



Analisis Kualitas Air Sumur Bor Berdasarkan Parameter Fisika Dan Parameter Kimia Di Desa Bagan Deli Kecamatan Medan Belawan

Rappel Situmorang dan Juliana Lubis

Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Medan,
Indonesia

situmorangrappel@gmail.com

Diterima Desember 2016; Disetujui Januari 2017; Dipublikasikan Februari 2017

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian Analisis Kualitas Air Sumur Bor Berdasarkan Parameter Fisika Dan Parameter Kimia Di Desa Bagan Deli Kecamatan Medan Belawan, dengan tujuan untuk menentukan apakah kualitas air sumur bor warga desa bagan Deli masih memenuhi standar baku mutu air bersih atau tidak. Penentuan Kualitas air sumur bor didasarkan pada Baku Mutu air yang telah ditetapkan oleh pemerintah yaitu PEMENKES no 416/MENKES/PER/IX/1990 tentang persyaratan Kualitas Air Bersih. Hasil analisa yang diperoleh dibandingkan dengan standar baku mutunya. Kemudian untuk mengetahui kualitasnya, diperoleh dengan menggunakan Metode Indeks Pencemaran (MIP). Jika ditinjau berdasarkan parameter Fisika, yaitu warna, rasa, bau, kekeruhan, TDS, dan suhu, 85 % telah melewati ambang batas baku mutu air bersih. Jika ditinjau dari nilai DHL, 90 % telah melewati baku mutu air bersih. sedangkan berdasarkan parameter kimia, nilai pH, kandungan Besi (Fe), Timbal (Pb), Kesadahan, Fluoride, Nitrat, seluruh sampel yang diuji masih memenuhi baku mutu air bersih, sedangkan kandungan nitrit, ada 3 sampel yang melewati baku mutu air bersih, yaitu SB4, SB2, dan SB20. Setelah dihitung menggunakan persamaan Indeks Pencemaran (IP) diperoleh bahwa semua air sumur bor di desa bagan deli telah tercemar ringan. Karena nilai MIP nya masing- masing berada di atas 1.

Kata kunci : Kualitas air, parameter fisika, parameter kimia, cemar ringan

PENDAHULUAN

Air adalah sumber daya alam yang dapat diperbaharui, dengan substansi kimia dengan rumus kimia H_2O jumlahnya sangat melimpah di muka bumi ini tetapi sangat disayangkan kualitasnya mengalami penurunan dikarenakan aktivitas manusia yang berdampak pada pencemaran lingkungan hidup.

Indonesia Merupakan negara kepulauan dan dua pertiga bagian wilayah indonesia berupa perairan. Namun demikian, Indonesia

juga tidak lepas dari masalah yang berhubungan dengan air bersih, Khususnya daerah yang berada di pesisir pantai.(Sinaga, 2013). Kota-kota di Indonesia, khususnya di Sumatera Utara kini sedang mengalami pertumbuhan yang pesat. Di beberapa kota besar, kesulitan air bersih sudah umum dirasakan oleh sebahagian penduduknya, seperti misalnya di Sumatera Utara Desa Bagan Deli Kecamatan Medan Belawan.

Syarat kualitas meliputi parameter fisik, kimia, radioaktifitas, dan mikrobiologis yang memenuhi syarat kesehatan menurut peraturan Menteri Kesehatan RI No. 416/Menkes/Per/IX/1990 tentang syarat- syarat dan pengawasan kualitas air. Air yang memenuhi parameter fisik adalah air yang tidak berbau, tidak berasa, tidak berwarna, tidak keruh atau jernih dan dengan suhu sebaiknya dibawah suhu udara sedemikian rupa sehingga menimbulkan rasa nyaman, dan jumlah zat padat terlarut (TDS) yang rendah. Sedangkan jika ditinjau berdasarkan parameter Kimia, hendaknya air tersebut tidak mengandung zat- zat kimia yang beracun, ataupun kandungan logam yang melebihi baku mutu air bersih.

