

PENENTUAN KADAR ZAT ORGANIK (KMnO₄)

PADA AIR SUMUR GALI

**(Studi di Dusun Candimulyo Desa Candimulyo Kecamatan Jombang
Kabupaten Jombang)**

KARYA TULIS ILMIAH



**ODA RIZKY FIRDIYANTI
12.131.041**

**PROGRAM STUDI D-III ANALIS KESEHATAN
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN
INSAN CENDEKIA MEDIKA
JOMBANG
2015**

**PENENTUAN KADAR ZAT ORGANIK (KMnO₄)
PADA AIR SUMUR GALI**

**(Studi di Dusun Candimulyo Desa Candimulyo Kecamatan Jombang
Kabupaten Jombang)**

KARYA TULIS ILMIAH

**Diajukan Dalam Rangka Memenuhi Persyaratan Menyelesaikan Studi Di
Program Studi Diploma III Analis Kesehatan**

**ODA RIZKY FIRDIYANTI
12.131.041**

**PROGRAM STUDI D-III ANALIS KESEHATAN
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN
INSAN CENDEKIA MEDIKA
JOMBANG
2015**

ABSTRAK
PENENTUAN KADAR ZAT ORGANIK (KMnO₄) PADA AIR SUMUR GALI

(Studi di Dusun Candimulyo Desa Candimulyo Kecamatan Jombang Kabupaten Jombang)

Oleh
Oda Rizky Firdiyanti

Zat organik yang ada di dalam air dapat berasal dari alam atau sebagai dampak dari kegiatan manusia. Zat organik yang berlebihan dalam air tidak diperbolehkan karena selain menimbulkan warna, bau, dan rasa juga dapat bersifat toksik baik secara langsung atau tidak. Hasil studi pendahuluan penentuan kadar zat organik (KMnO₄) pada air sumur gali dari 7 sampel yang diperiksa, diperoleh seluruh air sumur gali memiliki kadar zat organik yang melebihi batas syarat yang ditetapkan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar zat organik (KMnO₄) pada air sumur gali di Dusun Candimulyo Desa Candimulyo Kecamatan Jombang Kabupaten Jombang.

Desain penelitian yang digunakan adalah *Deksriptif*, populasinya sebanyak 18 sumur gali. Variable yang diteliti adalah *sumur gali*. Instrument dalam penelitian menggunakan *Labu Erlenmeyer dan Buret*. Pemeriksaan menggunakan metode *Titration*. Pengambilan data dilakukan menggunakan kuisioner dan pengambilan langsung sampel air sumur dengan teknik *Total Sampling*. Kemudian data diolah dengan menggunakan *editing, coding, dan tabulating*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa seluruh (100%) sumur gali (18 sampel) di Dusun Candimulyo Desa Candimulyo Kecamatan Jombang Kabupaten Jombang memiliki kadar zat organik yang melebihi batas syarat yang ditetapkan oleh Permenkes 2010 yaitu sebesar 10 mg/L.

Kesimpulan dari hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa seluruh (100%) sumur gali di Dusun Candimulyo Desa Candimulyo Kecamatan Jombang Kabupaten Jombang memiliki kadar zat organik yang melebihi batas syarat yang ditetapkan. Disarankan kepada pemerintah untuk meningkatkan sosialisasi kepada masyarakat tentang bahayanya zat organik apabila terakumulasi terus-menerus dalam tubuh serta menjaga kondisi dan kebersihan disekitar sumur gali.

Kata Kunci : Zat organik (KMnO₄), Air sumur gali

ABSTRACT
DETERMINATION OF ORGANIC ELEMENT ($KMnO_4$) TO WATER WELL

(Study in Candimulyo Sub-Village Candimulyo Sub-District Jombang District)

By
Oda Rizky Firdiyanti

Organic element in the water can be from nature or as human's activity effect. Overload organic element from water mustn't be allowed because this not only can change color of water and also can be toxic to the water directly or indirectly. Study before, determination organic element ($KMnO_4$) to water well from 7 samples that have been checked and it's got that all of water well has organic element that exceed the limit that has been made. This research aims to know organic element ($kmno_4$) to water well in Candimulyo Sub-Village Candimulyo Sub-District Jombang District

This research is descriptive design. Populations are 18 wells. Studied variable is wells. The instrument used Erlenmeyer flask and burette. Checking up used titration method. Collecting data is held by using questionnaire and taking sample water directly from wells by using total sampling technique. Then data is processed by using editing, coding, and tabulating

Result of the research shows that all water wells (100%) from (18 samples) in Candimulyo Sub-Village Candimulyo Sub-District Jombang District have organic element that has been out of the standard that made by Permenkes 2010 that is 10 mg/L.

Conclusion of this research shows that all water wells Candimulyo Sub-Village Candimulyo Sub-District Jombang District has been out of the standard that have been made. Given advice to the government, to increase counseling to all society about how danger organic element is and to accumulate continually into the body and keep condition fit and also keep water wells clean

Key Words: Organic Element ($KMnO_4$), water wells

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Oda Rizky Firdiyanti

NIM : 12.131.041

Tempat, tanggal lahir : Pati, 5 Septemer 1994

Institusi : STIKes ICMe Jombang

Menyatakan bahwa Karya Tulis Ilmiah yang berjudul "**PENENTUAN KADAR ZAT ORGANIK (KMnO₄) PADA AIR SUMUR GALI (Studi di Dusun Candimulyo Desa Candimulyo Kecamatan Jombang Kabupaten Jombang)**" adalah bukan Karya Tulis Ilmiah milik orang lain baik sebagian maupun keseluruhan, kecuali dalam bentuk kutipan yang telah disebutkan sumbernya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan apabila pernyataan ini tidak benar, saya bersedia mendapatkan sanksi.

Jombang, Agustus 2015

Yang menyatakan,

Oda Rizky Firdiyanti

PERSETUJUAN KARYA TULIS ILMIAH

Judul KTI : PENENTUAN KADAR ZAT ORGANIK (KMnO_4)
PADA AIR SUMUR GALI (Studi di Dusun
Candimulyo Desa Candimulyo Kecamatan Jo,mbang
Kabupaten Jombang)

Nama Mahasiswa : Oda Rizky Firdiyanti
Nomor Pokok : 12.131.041
Program Studi : D-III Analis Kesehatan

Menyetujui,
Komisi Pembimbing

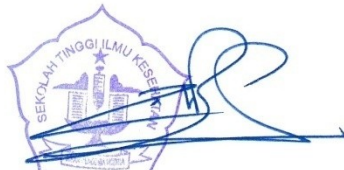


Lilis Majidah, S.Pd., M.Kes
Pembimbing Utama



Farach Khanifah, M.Si
Pembimbing Anggota

Mengetahui,



Dr. M. Zainul Arifin, Drs., M. Kes.
Ketua STIKes



Erni Setyorini, S.KM., MM
Ketua Program Studi

PENGESAHAN PENGUJI

PENENTUAN KADAR ZAT ORGANIK (KMnO₄) PADA AIR SUMUR GALI (Studi di Dusun Candimulyo Desa Candimulyo Kecamatan Jombang Kabupaten Jombang)

Disusun oleh

Oda Rizky Firdiyanti

Telah dipertahankan di depan dewan penguji pada tanggal 13 Agustus 2015 dan dinyatakan telah memenuhi syarat Jombang, 13 Agustus 2015
Komisi Penguji,



Lilis Majidah, S.Pd., M.Kes
Penguji Anggota



Farach Khanifah, M.Si.
Penguji Anggota

Menyetujui,



Evi Rosita, S.Si T., M.M
Penguji Utama

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Pati, 5 September 1994 dari pasangan Bapak Puji Yanto dan Ibu Fitri Yanti. Penulis merupakan putri pertama dari tiga bersaudara.

Tahun 2006 penulis lulus dari SDN SRIKATON 01, tahun 2009 penulis lulus dari MTs SALAFIYYAH, tahun 2012 penulis lulus dari MA SALAFIYYAH KABUPATEN PATI. Dan pada tahun yang sama 2012 lulus seleksi masuk STIKes “Insan Cendekia Medika” Jombang melalui jalur PMDK. Penulis memilih Program Studi D-III Analis Kesehatan dari lima pilihan program studi yang ada di STIKes “Insan Cendekia Medika” Jombang.

Demikian riwayat hidup ini dibuat dengan sebenarnya.

