

Penetapan Kadar Besi (Fe) dan Mangan (Mn) Pada Air Tanah Pemukiman Di Sekitar Setu Pedongkelan Depok

* Yuli Kristianingsih¹⁾, Masdianto¹⁾, Augi Mardikawati¹⁾

¹⁾Prodi Analis Kesehatan, Fakultas Kesehatan, Universitas Mohammad Husni Thamrin, Jakarta

*Correspondence author: Yuli Kristianingsih, yulikristianingsih21@gmail.com, Jakarta, Indonesia

Abstrak

Air merupakan sumber daya alam yang harus dilindungi agar tetap dapat dimanfaatkan manusia serta makhluk hidup lain. Kualitas air tanah yang digunakan masyarakat kurang memenuhi persyaratan air bersih secara kimia. Kadar besi (Fe) dan mangan (Mn) pada air tanah dalam jumlah tinggi akan menyebabkan berbagai macam penyakit. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui kadar besi (Fe) dan mangan (Mn) pada air tanah pemukiman warga di sekitar Setu Pedongkelan. Metode pemeriksaan menggunakan spektrofotometer UV dengan jumlah 20 sampel air tanah pemukiman warga di sekitar Setu Pedongkelan. Hasil uji kuantitatif kadar besi (Fe) antara 0,05-0,50 mg/L dan kadar mangan (Mn) antara 0,22-1,70 mg/L. Kadar besi (Fe) air tanah pemukiman warga sekitar Setu Pedongkelan berjarak 50 M-150 M dari tengah Setu masih memenuhi kadar maksimum kualitas air bersih sebesar 1,0 mg/L. Kadar mangan (Mn) 5 sampel air tanah pemukiman warga sekitar Setu Pedongkelan Berjarak 50 M-100 M dari tengah Setu tidak memenuhi dan 4 sampel berjarak 100 M-150 M dari setu memenuhi kadar maksimum kualitas air bersih sebesar 0,5 mg/L. Jarak batas minimum sesuai persyaratan sumur bor untuk pemukiman 150 M dari Setu Pedongkelan. Masyarakat dapat menampung air sebelum digunakan untuk mengurangi kadar besi dan mangan pada air tanah tersebut.

Kata kunci : Air Tanah, Besi (Fe), Mangan (Mn), Spektrofotometri.

Abstract

Water is a natural resource that must be protected so that it can still be used by humans and other living things. The quality of ground water used by the community does not meet the requirements for chemically clean water. High levels of iron (Fe) and manganese (Mn) in groundwater will cause various diseases. The purpose of this study was to determine the levels of iron (Fe) and manganese (Mn) in the groundwater of residential residents around Setu Pedongkelan. The examination method used a UV spectrophotometer with a total of 20 samples of groundwater for residents living around Setu Pedongkelan. The results of the quantitative test of iron (Fe) levels between 0.05-0.50 mg/L and manganese (Mn) levels between 0.22-1.70 mg/L. The level of iron (Fe) in the ground water of settlements around Setu Pedongkelan, 50 M-150 M from the center of Setu, still meets the maximum level of clean water quality of 1.0 mg/L. Manganese content (Mn) 5 samples of groundwater settlements around Setu Pedongkelan 50 M-100 M from the center of Setu did not meet and 4 samples located 100 M-150 M from Setu met the maximum level of clean water quality of 0.5 mg/L. The minimum distance is in accordance with the borehole requirements for a settlement of 150 M from Setu Pedongkelan. The community can collect water before it is used to reduce iron and manganese levels in the groundwater.

Keywords : Groundwater, Iron (Fe), Manganese (Mn), Spectrophotometry.

Pendahuluan

Air bersih adalah air yang memenuhi syarat kesehatan dan harus dimasak terlebih dahulu sebelum diminum. Sedangkan air minum adalah air yang memenuhi syarat kesehatan dan dapat langsung diminum atau layak digunakan sebagai air bersih. Syarat-syarat yang ditentukan sesuai dengan persyaratan kualitas air secara fisika, kimia, dan biologi. Standar kualitas air bersih menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor : 492/Menkes/Per/IV/2010. Air bersih dalam hal ini air tanah terkadang mengalami pencemaran. Pencemaran air tanah umumnya terjadi oleh tingkah-laku manusia seperti oleh zat-zat detergen, asam belerang dan zat-zat kimia sebagai sisa pembuangan pabrik-pabrik kimia/industri (Kusnaedi, 2010).