Berbagai macam kegiatan manusia menghasilkan produk sampingan atau bahan buangan yang biasa disebut limbah, baik yang berupa limbah padat, cair, maupun limbah panas. Bentuk limbah dapat dikelompokkan menjadi limbah domestik, limbah pertanian, sedimen, polusi laut, dan pembangkit nuklir. Definisi pencemaran air menurut Surat Keputusan Menteri Negara Kependudukan dan Lingkungan Hidup Nomor : KEP-02/MENKLH/I/1988 Tentang Penetapan Baku Mutu Lingkungan adalah : masuk atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi dan komponen lain kedalam air atau berubahnya tatanan air oleh kegiatan manusia atau oleh proses alam, sehingga kualitas air turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan air menjadi kurang atau sudah tidak berfungsi lagi sesuai dengan peruntukannya (pasal 1).

Dalam pasal 2, air pada sumber air menurut kegunaan/ peruntukannya digolongkan menjadi:

1. Golongan A, yaitu air yang dapat digunakan sebagai air minum secara langsung tanpa pengolahan terlebih dahulu.
2. Golongan B, yaitu air yang dapat dipergunakan sebagai air baku untuk diolah sebagai air minum dan keperluan rumah tangga.
3. Golongan C, yaitu air yang dapat dipergunakan untuk keperluan perikanan dan peternakan.

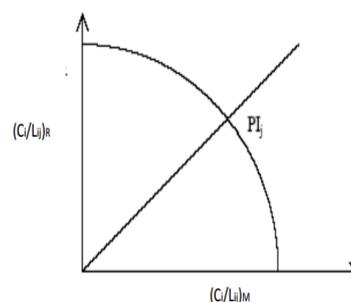
4. Golongan D, yaitu air yang dapat dipergunakan untuk keperluan pertanian, dan dapat dimanfaatkan untuk usaha perkotaan, industri dan listrik negara.

METODE PENELITIAN

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah air sumur bor sebanyak 20 sampel, aquades, tissue, data geologi, alat tulis. Peralatan yang digunakan untuk mengalisis kualitas air sumur bor yaitu konduktivimeter, thermometer, pH meter, botol aquades 1, 5 L, Spektrofotometrik, organoleptik, Elektroda, Turbidimetrik, GPS, gelas beaker, APHA, app Google earth, app TWCC, App Surfer11, Data Pemenkes.

Proses sintesis dimulai dengan pengambilan sampel sebanyak 20 beserta tiap posisi dari sumur bor dari GPS. lalu dianalisa secara *in situ yaitu* bau, rasa, dan warna, kemudian air sumur bor dianalisa secara *ex situ* yaitu nilai DHL, salinitas, TDS, suhu, kekeruhan, kandungan nitrat, nitrit, kesadahan, fluoride, besi, dan tmbal.

Hasil kalsinasi berupa kualitas air yang dijelaskan lewat angka atau status dari tiap air sumur bor, apakah memenuhi baku mutu air bersih, atau tidak. Kemudian hasil yang diperoleh dianalisis menggunakan metode indeks pencemaran (MIP) sesuai dengan peraturan Menteri Kesehatan RI No. 416/Menkes/Per/IX/1990 tentang syarat- syarat dan pengawasan kualitas air.



Gambar 1. Pernyataan Indeks untuk suatu Peruntukan (j)

Keterangan :

$(C_i/L_{ij})_R$: Nilai (hasil penelitian/Baku Mutu) rata-rata

$(C_i/L_{ij})_M$: Nilai (hasil penelitian/Baku Mutu) maksimum

PI_j : Pollution Index

Perairan akan semakin tercemar untuk suatu peruntukan (j) jika nilai $(C_i/L_{ij})_R$ dan atau $(C_i/L_{ij})_R$ adalah lebih besar dari 1,0. Jika nilai maksimum C_i/L_{ij} dan atau nilai rata-rata C_i/L_{ij} makin besar, maka tingkat pencemaran suatu badan air akan makin besar pula. Jadi panjang garis dari titik asal hingga titik P_{ij} diusulkan sebagai faktor yang memiliki makna untuk menyatakan tingkat pencemaran.