Jombang, Agustus 2015

Oda Rizky Firdiyanti

MOTTO

“Bukan kita yang seharusnya ditekan MALAS, tapi kita yang harus menekan MALAS”

dan

“Kita tak akan menuju singgasana bila tak ada satupun keringat yang keluar dari tubuhmu”

PERSEMBAHAN

Aku persembahkan Karya Tulis Ilmiah ini teruntuk kalian :

1. Ayah (Drs. Puji Yanto), Ibu (Fitri Yanti), serta Adik-adikku (M.Brilian Khakim dan Krisna Mukti Fauzi) yang aku sayangi, terima kasih limpahan kasih sayang kalian, semangat kalian dan atas dukungannya baik dukungan moril maupun materi.
2. Keluarga besarku terima kasih atas doanya.
3. Erni Setyorini, S.KM., MM. selaku Kaprodi D-III Analis Kesehatan.
4. Lilis Majidah, S.Pd., M.Kes. selaku pembimbing utama dan Farach Khanifah, M.Si. selaku pembimbing anggota Karya Tulis Ilmiah yang banyak memberikan saran dan masukan sehingga Karya Tulis Ilmiah ini dapat terselesaikan.
5. Sofa Marwa Lesmana, Amd.AK. selaku pembimbing lapangan yang telah membantu dalam proses penyelesaian penelitian Karya Tulis Ilmiah.
6. Bapak dan Ibu dosen Prodi Analis Kesehatan STIKes ICMe yang telah memberikan ilmunya kepada penulis.
7. Alamamater PRODI D III Analis Kesehatan STIKes ICMe yang saya banggakan
8. Teman-teman seangkatan baik teman satu kelas PRODI D III Analis Kesehatan angkatan ke-4 maupun teman-teman dan sahabat seperjuangan yang seatap denganku, terima kasih atas semangat dan kebersamaan kalian.
9. Calon suamiku yang aku sayangi dimanapun engkau berada.

KATA PENGANTAR

Puji sukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala karunia-Nya sehingga Karya Tulis Ilmiah ini berhasil diselesaikan tepat pada waktu yang telah ditentukan. Tema dalam penelitian ini adalah *“Penentuan Kadar Zat Organik ($KMnO_4$) Pada Air Sumur Gali (Studi di Dusun Candimulyo Desa Candimulyo Kecamatan Jombang Kabupaten Jombang)”*. Karya Tulis Ilmiah ini diajukan sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan Diploma III Analisis Kesehatan STIKes ICMe Jombang.

Penulis menyadari sepenuhnya tanpa bantuan dari berbagai pihak, maka Karya Tulis Ilmiah ini tidak bisa terwujud. Untuk itu, dengan rasa bangga perkenalkan penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Dr.M. Zainul Arifin, Drs.,M.Kes. selaku Ketua STIKes ICMe Jombang.
2. Erni Setyorini, S.KM., MM. selaku Kaprodi D-III Analisis Kesehatan.
3. Lilis Majidah, S.Pd., M.Kes. selaku pembimbing utama dan Farach Khanifah, M.Si. selaku pembimbing anggota Karya Tulis Ilmiah yang banyak memberikan saran dan masukan sehingga Karya Tulis Ilmiah ini dapat terselesaikan.
4. Sofa Marwa Lesmana, Amd.AK. selaku pembimbing lapangan yang telah membantu dalam proses penyelesaian penelitian Karya Tulis Ilmiah.
5. Ayah, Ibu, serta adik-adikku yang selalu memberikan semangat dan doanya kepada penulis dalam proses penyelesaian Karya Tulis Ilmiah.
6. Bapak dan Ibu dosen Prodi Analisis Kesehatan STIKes ICMe yang telah memberikan ilmunya kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa Karya Tulis Ilmiah ini jauh dari sempurna, oleh karena itu kritik dan saran sangat penulis harapkan yang dapat mengembangkan Karya Tulis Ilmiah guna menambah pengetahuan dan manfaat bagi perkembangan ilmu kesehatan.

Jombang, Agustus 2015

Oda Rizky Firdiyanti

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN DALAM	ii
ABSTRAK	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
LEMBAR PERSETUJUAN KTI	v
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI	vi
RIWAYAT HIDUP	vii
MOTTO	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Sumur gali	5
2.2 Syarat sumur layak pakai	6
2.3 Air	8
2.4 Sumber air	10
2.5 Kriteria kesehatan persediaan air	11
2.6 Pencemaran air	13
2.7 Teknik pengambilan sampel air	14
2.8 Zat organik	18
2.9 Metode Titimetri	20
BAB III KERANGKA KONSEPTUAL	
3.1 Kerangka Konsep.....	23
BAB IV METODE PENELITIAN	
4.1 Waktu dan Tempat Penelitian	25
4.2 Desain Penelitian	25
4.3 Kerangka Kerja (<i>Frame Work</i>)	26
4.4 Populasi sampel dan Sampling	27
4.5 Identifikasi dan Definisi Operasional Variabel	27
4.6 Pengumpulan data	28

4.7 Pengolahan dan Analisa data	31
4.8 Etika Penelitian	34
BAB V HASIL DAN PEMBAHSAN	
5.1 Hasil Penelitian	35
5.2 Pembahasan.....	39
BAB VI PENUTUP	
6.1 Kesimpulan	44
6.2 Saran	44
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

No	Judul Tabel	Halaman
Tabel 2.1	Perbedaan antara sumur dangkal (sumur gali) dan sumur dalam (sumur bor)	6
Tabel 2.5.2	Syarat kimia yang harus dipenuhi agar suatu persediaan dapat dinyatakan sebagai air minum	11
Tabel 2.5.3	Syarat biologis yang harus dipenuhi agar suatu persediaan air dapat dinyatakan sebagai air minum	12
Tabel 2.5.4	Syarat radioaktif yang harus dipenuhi agar suatu persediaan air dapat dinyatakan sebagai air minum.....	12
Tabel 4.5.2	Definisi operasional pengukuran kadar zat organik (KMnO ₄) air sumur gali.....	28
Tabel 5.1	Distribusi frekuensi responden berdasarkan jarak sumur dengan sumber pencemar air sumur gali di Dusun Candimulyo Desa Candimulyo Kecamatan Jombang Kabupaten Jombang...	35
Tabel 5.2	Distribusi frekuensi responden berdasarkan tinggi dinding sumur gali di Dusun Candimulyo Desa Candimulyo Kecamatan Jombang Kabupaten Jombang.....	36
Tabel 5.3	Distribusi frekuensi responden berdasarkan tinggi dinding sumur yang membatasi mulut sumur dengan permukaan tanah di Dusun Candimulyo Desa Candimulyo Kecamatan Jombang Kabupaten Jombang.....	36
Tabel 5.4	Distribusi frekuensi responden berdasarkan lebarnya lantai kaki lima yang mengelilingi sumur gali di Dusun Candimulyo Desa Candimulyo Kecamatan Jombang Kabupaten Jombang...	37
Tabel 5.5	Distribusi frekuensi responden berdasarkan pemakaian penutup sumur gali di Dusun Candimulyo Desa Candimulyo Kecamatan Jombang Kabupaten Jombang.....	38
Tabel 5.6	Distribusi frekuensi responden berdasarkan pemakaian timba sumur gali di Dusun Candimulyo Desa Candimulyo Kecamatan Jombang Kabupaten Jombang.....	38
Tabel 5.7	Distribusi Hasil Analisa Kadar Zat Organik (KMnO ₄) Pada Air Sumur Gali di Dusun Candimulyo Desa Candimulyo Kecamatan Jombang Kabupaten Jombang.....	39

DAFTAR GAMBAR

No	Judul Gambar	Halaman
Gambar 2.1.1	Sumur gali	5
Gambar 2.9.1	Alat yang digunakan dalam titrasi dan gambar pencapaian titik akhir titrasi	20
Gambar 3.1	Kerangka konseptual tentang penentuan kadar zat organik (KMnO_4) pada air sumur gali di Dusun Candimulyo Kabupaten Jombang	23
Gambar 4.3	Kerangka Kerja penentuan kadar zat organik (KMnO_4) pada air sumur gali di Dusun Candimulyo Kabupaten Jombang	26

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat izin penelitian dari STIKes ICMe

Lampiran 2 Surat izin penelitian di Laboratorium D-III Analis Kesehatan

Lampiran 3 Formulir penjelasan penelitian kepada responden

Lampiran 4 Surat pernyataan bersedia menjadi responden

Lampiran 5 Lembar kuesioner

Lampiran 6 Hasil penelitian

Lampiran 7 Jadwal penelitian

Lampiran 8 Lembar konsultasi

Lampiran 9 Dokumentasi

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Air sangat penting bagi kehidupan manusia, kebutuhan manusia akan air sangat kompleks antara lain untuk masak, minum, mandi, mencuci, dan sebagainya. Diantara kegunaan-kegunaan air tersebut yang sangat penting adalah kebutuhan untuk minum (termasuk untuk memasak) air harus mempunyai persyaratan khusus agar air tersebut tidak menimbulkan penyakit bagi manusia Notoatmodjo (2007) dalam Boekoesoe (2010). Kualitas air mudah diperoleh karena adanya siklus hidrologi yaitu siklus alamiah yang memungkinkan tersedianya air permukaan dan air laut, namun pertumbuhan penduduk dan kegiatan manusia yang jelas menyebabkan pencemaran air sehingga kualitasnya susah diperoleh Sutrisno (2001) dalam Boekoesoe (2010). Sumur gali menyediakan air yang berasal dari lapisan air tanah dangkal yang relatif terhubung dengan udara luar dan lapisan tanahnya, oleh karena itu dengan mudah kena kontaminasi melalui rembesan, sehingga berpotensi mengalami penurunan kualitas air (Sundra, Mardani, & Marwati 2008). Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 492/Menkes/Per/IV/2010 tentang persyaratan kualitas air minum/bersih, salah satu parameter yang menjadi acuan untuk menentukan kualitas air bersih adalah zat organik, dengan kadar maksimum yang diperbolehkan adalah sebesar 10 mg/l (Permenkes 2010).