Banyak penduduk yang terpaksa memanfaatkan air yang tidak memenuhi persyaratan kualitasnya secara Kimia dan Biologis. Tentu saja hal ini akan berakibat kurang baik bagi kesehatan masyarakat. Kandungan logam besi (Fe) dan mangan (Mn) di dalam air secara berlebihan dapat menyebabkan atau menimbulkan efek negatif misalnya logam mangan dapat menimbulkan gangguan pada hati, dan logam besi dapat mengakibatkan kanker hati, terjadinya iritasi pada mata dan kulit. Hal ini dapat terjadi pada keadaan lingkungan yang kurang baik. Bila air tanah dan air permukaan tercemari oleh kotoran, secara otomatis kuman-kuman tersebar kesumber air yang terpakai untuk keperluan rumah tangga. Dalam jangka panjang, air yang berkualitas kurang baik dapat menyebabkan penyakit keropos tulang, korosi gigi, anemia, dan kerusakan ginjal. Hal ini terjadi karena terdapatnya logam-logam berat yang banyak bersifat toksik (racun) dan pengendapan pada ginjal (Kusnaedi, 2010).

Parameter kimia yang harus diperiksa untuk keperluan higiene sanitasi yang meliputi 10 parameter wajib dan 10 parameter tambahan. Parameter tambahan ditetapkan oleh pemerintah daerah kabupaten/kota dan otoritas pelabuhan/bandar udara. Parameter kimia yang dapat menimbulkan gangguan kesehatan antara lain besi (Fe) dengan kadar maksimum 1,0 mg/L dan Mangan (Mn) dengan kadar 0,5 mg/L (Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor : 492/Menkes/Per/IV/2010).

Kecamatan Cimanggis terdiri dari 8 kelurahan . Setu Pedongkelan terletak disalah satu kelurahan tersebut yaitu kelurahan Tugu, dimana warga di pemukiman sekitar Setu Pedongkelan Depok mayoritas menggunakan air tanah untuk keperluan sehari-hari seperti mencuci alat-alat rumah tangga dan mencuci pakaian. Pakaian berwarna putih jika dicuci dengan air tanah

tersebut akan meninggalkan noda berwarna kuning kecoklatan, selain itu air tersebut juga menimbulkan endapan pada bak penampung air. Berdasarkan kondisi tersebut, maka diduga bahwa air tanah tersebut mengandung zat besi (Fe) dan Mangan (Mn). Air yang mengandung besi dan mangan akan menimbulkan bercak bercak putih jika digunakan untuk kebutuhan sehari-hari, air jika diendapkan beberapa saat akan berubah warna coklat atau kuning dan tidak jarang yang mengendap serta bau logam dan berbahaya jika dikonsumsi. Maka dari itu, untuk mengatasi hal tersebut maka diperlukan upaya mengurangi kadar mangan dan besi yang terdapat dalam air tanah agar sesuai dengan peraturan yang telah ditetapkan oleh Permenkes tentang persyaratan air bersih. Pada sumber air tanah pemukiman perlu juga diperhatikan kondisi jarak dengan sumber pencemar, jarak dengan saluran limbah cair yang tidak ke air. Jarak antara sumber air tanah dengan resapan limbah cair minimal 10 M (Puspawati dkk, 2019)

Berdasarkan penelitian sebelumnya oleh Samsul Arifin pada tahun 2016 Pemeriksaan Kadar Besi (Fe) dan Mangan (Mn) Pada Air Sumur Warga Kelurahan Kampung Rambutan RT 15/RW 4 Jakarta Timur dengan 20 sampel (Fe) didapatkan 12 (60%) dan 20 sampel Mangan (Mg) didapatkan 15 (75%) melebihi batas standar Permenkes No. 32 Tahun 2017. Berdasarkan latar belakang di atas, maka peneliti melakukan penelitian dengan judul, Penetapan Kadar Besi (Fe) Dan Mangan (Mn) Pada Air Tanah Pada Pemukiman Di Sekitar Setu Pedongkelan Depok.

