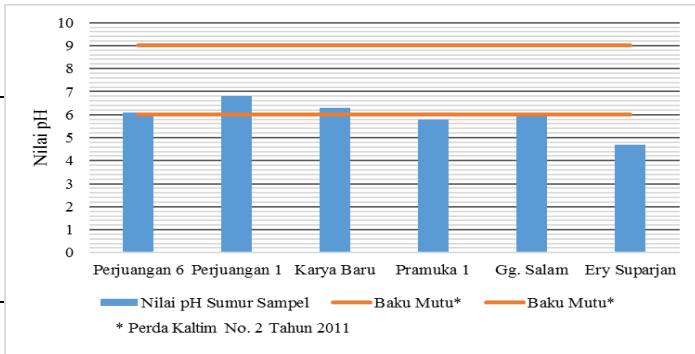
Pengetahuan atau persepsi masyarakat terhadap kualitas air tanah yang digunakan harus diperhatikan karena dapat dijadikan salah satu indikator pencemaran kualitas air tanah. Dari hasil kuisioner yang telah dilakukan 4 dari 8 warga atau 50% responden pengguna air sumur tidak memahami bagaimana perawatan dan penggunaan sumber air sumur yang mereka gunakan. Selain itu juga sebagian masyarakat pun masih belum memahami sumber-sumber apa saja yang dapat menimbulkan pencemaran terhadap air tanah dan dampaknya apabila di gunakan tanpa adanya pengolahan terlebih dahulu.

3.2 Jenis Tanah di Lokasi Penelitian

Pada lokasi penelitian jenis tanah yang ditemui merupakan jenis *Podsolik*. Tanah jenis *pedsolik* umumnya memiliki pH rendah yang menyebabkan kandungan Al, Fe dan Mn terlarut yang tinggi

3.3 Data Hasil Analisis Laboratorium Terhadap Air Tanah di Kelurahan Sempaja Selatan

Tabel 5. Hasil Laboratorium



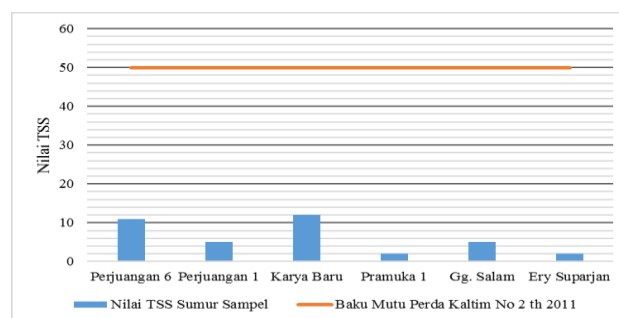
No	Perjuangan	Jumlah	pH	TS	TS (mg/L)	TS (mg/L)	Fecal Coli
1	Perjuangan 6	5	6,8	5,317	0,252	156,40	>1600
2	Perjuangan 1	5	6,8	5,317	0,252	156,40	>1600
3	Karya Baru	12	6,3	0,475	0,089	172,80	>1600
4	Pramuka 1	2	5,8	0,061	0,025	47,60	>1600
5	Gg. Salam	5	6,0	0,143	0,053	45,60	>1600
6	Ery Suparjan	2	4,7	0,102	0,082	13,20	540

Analisis

Sumber: Data Primer, 2016

3.3.1 Padatan Tersuspensi Total

Hasil penelitian menunjukkan bahwa zat padat terlarut dalam air sumur gali warga wilayah Sempaja Selatan berkisar antara 2 – 12 mg/L, nilai ini masih dibawah ambang batas maksimum yang diperbolehkan menurut Baku Mutu Air Kelas I Peraturan Daerah Provinsi Kalimantan Timur Nomor 02 Tahun 2011 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air yaitu sebesar 50 mg/L.