$$IP = \frac{\sqrt{(C_i/L_{ij})^2_M / (C_i/L_{ij})^2_R}}{2}$$

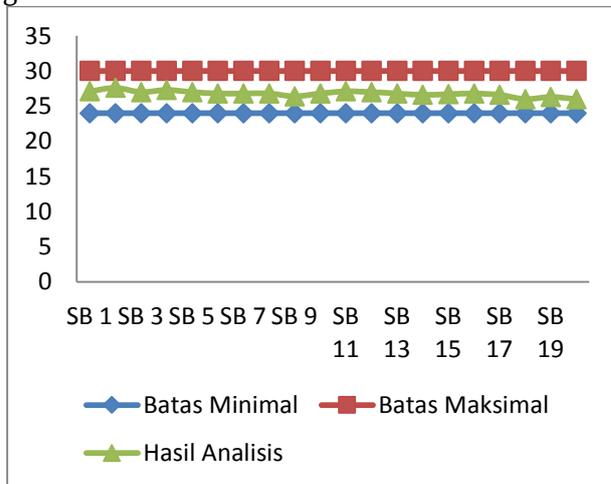
Metode

ini dapat langsung menghubungkan tingkat ketercemaran dengan dapat atau tidaknya sungai dipakai untuk penggunaan tertentu dan dengan nilai parameter-parameter tertentu.

HASIL DAN PEMBAHASAN

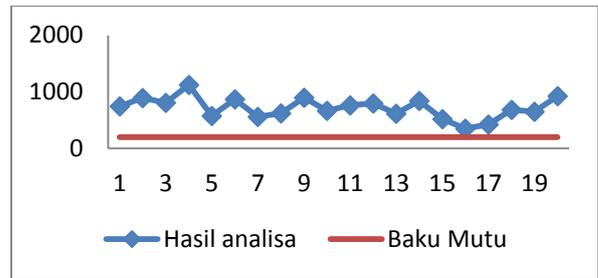
1. Kualitas Air Sumur Bor Berdasarkan Parameter Fisika

Berdasarkan parameter fisika, yang diuji adalah suhu, DHL, Bau, rasa, dan warna. Untuk parameter suhu, semua sampel sumur bor masih memenuhi baku mutu air bersih seperti pada gambar 2 berikut.



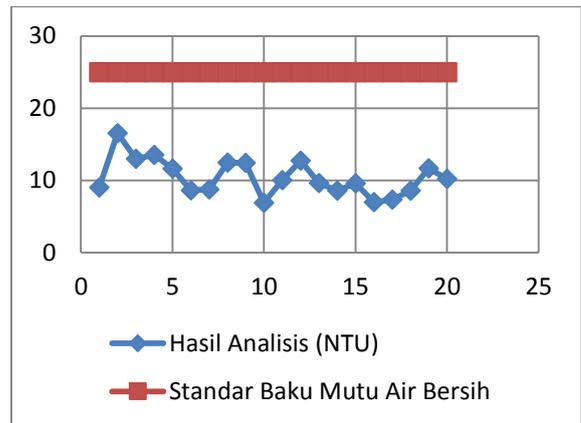
Gambar 2. Grafik Suhu Pada Air Sumur Bor

Sedangkan berdasarkan parameter suhu, warna, dan rasa, 75 % telah melewati status baku mutu air bersih. Nilai DHL dari semua sampel hanya ada 30 % yang masih memenuhi baku mutu air bersih. Seperti digambarkan oleh gambar 3 berikut.