Metode Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Kimia Universitas MH.Thamrin pada bulan Maret hingga Mei 2021. Populasi penelitian ini pada pemukiman sekitar Setu Pedongkelan Depok. Sampel dalam penelitian ini adalah air tanah pada pemukiman di sekitar Setu Pedongkelan Depok. Penelitian ini dilakukan dengan cara pengumpulan data primer dengan melakukan uji Laboratorium dengan metode Spektrofotometri yang dilakukan di Laboratorium Kimia Universitas MH.Thamrin dengan tahapan: Melakukan observasi dan penyerahan prosedur izin pengambilan data pada air tanah dari pemukiman setempat. Mengajukan izin pengambilan data ke warga setempat dengan membawa surat izin pengambilan data dari pihak akademik. Melakukan pengambilan sampel air tanah di rumah warga setempat. Mencatat data-data pendukung seperti nama dan alamat. Melakukan penelitian di Laboratorium Kimia Universitas MH.Thamrin

Hasil dan Pembahasan

Penelitian terhadap sampel air tanah pemukiman sekitar Setu Pedongkelan Depok di dapatkan hasil sebagai berikut.

Tabel 1. Penetapan Kadar Besi (Fe) pada Sampel Air di Dasar Setu Pedongkelan Depok.

Titik pengambilan sampel	Kadar
Dasar	7,71 mg/L

Tabel 2. Penetapan Kadar Besi (Fe) pada Sampel Air Tanah Pemukiman Sekitar Setu Pedongkelan Depok.

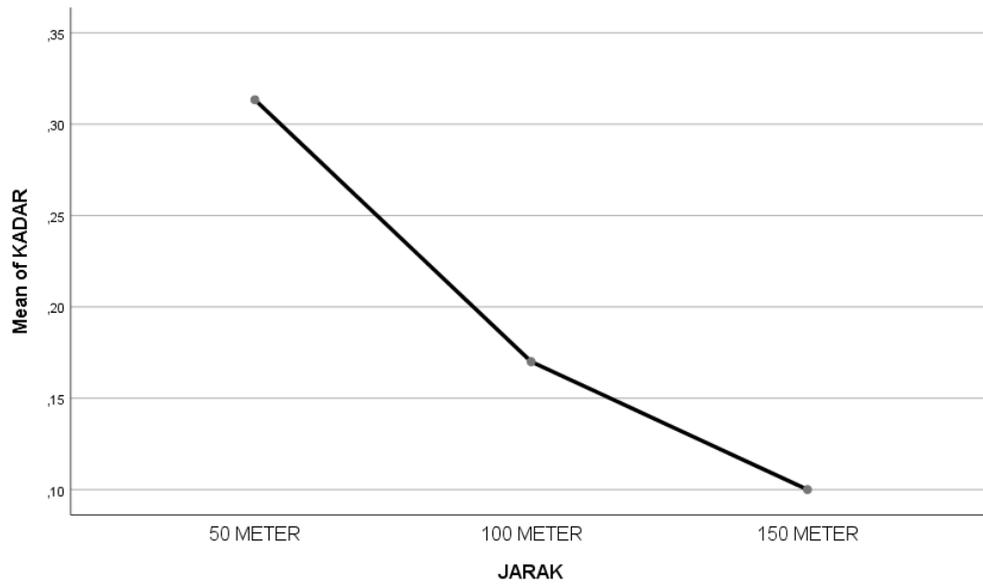
Sampel	Jarak sampel dari setu	Kadar
1	50 meter	0,50 mg/L
2	50 meter	0,21 mg/L
3	50 meter	0,23 mg/L
4	100 meter	0,18 mg/L
5	100 meter	0,18 mg/L
6	100 meter	0,15 mg/L
7	150 meter	0,15 mg/L
8	150 meter	0,10 mg/L
9	150 meter	0,05 mg/L

Tabel 3. Penetapan Kadar Mangan (Mn) pada Sampel Air Setu Pedongkelan Depok.