Gambar 1. Hasil Analisis Laboratorium Padatan Tersuspensi

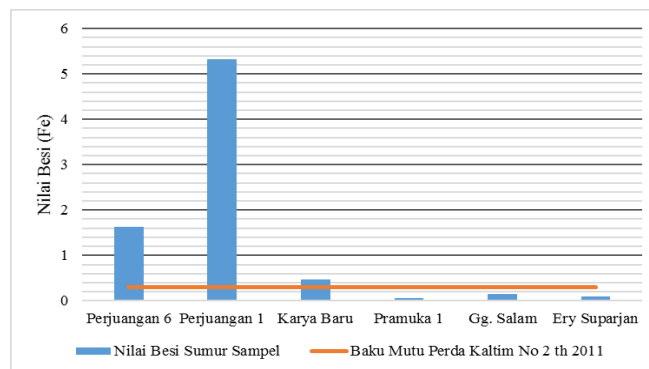
3.3.2 pH

Hasil pengukuran pH air sumur dari lokasi pengamatan menunjukkan bahwa dari enam sampel yang diteliti terdapat dua sumur yang tidak sesuai Baku Mutu yaitu sumur Pramuka 1 dengan nilai pH 5,8 dan sumur Ery Suparjan dengan nilai 4,7. Sedangkan keempat sumur lainnya memiliki nilai pH kisaran 6,0 – 6,8 atau masih memenuhi Baku Mutu Air Kelas I yang di peruntukan sebagai air baku air minum.

Gambar 2. Hasil Analisis Laboratorium Nilai Ph

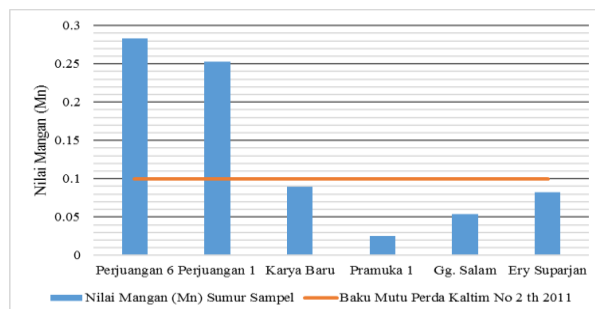
3.3.3 Besi (Fe)

Hasil pengamatan air sumur lokasi penelitian menunjukkan tiga sumur memiliki nilai besi di atas ambang batas baku mutu yang ditentukan yaitu sumur Perjuangan 6 sebesar 1,636 mg/L, sumur Perjuangan 1 sebesar 5,317 mg/L serta sumur Karya Baru sebesar 0,475 mg/L.

**Gambar 3** Analisis Hasil Laboratorium Nilai Fe

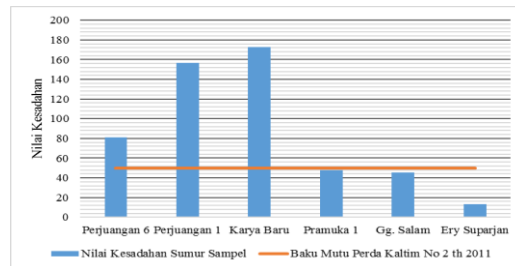
3.3.4 Mangan (Mn)

Nilai mangan pada analisis laboratorium terhadap enam sumur lokasi penelitian menyatakan dua diantaranya mengandung mangan lebih dari 0,1 mg/L atau di atas nilai maksimum yang diperbolehkan. Sumur tersebut adalah sumur Perjuangan 6 dan sumur Perjuangan 1 dengan nilai mangan 0,2836 mg/L dan 0,2528 mg/L. Sedangkan ke empat sumur lainnya memiliki nilai mangan antara 0,0255 – 0,0894 mg/L atau yang di bawah baku mutu yang di tentukan.