Zat organik yang ada didalam air dapat berasal dari alam atau sebagai dampak kegiatan manusia. Zat organik yang berasal dari alam misalnya asam human (*human acid*) dari daun dan batang pohon yang membusuk dan senyawa

sulfurik (*merkaptan*) yang berasal dari organisme yang membusuk, sedangkan zat organik yang berasal akibat dampak kegiatan manusia adalah limbah dari rumah tangga berupa tinja, limbah cair, dan limbah padat. Zat organik merupakan bahan makanan bakteri atau mikroorganisme lainnya (Soesanto, 1996 : Vol. VI No. 01).

Berdasarkan studi kasus yang dilakukan pada air sumur gali di pemukiman desa Banjar PO Sidoarjo yang dilakukan oleh Payney (2007) dilaporkan bahwa kadar zat organik (KMnO_4) pada air tanah pada daerah tersebut sebesar 554 mg/l dimana nilai tersebut masih belum memenuhi standart baku mutu, sedangkan dari hasil studi pendahuluan yang dilakukan pada 21 Februari 2015, di Dusun Candimulyo Desa Candimulyo Kecamatan Jombang Kabupaten Jombang menunjukkan, dari 7 sampel yang dianalisa 7 sampel atau 100% (seluruh sampel) tersebut positif mengandung zat organik yang melebihi standart.

Sumber air yang digunakan untuk kebutuhan sehari-hari misalnya air minum harus bebas dari logam berat, zat organik, dan mikroorganisme yang dapat membahayakan tubuh manusia. Oleh sebab itu, semakin banyak limbah buangan sampah organik rumah tangga yang meresap kedalam tanah, akan mengakibatkan banyaknya zat organik yang terkandung dalam air (Hidayati dan Yusrin 2010). Pencemaran air yang menjadi masalah kesehatan bagi masyarakat sebagai akibat meningkatnya kadar zat organik dalam air sumur gali, merupakan akibat kondisi dari tata letak sumur masyarakat yang berdekatan dengan sapitank (limbah tinja kandang hewan), kebersihan lingkungan, dan konstruksi sumur itu sendiri. Penyakit yang dapat ditularkan melalui air misalnya : diare, kolera, disentri, dan tifoid sebagai akibat pencemaran air (Chandra 2006).

Penelitian sebelumnya melaporkan, bahwa tingginya kadar zat organik dalam air sumur dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu kebersihan lingkungan disekitar sumur, kondisi sumur, dan rembesan sapitank akibat tata letak sumur yang berdekatan dengan jamban. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa dari 8 (delapan) contoh air sumur gali yang dianalisis terdapat 3 (tiga) buah contoh yang mengandung konsentrasi zat organik lebih dari 10,0 mg/l, dengan konsentrasi yang didapatkan sebesar 12,0 , 12,6 , dan 12,6 mg/l (Sudadi & Mulyani 1999).

Sehubungan dengan upaya yang dilakukan untuk mengurangi senyawa zat organik apabila air tersebut dikonsumsi salah satu cara untuk menguranginya adalah dengan melakukan perebusan air tersebut sebelum digunakan, dimana penelitian tersebut melakukan perebusan dengan suhu 90°C, 100°C, dan 110°C yang hasil paling baik ditunjukkan dalam perebusan air dengan suhu 110°C karena penurunan kadar zat organik mencapai 88% (Farida 2006), selain itu sebaiknya jika air sumur gali yang mengandung zat organik melebihi syarat yang ditentukan, maka sebaiknya air sumur gali tersebut hanya digunakan untuk memenuhi kebutuhan masyarakat berupa mencuci dan mandi saja. Berdasarkan latar belakang tersebut kadar zat organik pada air sumur gali belum pernah di ungkap di Dusun Candimulyo Desa Candimulyo Kecamatan Jomabang Kabupaten Jombang sehingga masalah ini perlu dilakukan penelitian terhadap kandungan zat organiknya.

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana kadar zat organik (KMnO_4) pada air sumur gali di Dusun Candimulyo Desa Candimulyo Kecamatan Jombang Kabupaten Jombang ?

1.3 Tujuan Penelitian

Untuk mengetahui kadar zat organik (KMnO_4) pada air sumur gali di Dusun Candimulyo Desa Candimulyo Kecamatan Jombang Kabupaten Jombang.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat teoritis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan pemikiran bagi perkembangan ilmu kesehatan khususnya di bidang analisa air.

1.4.2 Manfaat praktis

a. Bagi masyarakat

Dalam penelitian masyarakat diharapkan untuk selalu menjaga kebersihan lingkungan dan kondisi sumur, serta memperhatikan tata letak jamban dengan sumur untuk mencegah tingginya zat organik dalam air sumur gali.

b. Bagi institusi dan tenaga kesehatan

Penelitian ini diharapkan mampu menjadi wacana dalam bidang Analisa air serta dapat menjadi referensi bagi peneliti selanjutnya serta sebagai acuan bagi tenaga kesehatan untuk meningkatkan kapasitas pemberdayaan masyarakat dan promosi kesehatan serta melakukan penyuluhan untuk memberikan informasi kesehatan.

c. Bagi peneliti selanjutnya

Dapat menjadi acuan bagi peneliti selanjutnya untuk melakukan pengembangan penelitian mengenai pemecahan masalah untuk penurunan zat organik dalam air sumur gali bila melebihi konsentrasi yang ditentukan.

BAB II

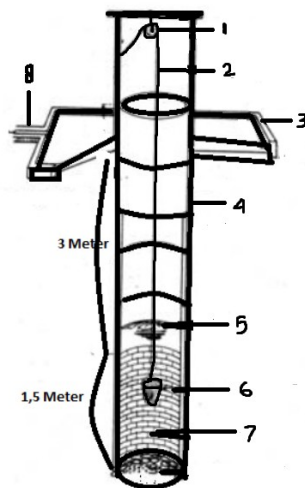
TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tinjauan tentang Sumur

Sumur merupakan sumber utama persediaan air bersih bagi penduduk yang tinggi di daerah pedesaan maupun perkotaan Indonesia. Secara teknis sumur dapat dibagi menjadi dua jenis :

2.1.1. Sumur dangkal atau sumur gali (*shallow well*)

Sumur semacam ini memiliki sumber air yang berasal dari resapan air hujan di atas permukaan bumi terutama di daerah dataran rendah. Air sumur dangkal terjadi karena daya proses peresapan air dari permukaan tanah yang terdapat pada kedalaman ± 15 m. Jenis sumur ini banyak terdapat di Indonesia dan mudah sekali terkontaminasi air kotor yang berasal dari kegiatan mandi-cuci-kakus (MCK) sehingga persyaratan sanitasi yang ada perlu sekali diperlihatkan.



Keterangan :

1. Kerekan
2. Tali
3. Lantai sumur (kaki lima)
4. Dinding sumur
5. Permukaan air
6. Timba
7. Tembok
8. Saluran pembuangan

Gambar 2.1.1. Sumur gali

2.1.2. Sumur dalam atau sumur bor (*deep well*)

Sumur ini memiliki sumber air yang berasal dari proses purifikasi alami air hujan oleh lapisan kulit bumi menjadi air tanah. Air sumur dalam terdapat setelah lapisan rapat air yang pertama. Pengambilan air sumur dalam tidak semudah seperti pada air tanah dangkal. Hal ini disebabkan karena harus melalui pengeboran dengan memasukkan pipa sampai kedalaman 100 - 300 m. Sumber airnya tidak terkontaminasi dan memenuhi persyaratan sanitasi (Chandra, 2006 h. 45).

Aspek	Sumur dangkal	Sumur dalam
Sumber air Kualitas air Kualitas bakteriologis Persediaan	Air permukaan Kurang baik Kontaminasi Kering pada musim kemarau	Air tanah Baik Tidak terkontaminasi Tetap ada sepanjang tahun

Tabel 2.1.2. Perbedaan antara sumur dangkal dan sumur dalam

2.2. Syarat sumur layak pakai

Untuk membuat sumur, persyaratan yang harus dipenuhi adalah sebagai berikut :

1. Lokasi

Penentuan tempat untuk membangun sumur, sumur harus berjarak minimal 15 meter dan terletak lebih tinggi dari sumber pencemaran seperti kakus, kandang ternak, tempat sampah, dan sebagainya.