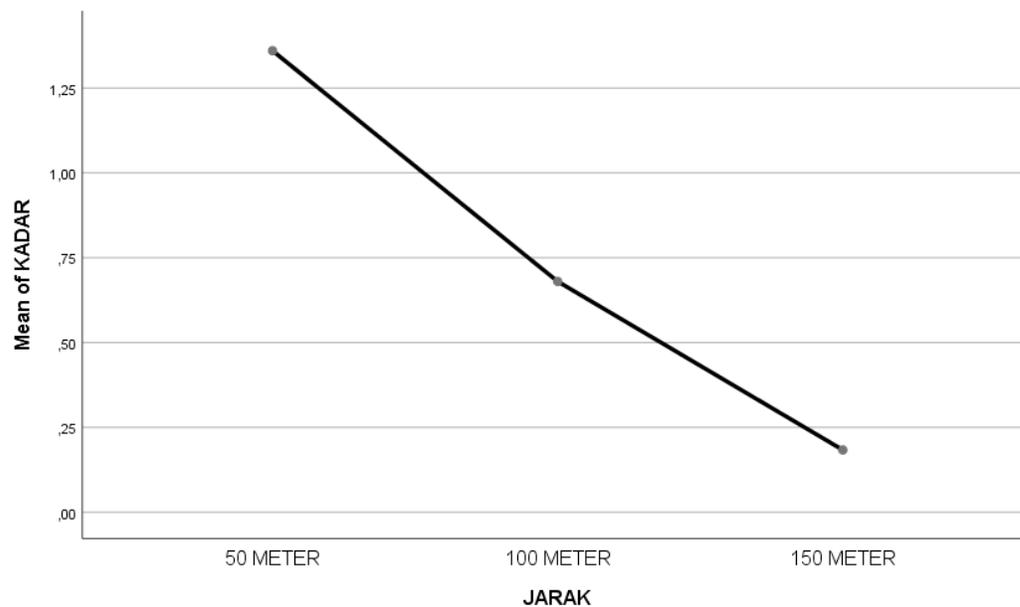
Titik pengambilan sampel	Kadar
Dasar	2,04 mg/L

Tabel 4. Penetapan Kadar Mangan (Mn) pada Sampel Air Tanah Pemukiman Sekitar Setu Pedongkelan Depok.

Sampel	Jarak sampel dari setu	Kadar
1	50 meter	1,70 mg/L
2	50 meter	1,13 mg/L
3	50 meter	1,25 mg/L
4	100 Meter	0,68 mg/L
5	100 meter	1,02 mg/L
6	100 meter	0,34 mg/L
7	150 meter	0,22 mg/L
8	150 meter	0,11 mg/L
9	150 meter	0,22 mg/L



Gambar 1. Grafik di atas kadar besi pada Setu Pedongkelan terdapat perbedaan yang signifikan antara jarak 50 m, 100 m dan 150 m.



Gambar 2. Grafik di atas kadar mangan pada Setu Pedongkelan terdapat perbedaan yang signifikan antara jarak 50 m, 100 m dan 150 m.

Pembahasan

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui hasil kadar logam besi dan mangan pada air tanah pemukiman sekitar Setu Pedongkelan Depok menggunakan metode spektrofotometri. Peneliti menggunakan air tanah sebagai sampel uji, karena air tanah dapat terkontaminasi dari beberapa sumber pencemaran, ada beberapa sumber utama kontaminasi air tanah ialah kebocoran bahan kimia organik, dari pembuangan sampah dan penampungan limbah domestik yang ditampung dalam Setu Pedongkelan di dekat sumber air pemukiman warga.

Keberadaan air tanah yang dapat menyebabkan logam-logam yang berbahaya dapat tercampur di dalamnya, contohnya logam besi (Fe) dan mangan (Mn). Kedua logam tersebut termasuk logam yang berbahaya, jika manusia mengkonsumsi air tanah yang mengandung kedua logam tersebut secara berlebih. Sekalipun Besi (Fe) dibutuhkan oleh tubuh, tetapi dalam dosis besar dapat menyebabkan gangguan air seni, keseimbangan metabolisme, dan merusak dinding usus yang seringkali mengakibatkan kematian, adapun mangan (Mn) kation logam yang memiliki karakteristik kimia serupa dengan besi, keracunan seringkali bersifat kronis sebagai akibat inhalasi debu dan uap logam gejala yang timbul berupa gejala susunan syaraf: insomnia, kemudian lemah pada kaki dan otot muka sehingga ekspresi muka menjadi beku dan muka tampak seperti topeng. Bila pemaparan berlanjut maka, bicaranya melambat dan monoton, terjadi hiper refleksi (Slamet, J.S, 2013).