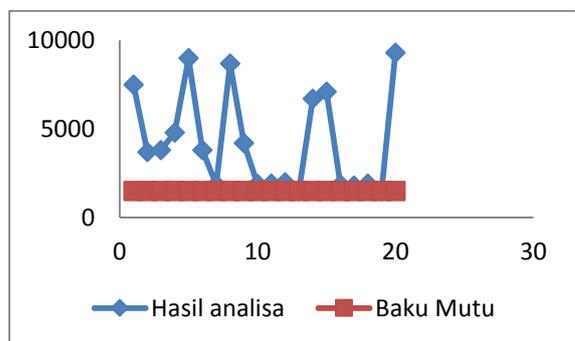
Gambar 3. Nilai DHL Air Sumur Bor

Kekeruhan air sumur bor masih memenuhi baku mutu air bersih seperti ditampilkan pada gambar berikut.



Gambar 4. Grafik Nilai Kekeruhan Air Sumur Bor

Nilai Zat padat terlarut (TDS) tertinggi berada pada air sumur bor 20 yaitu sebesar 9300 mg/L, dan terendah berada pada sumur bor 13 dengan TDS sebesar 1493 mg/L. dan hanya ada 4 sampel yang masih memehi baku mutu air bersih.

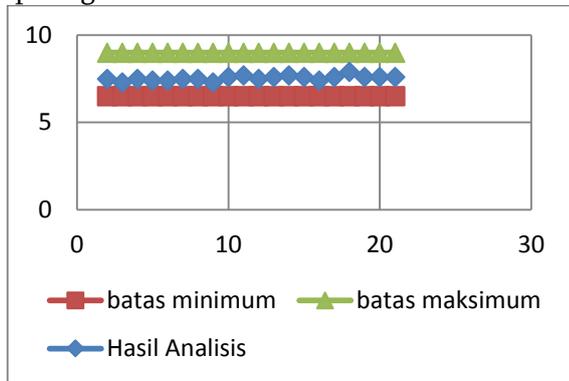


Gambar 5. Grafik nilai TDS Air Sumur Bor

2. Kualitas Air Sumur Bor Berdasarkan Parameter Kimia

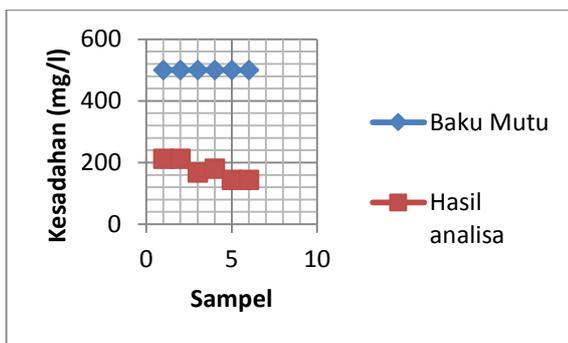
Berdasarkan parameter kimia yang dianalisa adalah pH, kandungan mineral antara lain besi, nitrat, nitrit, Timbal, kesadahan, Fluoride.

Salinitas, merupakan kriteria yang dapat diketahui dengan cara menghitung tingkat salinitasnya (kegaraman). Dan 85 % telah terasa payau. Sedangkan dari parameter kimia, semua sampel masih memenuhi baku mutu air bersih seperti gambar berikut.



Gambar 6. Grafik Nilai pH Air Sumur Bor

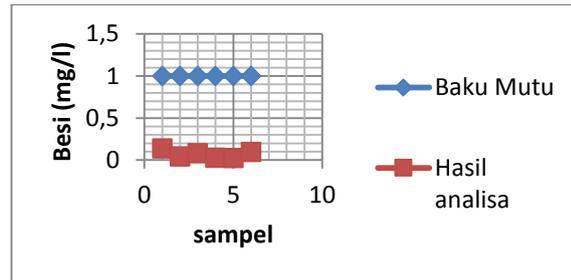
Kesadahan adalah sifat air yang disebabkan oleh adanya ion-ion (kation) logam valensi, misalnya Mg^{2+} , Ca^{2+} , Fe^{+} dan Mn^{+} . Hasil penelitian terhadap sampel air sumur gali di wilayah Kecamatan Medan Belawan Desa Bagan Deli yang memiliki nilai kesadahan ($CaCO_3$) yang berkisar antara 144 – 212 mg/l dan masih berada di bawah ambang batas maksimum yang diperbolehkan yaitu ≤ 500 mg/l