2. Dinding sumur

Dinding sumur harus dilapisi dengan batu yang disemen. Pelapisan dinding tersebut paling tidak minimal sedalam 6 meter dari permukaan tanah.

3. Dinding parapet

Dinding parapet merupakan dinding yang membatasi mulut sumur dan harus dibuat setinggi 70-75cm dari permukaan tanah. Dinding ini merupakan satu kesatuan dengan dinding sumur.

4. Lantai kaki lima

Lantai kaki lima harus terbuat dari semen dan lebarnya lebih kurang 1 meter ke seluruh jurusan melingkari sumur dengan kemiringan sekitar 10 derajat ke arah tempat pembuangan air.

5. Drainase

Drainase atau saluran pembuangan air harus dibuat menyambung dengan parit agar tidak terjadi genangan air disekitar sumur.

6. Tutup sumur

Sumur sebaiknya ditutup dengan prnutup terbuat dari batu terutama pada sumur umum. Tutup semacam itu dapat mencegah kontaminasi langsung pada sumur.

7. Pompa tangan atau listrik

Sumur harus dilengkapi dengan pompa tangan atau listrik. Pemakaian timba dapat memperbesar kemungkinan terjadinya kontaminasi.

8. Tanggung jawab pemakai

Sumur harus dijaga kebersihannya oleh masyarakat karena kontaminasi dapat terjadi setiap saat.

9. Kualitas

Kualitas air perlu dijaga terus melalui pelaksanaan pemeriksaan fisik, kimia, maupun pemeriksaan bakteriologis secara teratur, terutama pada saat

terjadinya wabah muntaber atau penyakit saluran pencernaan lainnya (Chandra, 2006 h. 46).

2.3. Tinjauan tentang air

Air menutupi sekitar 70% permukaan bumi dengan jumlah sekitar 1.368 juta km³ (Angel dan Wolseley, 1992). Air terdapat dalam berbagai bentuk, misalnya uap air, es, cairan, dan salju. Air tawar terutama terdapat di sungai, danau, air tanah (*ground water*), dan gunung es (*glacier*). Semua badan air di daratan dihubungkan dengan laut dan atmosfer melalui siklus hidrologi yang berlangsung secara kontinu (Effendi, 2003 h. 22).

2.3.1. Sifat air

Air memiliki karakteristik yang khas yang tidak dimiliki senyawa kimia yang lain. Karakteristik tersebut adalah sebagai berikut :

1. Pada suhu yang sesuai bagi kehidupan, yaitu 0° C - 100° C air akan berwujud cair. Suhu 0° C merupakan titik beku, sedangkan suhu 100° C merupakan titik didih.
2. Perubahan suhu dalam air berlangsung lambat sehingga air memiliki sifat penyimpan panas yang baik. Perubahan suhu air yang lambat mencegah terjadinya *stress* pada makhluk hidup.
3. Air memerlukan panas yang tinggi dalam proses penguapan. Penguapan adalah proses perubahan air menjadi uap air. Penguapan ini juga merupakan faktor utama yang menyebabkan terjadinya panas di bumi.
4. Air merupakan pelarut yang baik. Air mampu melarutkan berbagai jenis senyawa kimia.

5. Air memiliki tegangan permukaan yang tinggi. Tegangan permukaan air yang tinggi ini menyebabkan air memiliki sifat pembasah. Tegangan permukaan air yang tinggi juga memungkinkan terjadinya sistem kapiler, yaitu kemampuan untuk bergerak dalam pipa kapiler.
6. Air merupakan senyawa yang dapat merenggang ketika membeku. Ketika air mengalami pembekuan dan merenggang, maka es akan memiliki nilai densitas yang rendah dari pada air, oleh sebab itu es dapat mengapung pada air (Effendi, 2003 h. 22-24).

2.3.2. Manfaat air bagi manusia

1. Memperbaiki kemampuan dan daya tahan tubuh

Air dapat memperkuat daya tahan tubuh karena dapat menaikkan simpanan glikogen, suatu bentuk karbohidrat yang tersimpan dalam otot dan digunakan sebagai energi saat kita bekerja.

2. Tahan lapar

Rasa lapar merupakan penyamaran dari rasa haus. Ketika tubuh mengalami dehidrasi (kekurangan air) kebutuhan utama sebenarnya adalah air, karena air dapat memberikan efek rasa kenyang.

3. Mengurangi resiko terhadap beberapa macam penyakit

Air dapat berperan aktif dalam mengurangi resiko terhadap beberapa penyakit seperti batu ginjal, kanker saluran kencing, kanker kandung kemih, dan kanker usus besar (*colon*), dan sembelit.

4. Melawan masuk angin dan pilek

Antibodi dalam lendir yang melapisi kerongkongan berfungsi untuk menjerat virus pilek, namun antibodi tersebut dapat melemah

ketika tubuh mengalami dehidrasi karena dapat menyebabkan lendir mengering. Dari catatan banyak ahli kesehatan air merupakan ekspektoran yang efektif untuk mengurangi batuk.

5. Pelembab wajah

Dengan banyak minum air dapat membantu kulit tetap kenyal dan kencang serta mengurangi garis-garis dan kerut pada wajah.

6. Mengatasi migrain atau sakit kepala (Rahmat O, 2009 h. 24-27).

2.4. Tinjauan tentang sumber air

Air yang berada dipermukaan bumi ini dapat berasal dari berbagai sumber. Berdasarkan letak sumbernya, air dapat dibagi menjadi air angkasa (hujan), air permukaan, dan air tanah (Chandra, 2006 h. 42). Air tanah (*ground water*) berasal dari air hujan yang jatuh ke permukaan bumi yang kemudian mengalami perkolasi atau penyerapan ke dalam tanah dan mengalami proses filtrasi secara alamiah. Proses-proses yang telah dialami air hujan tersebut, di dalam perjalanannya ke bawah tanah, membuat air tanah menjadi lebih baik dan lebih murni dibandingkan air permukaan. Salah satu contoh air tanah adalah air sumur gali sebagai sumber air.

Air tanah memiliki beberapa kelebihan dibanding sumber air lain. Pertama, air tanah biasanya bebas dari kuman penyakit dan tidak perlu mengalami proses purifikasi atau penjernihan. Persediaan air tanah juga cukup tersedia sepanjang tahun, saat musim kemarau sekalipun. Sementara itu, air tanah juga memiliki beberapa kerugian atau kelemahan dibanding sumber air lainnya. Air tanah mengandung zat-zat mineral dalam konsentrasi yang tinggi. Konsentrasi yang tinggi dari zat-zat mineral semacam mineral semacam magnesium, kalsium, dan logam berat seperti besi dapat menyebabkan

kesadahan air. Selain itu, untuk mengisap dan mengalirkan air ke atas permukaan diperlukan pompa (Chandra, 2006 h. 42).

2.5. Tinjauan tentang kriteria kesehatan persediaan air

Berikut adalah standar-standar air minum di Indonesia menurut Permenkes RI No./Birhubmas/1975.

1. Standar fisik : suhu, warna, bau, rasa, dan kekeruhan.
2. Standar biologis : parasit, bakteri (*E.coli*) sebagai patokan adanya pencemaran tinja.
3. Standar kimia : pH, zat padat, dan bahan kimia lainnya.
4. Standar radioaktif : radioaktif yang mungkin ada dalam air

(Chandra, 2006 h. 64).

2.5.1. Syarat fisik.

Syarat fisik suatu air yang dapat digunakan sebagai sumber persediaan air yang sehat adalah tidak keruh, tidak berwarna, dan tidak berbau atau berasa.

2.5.2. Syarat Kimia

No.	Parameter	Kadar maksimum yang diperbolehkan
a. Kimia anorganik		
1.	Arsen	0,05 mg/l
2.	Besi	1,0 mg/l
3.	Flourida	1,5 mg/l
4.	Kesadahan (CaCO ₃)	500 mg/l
5.	Nitrat, sebagai N	10 mg/l
b. Kimia organik		
1.	Aldrin dan Dieldrin	0,0007 mg/l
2.	Benzena	0,01 mg/l
3.	Benzo(a)pyerene	0,00001 mg/l
4.	Chloroform	0,03 mg/l
5.	Zat organik (KMnO ₄)	10 mg/l

(Wardana 2001).

Tabel 2.5.2. Syarat kimia yang harus dipenuhi agar suatu persediaan air dapat dinyatakan sebagai air minum.

2.5.3. Syarat biologis

No.	Parameter	Kadar maksimum yang diperbolehkan	Keterangan
1.	Koliform tinja	50/ml	Bukan air perpipaan
2.	Total koliform	10/ml	Air perpipaan

(Wardana 2001).

Tabel 2.5.3. Syarat biologis yang harus dipenuhi agar suatu persediaan air dapat dinyatakan sebagai air minum.