Batas kadar logam Besi dan Mangan pada air tanah yang aman dan tidak menyebabkan keracunan, menurut peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017 menyatakan bahwa kadar maksimum kualitas air bersih terhadap logam Besi (Fe) adalah 1,0 mg/L dan Mangan (Mn) 0,5 mg/L.

Pada air dasar Setu Pedongkelan kadar besi (Fe) 7,71 mg/L dan mangan (Mn) 4,65 mg/L kadar tersebut tinggi dikarenakan sudah terjadinya pengendapan logam besi (Fe) dan logam mangan (Mn) pada dasar Setu Pedongkelan. Kadar kedua logam tersebut tinggi disebabkan oleh kandungan Fe dan Mn yang berasal dari beberapa sumber, yaitu selain dari tanah juga berasal dari aktivitas manusia yang terjadi di daratan yakni adanya buangan limbah rumah tangga yang mengandung besi dan mangan, korosi dari pipa-pipa air yang mengandung logam besi yang dibawa aliran saluran air menuju ke Setu Pedongkelan.

Pada tabel 2 dapat dilihat kadar Besi (Fe) paling tinggi (0,50 mg/L) diperoleh titik pengambilan sampel pada jarak 50 Meter dari Setu Pedongkelan. Kadar Besi (Fe) terendah (0,05 mg/L) diperoleh titik pengambilan sampel pada jarak 150 Meter dari Setu Pedongkelan. Kadar besi (Fe) pada semua sampel (9) air tanah diperoleh hasil masih memenuhi dan tidak melebihi batas kadar logam Besi pada air tanah yang aman dan tidak menyebabkan keracunan, menurut peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017 menyatakan bahwa kadar maksimum kualitas air bersih terhadap logam Besi (Fe) adalah 1,0 mg/L. Berdasarkan hasil penelitian ini air tanah pemukiman yang memenuhi batas maksimum kadar Besi (Fe) sebesar 0,50 mg/L yaitu pada jarak 50 Meter dari setu pedongkelan. Semakin jauh jarak antara sumur bor warga dengan Setu pedongkelan semakin kecil kadar besi (Fe), semakin dekat jarak sumur bor dengan Setu Pedongkelan semakin besar kadar Besi (Fe) nya. Kondisi ini disebabkan adanya penyerapan di dalam aliran air tanah tersebut.

Kadar mangan (Mn) pada 5 sampel air tanah diperoleh hasil tinggi antara 0,68-1,70 mg/L dan 4 sampel air tanah masih memenuhi peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017 bahwa kadar maksimum kualitas air bersih terhadap Mangan (Mn) 0,5 mg/L. Berdasarkan hasil penelitian ini air tanah pemukiman yang memenuhi batas maksimum kadar Mangan (Mn) sebesar 0,22 mg/L yaitu pada jarak 150 Meter dari setu pedongkelan. Semakin jauh jarak antara sumur bor warga dengan Setu pedongkelan semakin kecil kadar Mangan (Mn), semakin dekat jarak sumur bor dengan Setu Pedongkelan semakin besar kadar Mangan (Mn) nya. Kondisi ini disebabkan adanya penyerapan di dalam aliran air tanah tersebut. Hasil pengukuran pH pada air tanah selama penelitian diperoleh cenderung rendah (asam) yaitu antara 5,00-7,00. pH air berpengaruh terhadap kesadahan kadar besi dalam air, apabila pH air rendah akan berakibat terjadinya proses korosif sehingga menyebabkan larutnya besi dan logam lain dalam air. Menurut Begum et al.(2009 a), $\text{pH} < 7$ dapat melarutkan logam. Dalam keadaan pH rendah besi yang ada dalam air berbentuk ferro (Fe^{2+}) dan ferri (Fe^{3+}), dimana bentuk ferri akan mengendap dan tidak larut dalam air serta tidak dapat dilihat dengan mata sehingga mengakibatkan air menjadi berwarna, berbau dan berasa.