Gambar 7. Grafik Nilai Kesadahan Air Sumur Bor

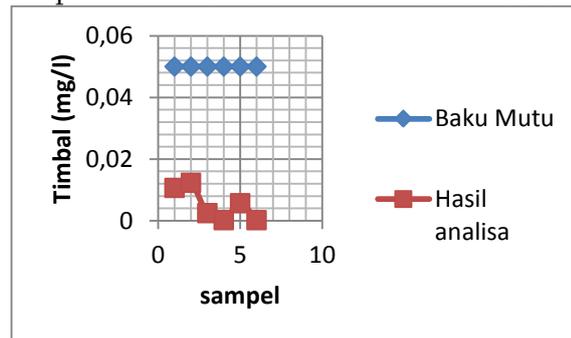
Besi yang terkandung dalam air sumur bor jika dilihat dari hasil penelitian menunjukkan bahwa semua sampel yang diuji memiliki kandungan besi berada dibawah ambang batas maksimum yang diperbolehkan yaitu ≤ 1 mg/l untuk kualitas air bersih seperti terlihat pada gambar 4.9. Begitu juga untuk kualitas air minum, sampel yang diambil di Desa Bagan Deli Kecamatan Medan Belawan berada di bawah

ambang batas yang diperbolehkan yaitu $\leq 0,3$ mg/l seperti yang tertera pada tabel 4.13 berikut, dan gambar 7.



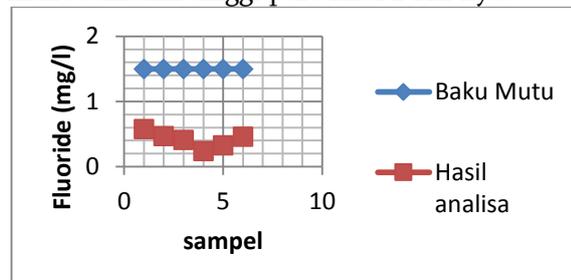
Gambar 7. Grafik Kandungan Besi Air Sumur Bor

Logam timbal (Pb) merupakan logam yang sangat populer dan banyak dikenal oleh masyarakat awam. Hal ini disebabkan oleh banyaknya Pb yang digunakan di industri nonpangan dan paling banyak menimbulkan keracunan pada makhluk hidup. Dan semua sampel masih memenuhi baku mutu air bersih.



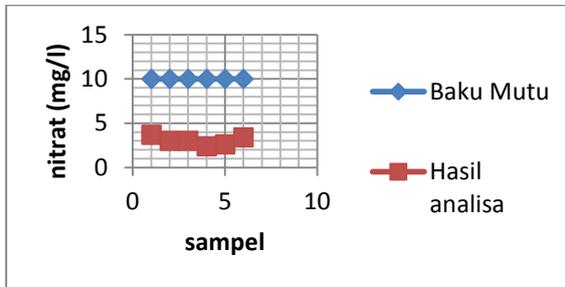
Gambar 8. Grafik Kandungan Timbale Air Sumur Bor

Kandungan Fluoride di dalam air memiliki hubungan dengan nilai DHL air sumur bor jika dilihat dari hasil yang diperoleh, dimana semakin tinggi nilai DHL air sumur bornya maka semakin tinggi pula nilai DHL nya.