2.5.4 Syarat radioaktif

No.	Parameter	Kadar maksimum yang diperbolehkan
1.	Aktifitas Alpha (Gross Alpha activity)	0,1 Bq/L
2.	Aktifitas Beta (Gross Beta activity)	1.0 Bq/L

(Wardana 2001).

Tabel 2.5.3. Syarat radioaktif yang harus dipenuhi agar suatu persediaan air dapat dinyatakan sebagai air minum.

2.6. Tinjauan tentang pencemaran air

Menurut Peraturan Pemerintah RI no. 20 tahun 1990 Pencemaran air adalah masuknya makhluk hidup, zat, energi atau komponen lain ke dalam air oleh kegiatan manusia sehingga kualitas air turun sampai ke tingkat tertentu yang membahayakan yang mengakibatkan air tidak berfungsi lagi sesuai dengan peruntukannya (Mukono, 2006 h. 18).

Air merupakan kebutuhan utama bagi proses kehidupan di bumi. Air yang relatif bersih sangat di butuhkan oleh manusia, baik untuk keperluan hidup sehari-hari, keperluan industri, kebersihan sanitasi kota, maupun keperluan pertanian. Namun, untuk mendapatkan air yang baik, sesuai dengan standart

tertentu, saat ini menjadi barang yang mahal karena sudah banyak air yang tercemar oleh bermacam-macam limbah dari hasil kegiatan manusia, industri, dan kegiatan-kegiatan lainnya. Untuk menetapkan standart air yang bersih tidaklah mudah,, karena tergantung pada banyak faktor penentu. Faktor penentu tersebut antara lain :

1. Kegunaan air :
 - a) Air untuk minum
 - b) Air untuk keperluan rumah tangga
 - c) Air untuk industri
 - d) Air untuk mengairi sawah
 - e) Air untuk kolam perikanan
2. Asal sumber air :
 - a) Air dari mata air pegunungan
 - b) Air danau
 - c) Air sungai
 - d) Air sumur
 - e) Air hujan, dll (Wardana, 2001 h. 71-72).

2.6.1. Indikator pencemaran air

Indikator atau tanda bahwa air lingkungan telah tercemar adalah adanya perubahan atau tanda yang dapat diamati melalui :

1. Adanya perubahan suhu air.
2. Adanya perubahan pH atau derajat keasaman.
3. Adanya perubahan warna, bau, dan rasa.
4. Timbulnya endapan, koloid, bahan terlarut.
5. Adanya mikroorganisme.

6. Meningkatnya radioaktivitas air lingkungan (Wardana, 2001 h. 74).

2.6.2. Komponen pencemaran air

Berkaitan dengan masalah indikator pencemaran air, komponen pencemar termasuk penentu indikator adanya pencemaran air. Komponen pencemaran air dikelompokkan dari bahan buangan padat, bahan buangan organik, dan bahan buangan anorganik.

1. Bahan buangan padat adalah buangan yang berbentuk padat, baik yang kasar (butiran besar) maupun yang halus (butiran kecil). Kedua macam bahan buangan tersebut bila mencemari air akan menyebabkan pelarutan bahan buangan padat oleh air yang akan menambah berat jenis air dan kepekatannya serta mengalami pengendapan bahan buangan padat di dasar air.
2. Bahan buangan organik. Bahan buangan organik pada umumnya berupa limbah yang dapat membusuk atau terdegradasi oleh mikroorganisme. Dengan bertambahnya mikroorganisme dalam air maka tidak menutup kemungkinan ikut berkembangnya bakteri patogen yang berbahaya bagi manusia.
3. Bahan buangan anorganik. Bahan buangan anorganik pada umumnya berupa limbah yang tidak dapat membusuk dan sulit didegradasi oleh mikroorganisme. Apabila terjadi buangan bahan anorganik dalam air maka akan terjadi peningkatan ion logam dalam air, misalnya Timbal (Pb), Arsen (As), dll (Wardana, 2001 h. 79-80).

2.7. Tinjauan tentang teknik pengambilan sampel air

2.7.1. Pertimbangan dalam Pemilihan lokasi pengambilan sampel

Pertimbangan-pertimbangan yang dilakukan dalam pemilihan lokasi pengambilan sampel adalah :

1. Sampel air limbah. Lokasi yang digunakan untuk pengambilan sampel adalah lokasi yang mewakili seluruh karakteristik limbah dan kemungkinan adanya pencemaran.
2. Sifat kimia dan sifat fisika air tersebut tidak berubah.
3. Sumber pencemar badan air. Lokasi yang digunakan untuk pengambilan sampel adalah berupa sumber pencemar setempat atau pencemar tersebar (Effendi, 2003 h. 17).

2.7.2. Lokasi pengambilan sampel air tanah

Pengambilan sampel air tanah dapat dibedakan menjadi dua macam, yaitu air tanah yang tidak tertekan (bebas) dan air tanah tertekan. Air tanah bebas adalah air yang berasal dari akifer yang hanya terisi air, letaknya kedap air, dan mempunyai permukaan yang bebas, air ini dapat diambil pada lokasi bagian hulu dan hilir dari lokasi penimbunan sampah kota atau industri dan pada hilir daerah pertanian yang sawahnya menggunakan pestisida. Sedangkan air tertekan adalah air yang berasal dari akifer yang sepenuhnya jenuh, dilapisi oleh lapisan kedap air. Pengambilan sampel air tertekan dapat dilakukan pada lokasi sumur produksi air tanah (Effendi, 2003 h. 18). Sumur gali merupakan jenis sampel air tanah yang tertekan, karena keberadaan airnya tidak dipermukaan tanah.

2.7.3. Penentuan titik pengambilan sampel air tanah

Sampel air tanah dapat berupa sampel air tanah bebas atau tanah tertekan. Titik pengambilan sampel air tanah bebas memiliki ketentuan

yang dianjurkan, yaitu pada sumur gali sampel diambil pada kedalaman 20 cm di bawah permukaan air dan pengambilan sebaiknya dilakukan pada pagi hari, sedangkan pada sumur bor dengan pompa tangan sampel diambil dari mulut pompa (tempat keluarnya air). Pengambilan sampel dilakukan kira-kira 5 menit setelah air dikeluarkan. Pada sampel air tanah tertekan ketentuan yang dianjurkan adalah pada sumur bor eksplorasi sampel diambil sesuai dengan titik yang ditentukan sesuai dengan keperluan eksplorasi, pada sumur observasi sampel diambil pada dasar sumur setelah air sumur bor dibuang sampai habis sebanyak tiga kali, dan pada produksi sampel diambil pada kran atau mulut pompa (tempat keluarnya air) (Effendi, 2003 h. 20).

2.7.4. Pengambilan sampel

Pengambilan sampel air dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut :

1. Menyiapkan alat pengambilan sampel yang sesuai dengan keadaan sumber air.
2. Alat-alat tersebut dibilas tiga kali dengan sampel air yang akan diteliti.
3. Melakukan pengambilan sampel sesuai dengan keperluan.
4. Jika pengambilan sampel dilakukan pada beberapa titik maka volume sampel dari setiap titik harus sama.

Pengambilan sampel sebaiknya digunakan wadah yang baru. Jika terpaksa memakai wadah bekas, maka wadah harus diperlakukan tertentu terlebih dahulu, yang dapat menjamin bahwa wadah tersebut bebas dari pengaruh sampel sebelumnya. Selain itu, wadah atau peralatan yang dapat bereaksi dengan limbah cair harus dihindarkan,

misalnya wadah atau peralatan yang terbuat dari logam yang dapat mengalami korosi oleh air yang bersifat asam.

Setelah pengambilan sampel, air tersebut sebaiknya segera dianalisa. Jika terpaksa harus disimpan, setiap parameter kualitas air memerlukan perlakuan terhadap sampel. Selain perlakuan sampel dengan bahan kimia, pengawetan yang paling dilakukan adalah dengan menyimpannya atau pendinginan pada suhu 4° C selama transportasi dan penyimpanan. Pada suhu tersebut aktifitas bakteri dapat terhambat (Effendi, 2003 h. 20-21).