**Gambar 4.** Hasil Analisis Laboratorium Nilai Mn

3.3.5 Kesadahan (CaCO₃)

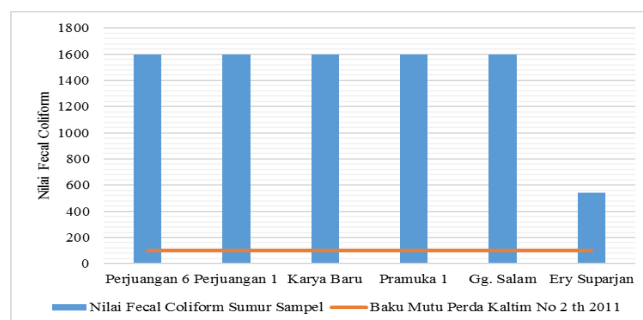
Analisis laboratorium pada nilai kesadahan terhadap 6 sumur sampel warga kelurahan Sempaja Selatan menunjukkan 3 dari sampel sumur memiliki nilai kesadahan di atas ambang baku mutu air Kelas I yaitu 50 mg/L CaCO_3 . Ketiga sumur tersebut adalah sumur Perjuangan 6 dengan nilai kesadahan 81,20 mg/L CaCO_3 , sumur Perjuangan 1 sebesar 156,40 mg/L CaCO_3 , dan sumur Karya Baru sebesar 172,80 mg/L CaCO_3 .



Gambar 5. Hasil Analisis Laboratorium Nilai Kesadahan (CaCO_3)

3.3.6 Fecal Coli

Berdasarkan hasil analisis laboratorium yang dilakukan terhadap 6 sumur sampel, keseluruhan sumur mengandung *fecal coliform* diatas baku mutu yaitu >1600 MPN/100 mL. Sumur Ery Suparjan memiliki nilai *fecal coliform* paling rendah sebesar 540 MPN/100 mL, nilai tersebut masih di atas ambang baku mutu *fecal coliform* yang diperbolehkan yaitu sebesar 100 MPN/100 mL.

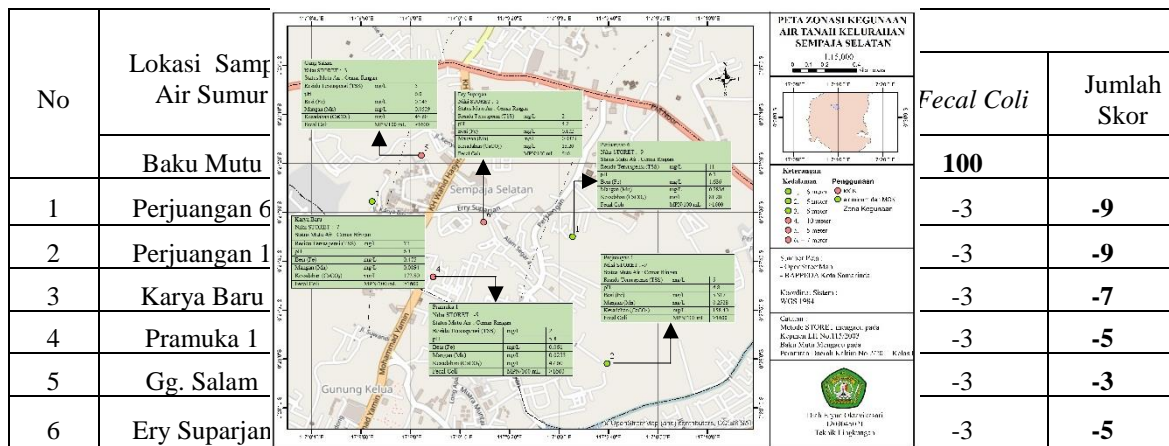


Gambar 6. Hasil Analisis Laboratorium Nilai *Fecal Coli*

3.4 Analisis Mutu Air Menggunakan Metode Storet

Setelah membandingkan hasil analisis laboratorium dengan nilai persyaratan air Kelas I Peraturan Daerah Provinsi Kalimantan Timur Nomor 02 Tahun 2011, maka setiap sumur memperoleh skor antara -3 sampai dengan -9. Berdasarkan sistem nilai US-EPA (*United States Environmental Protection Agency*) air tanah Kelurahan Sempaja Selatan termasuk dalam kelas B (Baik) atau cemar ringan dengan skor -1 sampai dengan -10, maka dapat dikatakan air tanah kelurahan sempaja masih cukup baik jika diperuntukan sebagai air minum dan peruntukan lain dengan persyaratan yang sama (kelas I). Penggunaan air sumur tersebut sebagai air baku air minum harus melewati beberapa pengolahan sebelum di pergunakan mengingat tingginya nilai *fecal coliform* pada air.