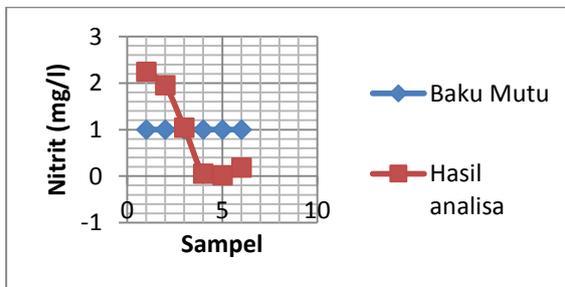
Gambar 9. Grafik Kandungan Fluoride Air Sumur Bor

Nitrat dalam air tanah terjadi secara alami akibat pencucian tanah. Nitrat menjadi perhatian khusus karena tingginya kadar nitrat dalam air dapat mengakibatkan sindrom bayi biru atau *methemoglobinemia*. Namun semua air sumur bor masih memenuhi baku mutu air bersih seperti yang disajikan pada gambar berikut.



Gambar 10. Grafik Kandungan Nitrat Air Sumur Bor

Hasil analisa pada praktikum keenam sampel, diperoleh bahwa kandungan nitrit pada tiga sampel sampel masih memenuhi baku mutu air bersih menurut PEMENKES 416/MENKES/PER/IX/1990 tentang Persyaratan Kualitas Air Bersih yaitu SB 4, SB 2, dan SB 20 karena ketiga sampel tersebut memiliki kandungan nitrit yang lebih dari 1 mg/l seperti yang disajikan pada gambar 11.



Gambar 11. Grafik Kandungan Nitrit Air Sumur Bor

3. Analisa Hasil Indeks Pencemaran Air

Indeks Pencemaran Air merupakan suatu indeks yang berguna untuk mengevaluasi tingkat pencemaran lingkungan perairan. Untuk mengetahui kualitas suatu lingkungan perairan sesuai dengan peruntukannya, maka mengacu pada pedoman Indeks Mutu Lingkungan Perairan (IMLP). Contoh perhitungan Indeks Pencemaran untuk sampel SB 1

$$IP = \frac{\sqrt{15^2 / 5,2^2}}{2}$$

$$IP = \frac{\sqrt{225/27}}{2}$$

$$IP = 1.4$$

Perhitungan Cij/Lij Tiap Parameter Sampel Air Sumur Gali untuk Kualitas Air Bersih seperti yang ditampilkan pada tabel 1

Tabel 1. Rekap Hasil IP untuk baku mutu air minum dan IP baku mutu air bersih

Sampel	IP Baku Mutu Air Bersih
SB 1	1.4
SB 2	1.3
SB 3	1.4
SB 4	1.4
SB 5	1.4
SB 6	1.4
SB 7	1.3
SB 8	1.4
SB 9	1.4
SB 10	1.4
SB 11	1.3
SB 12	1.3
SB 13	1.3
SB 14	1.4
SB 15	1.4
SB 16	1.4
SB 17	1.4
SB 18	1.4
SB 19	1.3
SB 20	1.4

Ket. :

IP = Indeks Pencemaran

Dari hasil perhitungan nilai Pollution Index, Mutu Air sumur bor di Kecamatan Medan Belawan Desa Bagan Deli dapat ditentukan sesuai dengan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor : 115 Tahun 2003 Sehingga masing-masing sampel dapat digolongkan mutu airnya pada tabel 2 sebagai berikut :

Tabel 2. Status mutu air untuk peruntukan air bersih

Sampel	IP Baku Mutu Air Bersih
SB 1	Cemar Ringan
SB 2	Cemar Ringan
SB 3	Cemar Ringan
SB 4	Cemar Ringan
SB 5	Cemar Ringan
SB 6	Cemar Ringan
SB 7	Cemar Ringan
SB 8	Cemar Ringan
SB 9	Cemar Ringan
SB 10	Cemar Ringan
SB 11	Cemar Ringan
SB 12	Cemar Ringan
SB 13	Cemar Ringan
SB 14	Cemar Ringan
SB 15	Cemar Ringan
SB 16	Cemar Ringan
SB 17	Cemar Ringan
SB 18	Cemar Ringan
SB 19	Cemar Ringan
SB 20	Cemar Ringan

Berdasarkan hasil perhitungan di atas, diperoleh mutu kualitas air rata-rata terhadap semua sampel di tiap-tiap sampel yaitu tergolong Cemar ringan untuk air bersih.