2.8. Tinjauan tentang zat organik

Zat organik yang berlebihan dalam air tidak diperbolehkan karena selain menimbulkan warna, bau, dan rasa juga dapat bersifat toksik baik secara langsung atau tidak. Zat organik yang ada di dalam air dapat berasal dari alam atau sebagai dampak dari kegiatan manusia. Dampak dari alam dapat disebabkan oleh asam humat (*humic acid*) dari daun atau tumbuhan yang membusuk ; senyawa nitrogen (*amina dan sulfurik (merkaptan)*) yang berasal dari organisme yang membusuk, sedangkan dampak yang disebabkan oleh kegiatan manusia adalah pembuangan limbah berupa tinja, limbah cair, limbah padat dan gas yang berasal dari kegiatan manusia, industri, pertanian/perhutani, transportasi, pertambangan dan sebagainya. Kegiatan pertanian/perhutanan menghasilkan limbah organik berupa pestisida dan pupuk, industri mengeluarkan limbah organik sesuai dengan produk dan prosesnya, transportasi dan pertambangan mengeluarkan limbah hidrokarbon dan senyawa organik lain (Soesanto, 1996 Vol. VI No. 01), selain dari alam

menurut A. Tresna Sastrawijaya (2000) dalam Hidayati dan Yusrin (2010) zat organik adalah zat yang banyak mengandung unsur karbon, contohnya adalah benzen, chloroform, detergen, methoxychlor, dan pentachlorophenol. Dengan adanya kandungan zat organik di dalam air berarti air tersebut telah tercemar, terkontaminasi rembesan dari limbah dan tidak aman sebagai sumber air minum.

Zat organik sebagai angka permanganat yaitu banyaknya mg/l KMnO_4 yang dibutuhkan untuk mengoksidasi zat organik dalam satu liter sampel air. Air harus memenuhi standar yang ditetapkan baik kualitas maupun kuantitas sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 492/Menkes/Per/IV//2010 tentang kualitas air minum/bersih. Kualitas air minum/bersih harus sesuai dengan persyaratan fisik, kimia, biologis yang sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 492/Menkes/Per/IV//2010. Kualitas air yang baik secara fisik adalah kejernihan dan kekeruhan, dimana kekeruhan air disebabkan oleh zat padat yang tersuspensi, baik yg bersifat anorganik berasal dari lapukan batuan dan logam, maupun yang organik yang berasal dari hewan maupun tumbuhan. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 492/Menkes/Per/IV//2010, kadar zat organik sebagai angka permanganat dalam air minum/bersih maksimal adalah 10 mg/l (Permenkes 2010).

Menurut Sugiharto (1987) dalam penelitian yang dilakukan oleh Joenaidi (2004) bahan organik yang terlarut dapat menghabiskan oksigen dan menimbulkan bau yang tidak sedap pada penyediaan air bersih. Menurut Manahan (1993) dalam penelitian Joenaidi (2004) senyawa organik asing dengan tingkat yang sangat rendah dalam air minum diduga memberikan efek

terhadap penyakit kanker, sedangkan menurut Plowman (1989) dalam penelitian Joenaidi (2004) paparan akut pada manusia dengan berbagai senyawa organik sintetik menyebabkan penyakit pada darah dan organ-organ yang memproduksi darah, kerusakan ginjal dan hati, kanker, iritasi pada mata, hidung, tenggorokan dan kulit, kerusakan sistem saraf pusat, dan masalah kardiovaskuler. Sehubungan dengan upaya yang dilakukan untuk mengurangi senyawa zat organik pada air sumur gali salah, satu cara untuk menguranginya adalah mengendalikan sumber zat organik agar tidak terlalu banyak mencemari sumber air menurut Sugiharto (1987) dalam penelitian Joenaidi (2004) zat organik dapat juga dikendalikan dengan pemakaian karbon aktif. Karbon aktif digunakan untuk mengurangi bahan organik, partikel termasuk benda yang tidak dapat diurai (bau, rasa, dan warna). Karbon dapat dibuat dari arang kayu atau batubara atau batu-batuan.

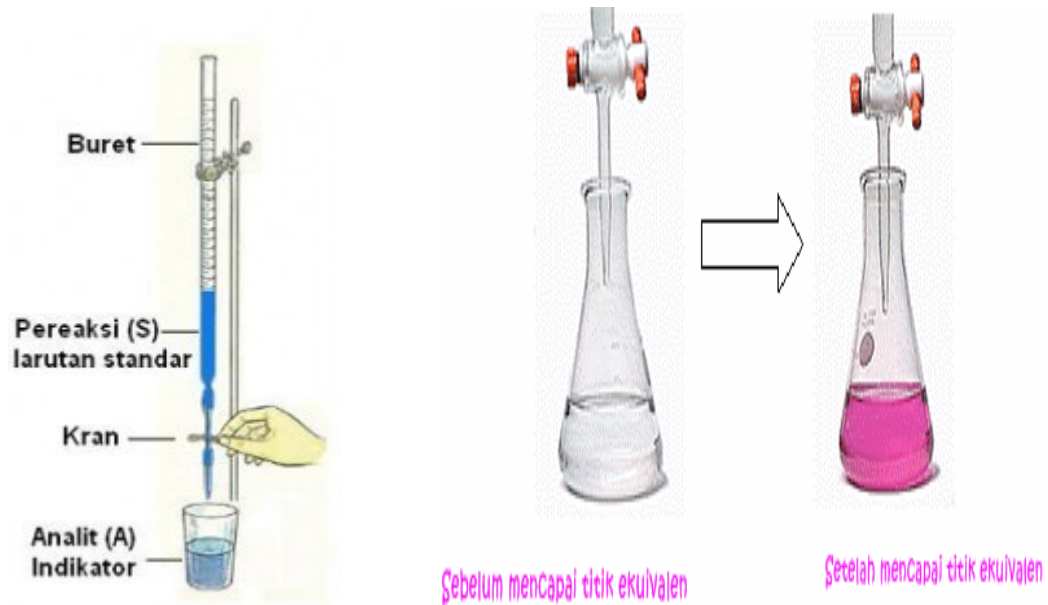
2.9. Tinjauan tentang metode titimetri

2.9.1. Pengertian dan prinsip metode titrimetri

Titimetri adalah metode analisis kuantitatif yang didasarkan pada pengukuran volume titran yang bereaksi sempurna dengan analit. Titran merupakan zat yang digunakan untuk mentitrasi, sedangkan analit adalah zat yang akan ditentukan konsentrasinya (Widiarto 2009).

Analit yang berada dalam labu erlenmeyer ditambahkan titran secara *kontinu* dari sebuah buret dalam wujud larutan yang telah diketahui konsentrasinya (larutan yang telah distandarisasi), kemudian sejumlah indikator ditambahkan agar bereaksi dengan titran dan melakukan perubahan warna. Dimana indikator yang telah berubah warnanya disebut dengan titik akhir, sebelum mencapai titik akhir titrasi

perubahan warna pertama kali yang terjadi disebut dengan *titik ekuivalen* (Underwood, 2001 h. 43-44). Selesaiannya titrasi harus dapat diamati dengan suatu perubahan warna yang jelas atau dengan terbentuknya endapan (kekeruhan). Suatu titik akhir titrasi yang ideal adalah jika titik akhir titrasi sama dengan titik ekuivalen (Gandjar, 2012 h. 121)



Gambar 2.9.1. Alat yang digunakan dalam titrasi dan gambar pencapaian titik akhir titrasi.

2.9.2. Larutan baku

semua perhitungan dalam titimetri didasarkan pada konsentrasi titran sehingga konsentrasi titran harus dibuat secara teliti, titran semacam ini disebut dengan larutan baku (standar). Suatu larutan standar dapat dibuat dengan cara melarutkan sejumlah senyawa baku tertentu yang sebelumnya senyawa tersebut telah ditimbang secara tepat dan dalam volume yang tepat. Larutan standar ada dua macam yaitu larutan baku primer dan larutan baku sekunder. Larutan baku primer mempunyai kemurnian yang tinggi (Gandjar, 2012 h.129). larutan

baku primer dibuat dengan melarutkan zat dengan kemurnian yang tinggi yang berat dan volumenya diketahui dengan tepat. Persyaratan larutan baku primer adalah kemurnian tinggi, stabil terhadap udara, tersedia dengan mudah, mudah larut, dan berat molekul cukup besar (Widiarto 2009), sedangkan yang disebut dengan larutan baku sekunder adalah larutan yang dibakukan atau dibuat dari larutan primer (Gandjar, 2012 h.129).

2.9.3. Metode-metode titimetri

1. Asidi-alkalimetri.
2. Titrasi bebas air (BTA).
3. Argentometri.
4. Titrasi kompleksometri.
5. Titrasi diazotasi.
6. Titrasi Redoks : salah satu contohnya adalah permanganometri (Gandjar 2012).