Tabel 6. Analisis Mutu Air Tanah dengan Metode Storet



Gambar 7. Peta Status Mutu Air Tanah Kelurahan Sempaja Selatan

Sumber: Data Primer, 2016

3.5 Kualitas Air Tanah Sempaja Selatan

Pada peta Kualitas air tanah Kelurahan Sempaja Selatan dapat dilihat bahawa dari semua titik sampel yang telah ditentukan, memiliki skor Storet antara -3 sampai dengan -9 sehingga kualitas air tanah masih tergolong baik sebagai air baku air minum maupun sebagai air baku untuk kegiatan yang mempersyaratkan standar yang sama.

4. KESIMPULAN

- Hasil analisis fisik, kimia dan biologi enam sampel air di Kelurahan Sempaja Selatan menunjukan bahwa seluruh sampel air tersebut tidak memenuhi persyaratan air Kelas I, sesuai dengan acuan Peraturan Daerah Provinsi Kalimantan Timur Nomor 02 Tahun 2011. Sampel air memiliki pH rendah (dua sampel), tingginya kadar besi (tiga sampel), mangan (dua sampel), kesadahan (tiga sampel) dan mengandung *Fecal coli* (enam sampel). Sedangkan untuk parameter Padatan Tersuspensi (TSS) keseluruhan sampel memenuhi baku mutu
- Berdasarkan analisis STORET air tanah Kelurahan Sempaja Selatan termasuk dalam kelas B (Baik) atau cemar ringan dengan skor masing masing sampel adalah
 - Sumur Perjuangan 6, skor -9
 - Sumur Perjuangan 1, skor -9
 - Sumur Karya Baru, skor -7



- d. Sumur Pramuka 1, skor -5
- e. Sumur Gang Salam, skor -3
- f. Sumur Ery Suparjan, skor -5

Maka dapat dikatakan air tanah kelurahan sempaja masih cukup baik jika diperuntukan untuk air minum dan peruntukan yang mensyaratkan persyaratan yang sama (kelas I).

- 3. Peta Kualitas air tanah Kelurahan Sempaja Selatan menunjukkan bahwa dari semua titik sampel yang telah ditentukan, memiliki skor STORET antara -3 sampai dengan -9 sehingga kualitas air tanah masih tergolong baik sebagai air baku air minum maupun sebagai air baku untuk kegiatan yang mengisyaratkan standar yang sama.

DAFTAR PUSTAKA

- Bunch, Martin J., T. Vasantha Kumaran & R. Joseph, 2012, Using Geographic Information Systems (GIS) For Spatial Planning and Environmental Management in India: Critical Considerations, *International Journal of Applied Science and Technology Vol. 2*
- Effendi H., 2003, *Telaah Kualitas Air*, Kanisius, Yogyakarta.
- Entjang, Idan, 2000, *Ilmu Kesehatan Masyarakat*, PT Citra Aditya Bakti, Bandung.
- Kodoatie, R.J, & Roestam, Sjarief, 2008, *Pengelolaan Sumber Daya Air Terpadu.*, Edisi Revisi, Penerbit Andi, Yogyakarta.
- Linsley, Ray, K. & Franzini, 1989, *Teknik Sumber Daya Air*, Erlangga, Jakarta.
- Ojo, Olumuyiwa I., Fred, Otieno, 2012, Groundwater: Characteristics, qualities, pollutions and treatments: An overview, *International Journal of Water Resources and Environmental Engineering Vol. 4(6)*
- Suripin, 2002, *Pelestarian Sumber Daya Tanah dan Air*, Andi, Yogyakarta.
- Wilma M. De Vera, 2015 Microbiological and Physico-Chemical Quality of Deep well water in Selected Public Elementary Schools, *Asia Pacific Journal of Multidisciplinary Research, Vol. 3*