Simpulan

Dari hasil pemeriksaan laboratorium terhadap Kadar Besi (Fe) Dan Mangan (Mn) Pada Air Tanah Pada Pemukiman Di Sekitar Setu Pedongkelan Depok. : Kadar besi (Fe) pada air tanah pemukiman warga sekitar Setu Pedongkelan yaitu antara 0,05-0,50 mg/L. Kadar mangan (Mn) pada air tanah pemukiman warga sekitar Setu Pedongkelan yaitu antara 0,22-1,70 mg/L. Kadar besi (Fe) pada air tanah pemukiman warga sekitar Setu Pedongkelan yaitu masih memenuhi kadar maksimum kualitas air bersih menurut peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017 adalah 1,0 mg/L. Kadar mangan (Mn) 5 sampel air tanah pemukiman warga sekitar Setu Pedongkelan tidak memenuhi dan 4 sampel air tanah memenuhi kadar maksimum kualitas air bersih menurut peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017 adalah 0,5 mg/L. Batas Jarak air tanah pemukiman warga sekitar Setu Pedongkelan yang memenuhi syarat kualitas air bersih Maksimum berjarak 150 M dari tepi Setu pedongkelan. Terdapat perbedaan yang signifikan kadar besi dan mangan pada air tanah Setu Pedongkelan berdasarkan jarak.

Referensi

- Aisyah, A. N. (2017). Analisis Dan Identifikasi Status Mutu Air Tanah Di Kota Singkawang Studi Kasus Kecamatan Singkawang Utara. *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah* 5.1. Hal: 2
- Dhimas, F. A., Bambang, Y., Sri Sedjati. (2013). Studi Kandungan Logam Berat Besi (Fe) Dalam Air, Sedimen dan Jaringan Lunak Kerang Darah (*Anadara Granosa* Linn) di Sungai Morosari dan Sungai Gonjol Kecamatan Sayung, Kabupaten Demak. *Journal Of Marine Research*, Vol 2, Nomor 2, Hal: 45-54.
- Fajriani, S. (2014). Analisis Kualitas Air Tanah Masyarakat di Sekitar Tempat Pembuangan Akhir Sampah (TPA) Kelurahan Sumur Batu Bantar Gebang. Bekasi. Hal: 10-12
- J. Akad. Kim. (2012). Analisis Logam Timbal (Pb) Dalam Air Laut Di Wilayah Pesisir Pelabuhan Ferry Taipa Kecamatan Palu Utara, *Jurnal Akademika Kimia*, Fakultas Ilmu Pendidikan Universitas Tadulako, Palu.
- Khaira, K. (2013). Penentuan Kadar Besi (Fe) Pada Air Sumur Dan Air Pdam Dengan Metode Spektrofotometri. *Jurnal Sainstek* Vol V No. 1, 1 : 17 - 23. Hal: 17-18
- Kusnaedi, (2004) "Mengolah Air Gambut dan Air Kotor Untuk Air Minum". Penerbit Swadaya, Jakarta
- Puspawati Catur,ST, MKM. Kuart Prabowo, SKM, M.KES. Pujiono, SKM, M.KES. (2019). Kesehatan Lingkungan Terori dan Aplikasi. Buku kedokteran EHG. Hal 33-35

- Puspawati Catur,ST, MKM. Kuart Prabowo, SKM, M.KES. Pujiono, SKM, M.KES. (2019). Kesehatan Lingkungan Terori dan Aplikasi. Buku kedokteran EHG. Hal 265
- Radelina, V. S. (2019). Analisa kadar besi (Fe) dan mangan (Mn) pada sumber air tanah sebelum dan sesudah ditreatment di pt.tirta investama langkat. Laporan Tugas Akhir, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Sugara, G. (2012). Pencemaran laut. Diunggah kembali dari <http://gamasugara.blogspot>. Diakses tanggal 1 Mei 2021.
- Silaban,N.R. (2016). Analisis Kesadahan Total Air Minum dengan Metode Kompleksometri dari Kecamatan Simanindo, Tugas Akhir, Fakultas Farmasi, Universitas Sumatera Utara, Medan,. Hal 9-11