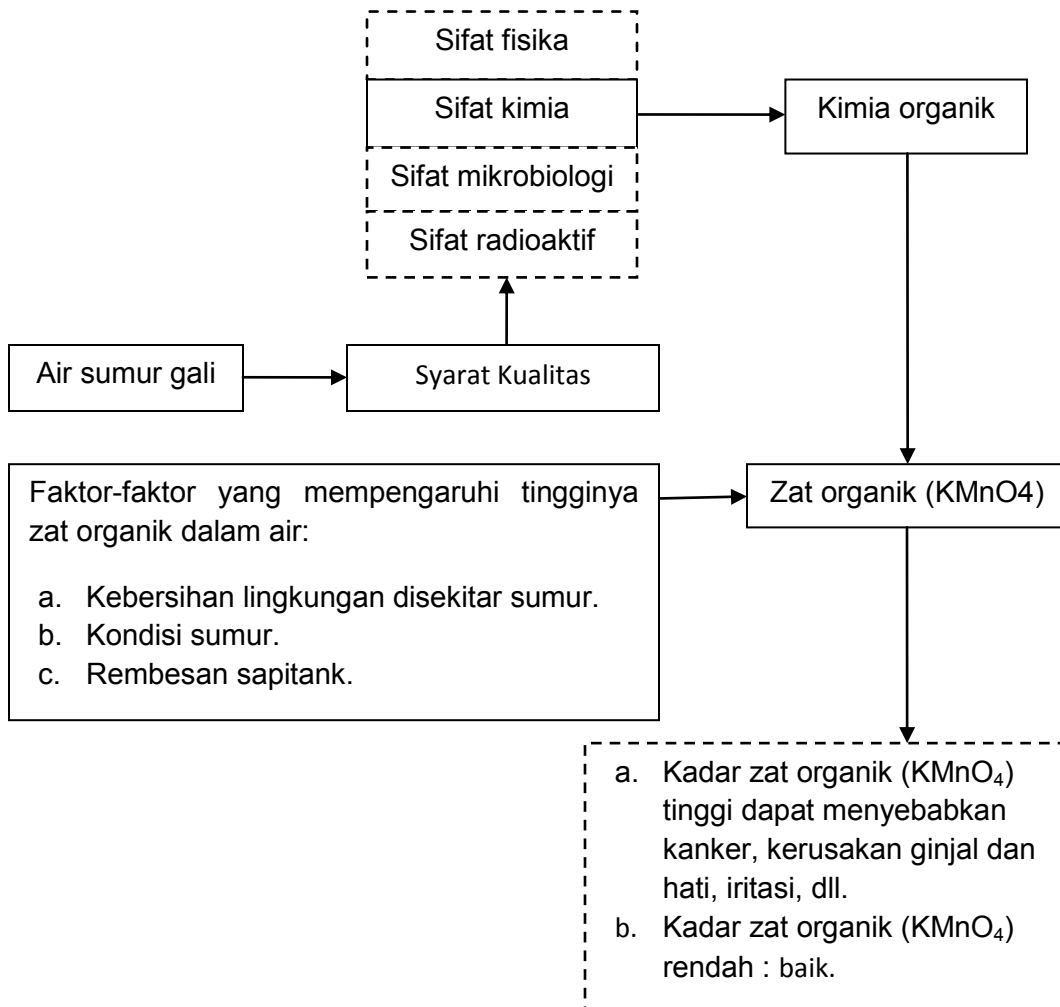
Permanganometri adalah penetapan kadar zat berdasarkan hasil oksidasi dengan KMnO_4 . Metode permanganometri didasarkan pada reaksi oksidasi ion permanganat. Oksidasi ini dapat berlangsung dalam suasana asam, netral dan alkalis. Kalium permanganat dapat bertindak sebagai indikator, sehingga saat proses titrasi permanganometri tidak memerlukan indikator dan umumnya titrasi dilakukan dalam suasana asam karena titik akhir titrasinya lebih mudah untuk diamati. Kelebihan titrasi permanganometri ini lebih mudah digunakan dan efektif, karena reaksi ini tidak memerlukan indikator, hal ini dikarenakan larutan KMnO_4 sudah berfungsi sebagai indikator, yaitu ion MnO_4^- berwarna


ungu, setelah direduksi menjadi ion Mn yang tidak berwarna yang disebut juga dengan autoindikator, Sedangkan kekurangannya adalah terletak pada larutan KMnO_4 , apabila percobaan dilakukan dalam waktu yang lama, larutan KMnO_4 akan mudah terurai menjadi MnO_2 sehingga pada titik akhir titrasi akan diperoleh presipitat coklat yang seharusnya adalah larutan berwarna merah rosa, selain itu sebelum menggunakan larutan KMnO_4 dalam proses permanganometri harus distandarisasi terlebih dahulu, untuk menstandarisasi dapat digunakan zat reduktor seperti asam oksalat, natrium oksalat, kalium tetra oksalat, dan lain-lain (Hamdani 2012).

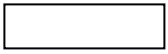
BAB III
KERANGKA KONSEPTUAL

3.1. Kerangka konsep

Kerangka konsep dibuat berdasarkan literature dan dasar teori yang sudah ada. Tujuan dari kerangka konsep adalah untuk mensintesa dan membimbing atau mengarahkan penelitian, serta panduan untuk analisis intervensi. Fungsi kritis dari kerangka konsep adalah menggambarkan hubungan-hubungan antara variable-variabel dan konsep-konsep yang diteliti (Swarjana, 2012, h. 37).



Keterangan :  : Tidak diteliti

 : Diteliti

Gambar 3.1. Kerangka konseptual tentang penentuan kadar zat organik (KMnO_4) pada air sumur gali di Dusun Candimulyo Desa Candimulyo Kecamatan Jomabang Kabupaten Jombang.

Kualitas air dipengaruhi beberapa faktor, yaitu fisika, kimia, mikrobiologis, dan radioaktif. Faktor kimia dibagi menjadi kimia anorganik dan organik, salah satu parameter pemeriksaan kimia organik adalah zat organik (KMnO_4). Kadar zat organik (KMnO_4) pada air sumur yang tinggi mengindikasikan kualitas air sumur tersebut kurang baik, sebaliknya kadar zat organik (KMnO_4) yang rendah mengindikasikan kualitas air sumur yang baik. Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi kadar zat organik (KMnO_4) yaitu, kebersihan lingkungan disekitar sumur, kondisi sumur, dan rembesan sapitank.

BAB IV

METODOLOGI PENELITIAN

4.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan mulai dari perencanaan (penyusunan proposal) sampai dengan penyusunan laporan akhir, yaitu dari bulan Januari sampai bulan Juni 2015. Penelitian ini melakukan penentuan kadar zat organik (KMnO_4) pada air sumur gali dari Dusun Candimulyo Kabupaten Jombang yang dilaksanakan di Laboratorium Kimia Analitik Prodi D-III Analis Kesehatan STIKes ICMe Jombang.