Untuk 6 sampel yang diuji kandungan logam nya, IP baku mutu air bersih nya sudah dalam status cemar ringan seperti yang disajikan pada tabel 4.3

Tabel 3. Rekap Hasil IP untuk baku mutu air bersih 6 SumurBor

Sampel	IP Baku Mutu Air Bersih
SB 4	1.56
SB 2	1.93
SB 20	2.33
SB 9	2.30
SB 16	1.98
SB 17	2,03

Berdasarkan hasil perhitungan di atas, diperoleh mutu kualitas air rata-rata terhadap semua sampel di tiap-tiap sampel yaitu tergolong Cemar ringan untuk air bersih. Sehingga masing-masing sampel dapat

digolongkan mutu airnya seperti yang disajikan pada tabel 4.

Tabel 4. Status mutu air untuk peruntukan air bersih pada 6 sumur bor.

Sampel	IP Baku Mutu Air Bersih
SB 4	Cemar Ringan
SB 2	Cemar Ringan
SB 20	Cemar Ringan
SB 9	Cemar Ringan
SB 16	Cemar Ringan
SB 17	Cemar Ringan

KESIMPULAN DAN SARAN

Status seluruh air sumur bor yang digunakan warga desa Bagan Deli Kecamatan Medan Belawan setelah diolah dengan metode indeks pencemaran (MIP) menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 416/Menkes/Per/IX/1990 Tentang Persyaratan Kualitas air bersih Belawan sudah tercemar ringan.

Kepada Dinas Kesehatan Kota Madya Medan khususnya Pemerintahan Kecamatan Medan Belawan perlu melakukan pemantauan kualitas dan kuantitas air bawah tanah secara berkala untuk mengetahui kondisi air bawah tanah sehingga tidak melewati batas baku mutu kualitas air bersih.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, R, M.Si., (2004), *Kimia Lingkungan*, Penerbit ANDI, Jakarta.
- Ansari, Kali Achmad, (2008), *Penentuan Kekeruhan Pada Air Reservoir Di PDAM Tirtanadi Instalasi Pengolahan Air Sunggal Medan Metode Turbidimetri*,
- Arsyad, S. (1989). *Konservasi Tanah dan Air*. Penerbit IPB, Bogor.
- Davis, S.N dan Wiest, R.J.M., (1996), *Hydrogeology*, Jhon Willey dan Sons, Inc, New York.
- Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam, (2012), *Buku Pedoman Penulisan Skripsi Dan Proposal Penelitian Non Kependidikan*. FMIPA. UNIMED
- Gabriel. J.F, (2001), *Fisika Lingkungan*, Hiporates, Jakarta.
- Girsang, dan Siddik, (1992), *Akuifer hydrology*

- Harahap, R., 2013, *Rekayasa Hidrologi*, UNIMED Press, Medan
- Kementerian Kesehatan RI, 2002, *Persyaratan Kualitas Air Minum* dala PERMENKES Nomor:907/Menkes/SK/VII/2002
- Pemenkes RI No. 416/MENKES/PER/IX/1990
- Situmorang, R., (2003)., *Pendeteksian Intrusi Air Laut Di Sekitar Kawasan Industri Kimia Medan (KIM) Dengan Metode Konduktivitas Listrik*, Tesis, program Pasca Sarjana USU, Medan.
- Suripin. 2004. *Pelestarian Sumber Daya Tanah dan Air*. Penerbit Andi : Yogyakarta
- Suripin, 2001., *Sistem Drainase Perkotaan Yang Berkelanjutan*, Andi, Yogyakarta.
- Tekeda, S. 2003. *Hidrologi untuk Pengairan*. Pradnya Paramita : Jakarta.
- Wahyudi, H. 2010. *Kondisi dan Potensi Dampak Pemanfaatan Air Tanah di Kabupaten Bangkalan*. Vol. 7. No. 1.