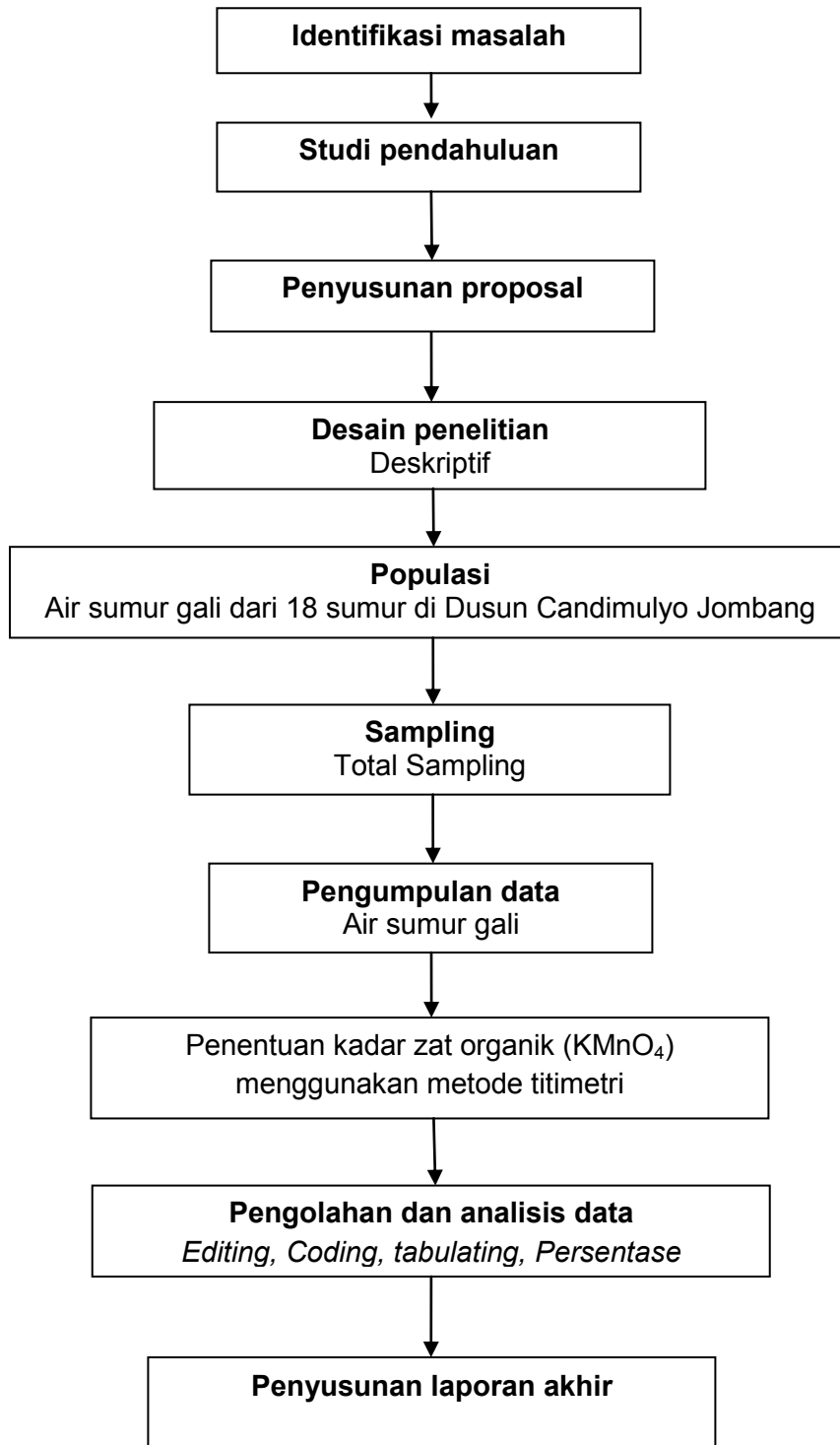
4.2. Desain Penelitian

Desain penelitian adalah sesuatu yang vital dalam penelitian yang memungkinkan memaksimalkan suatu kontrol beberapa faktor yang bisa mempengaruhi faktor yang bisa mempengaruhi validitas suatu hasil. Desain riset sebagai petunjuk penelitian dalam perencanaan dan pelaksanaan penelitian untuk mencapai suatu tujuan atau menjawab suatu pertanyaan (Nursalam, 2006 h. 77).

Desain penelitian yang digunakan adalah deskriptif. Penelitian deskriptif adalah penelitian yang bertujuan untuk mendeskripsikan, menjelaskan, menemukan dan memaparkan sesuatu yang diteliti. Peneliti menggunakan penelitian deskriptif karena peneliti hanya ingin melihat kadar zat organik (KMnO_4) air sumur gali di Dusun Candimulyo Kabupaten Jombang.

4.3. Kerangka Kerja

Kerangka kerja merupakan langkah-langkah yang akan dilakukan dalam penelitian yang berbentuk kerangka hingga analisis data (Hidayat 2012).



Gambar 4.3. Kerangka Kerja penentuan kadar zat organik (KMnO_4) pada air sumur gali di Dusun Candimulyo Kabupaten Jombang.

4.4. Populasi dan Sampling

4.4.1. Populasi

Populasi adalah keseluruhan objek penelitian atau objek yang akan diteliti (Notoatmodjo, 2010 h. 115). Populasi yang diambil dalam penelitian ini adalah air sumur gali yang berasal dari 18 sumur gali yang ada di Dusun candimulyo Kabupaten Jombang.

4.4.2. Sampling

Sampling adalah proses penyeleksi porsi dari populasi yang dapat mewakili populasi yang ada (Nursalam, 2006 h. 63). Teknik pengambilan sampel dalam penelitian dalam penelitian adalah total sampling karena menurut Sugiyono (2006) jumlah populasi yang kurang dari 100 seluruh populasi dijadikan sampel penelitian semuanya. Sampel air sumur gali yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 18 sampel air sumur gali yang ada di Dusun Candimulyo Kabupaten Jombang.

4.5. Identifikasi dan Definisi Operasional Variabel

4.5.1. Identifikasi Variabel

Variabel adalah sesuatu yang digunakan sebagai ciri, sifat, atau ukuran yang dimiliki atau yang didapatkan oleh satuan penelitian tentang sesuatu konsep pengertian tertentu (Notoatmodjo, 2010 h. 103). Variabel pada penelitian ini adalah kadar zat organik (KMnO_4) pada air sumur gali yang ada di Dusun Candimulyo Kabupaten jombang.

4.5.2. Definisi Operasional Variabel

Definisi operasional variabel adalah mendefinisikan variabel secara operasional berdasarkan kriteria yang diamati, memungkinkan peneliti untuk melakukan observasi dan pengukuran secara cermat terhadap suatu objek atau fenomena (Hidayat, 2012 h. 79). Definisi operasional variabel pada penelitian ini disajikan pada tabel 4.5.2.

Tabel 4.5.2. Definisi operasional penetapan kadar zat organik (KMnO_4) air sumur gali.

Variabel	Definisi Operasional	Alat ukur	Parameter	Skala	Kategori
Kadar zat organik (KMnO_4) pada air sumur gali	Kadar zat organik (KMnO_4) pada air sumur gali sebagai indikator kualitas air yang dinyatakan dalam satuan mg//L	Titration	Normal kadar zat organik (KMnO_4) <10 mg/l. Tidak normal kadar zat organik (KMnO_4) >10 mg/l (Permenkes, 2010)	Nominal	Memenuhi syarat : kadar zat organik (KMnO_4) < 10 mg/l Tidak memenuhi syarat : kadar zat organik (KMnO_4) > 10 mg/l. (Permenkes, 2010).

4.6. Pengumpulan Data

4.6.1. Alat Penelitian

1. Beaker glass 100 ml.
2. Beaker glass 500 ml.
3. Gelas ukur 10 ml.
4. Gelas ukur 50 ml.
5. Labu ukur 100 ml.

6. Labu ukur 500 ml.
7. Pipet tetes.
8. Timbangan analitik.
9. Pipet volume 10 ml.
10. Buret.
11. Klem dan statif.
12. Kaki tiga.
13. Spirtus.
14. Labu erlenmeyer 250 ml.
15. Hot plate.

Bahan penelitian

1. Larutan KMnO_4 0,1 N.
2. Larutan KMnO_4 0,01 N.
3. Larutan asam oksalat 0,1 N.
4. Larutan asam oksalat 0,01 N.
5. Larutan H_2SO_4 8 N.
6. Aquadest.

4.6.2. Prosedur Penelitian

Penentuan Normalitas KMnO_4 0,01 N

1. KMnO_4 yang akan ditentukan normalitasnya dimasukkan dalam buret.
2. Dipipet 10 ml asam oksalat 0,01 N dan dimasukkan dalam labu erlenmeyer.
3. Ditambahkan 5-10 ml H_2SO_4 8 N.
4. Dipanaskan diatas hot plate.
5. Dititrasi dengan KMnO_4 yang ada dalam buret.

6. Diamati adanya perubahan warna sampai warna merah muda.
7. Dibaca pada skala buret untuk menentukan volume yang didapat.
8. Dihitung dengan rumus.

$$V1.N1 = V2.N2$$

V1 = Volume asam oksalat yang dipipet.

V2 = Volume hasil pembacaan pada skala buret.

N1 = Normalite asam oksalat 0,01 N.

N2 = Hasil normalite $KMnO_4$ yang dicari.

Penentuan kadar zat organik

1. Dimasukkan larutan $KMnO_4$ 0,01 N dalam buret.
2. Dipipet 50 ml sampel menggunakan gelas ukur, dan dimasukkan ke dalam erlenmeyer.
3. Ditambahkan H_2SO_4 8 N 5-10 ml.
4. Ditetesi dengan $KMnO_4$ 0,01 N sampai warna merah muda tidak hilang dalam waktu 5-10 menit, bila dalam waktu 5-10 menit warna hilang, ditetesi kembali.
5. Dipanaskan, ditambahkan 10 ml $KMnO_4$ 0,01 N dan didihkan dalam waktu 10 menit, bila warna hilang maka pekerjaan diulangi lagi.
6. Ditambahkan 10 ml asam oksalat 0,01 N, dipanaskan sebentar, warna harus putih jernih.
7. Dititrasi sampai warna merah muda (Titrasi dalam keadaan panas).
8. Dibaca volume pada skala buret dan ditentukan hasil kadar zat organik dengan perhitungan.

Perhitungan

$$\text{Mg/L zat organik} = \frac{\{(10 + A \times \text{faktor}) - 10\} \times 0,316 \times 1000}{\text{volume sampel yang diambil}}$$

A = Volume pembacaan KMnO_4 pada skala buret.

Faktor = Normalitas KMnO_4 yang ditera dibagikan dengan 0,01.

4.6.3. Cara Pengambilan Data

pengumpulan data adalah proses pendekatan kepada objek, dan proses pengumpulan karakteristik subjek yang diperlukan data suatu penelitian (Nursalam, 2009 h. 111). Pada penelitian ini, penelitian mengumpulkan data secara primer dengan melakukan penentuan kadar zat organik (KMnO_4) pada air sumur gali menggunakan metode titimetri.

4.7. Teknik Pengolahan dan Analisa Data

4.7.1. Pengolahan Data

Setelah data terkumpul, maka dilakukan pengolahan data melalui tahapan *editing*, *coding*, dan *tabulating*.

1. *Editing*

Dalam editing ini yang harus dipastikan antara lain :

1. Lengkapya sampel.
2. Perlakuan yang sama terhadap sampel.
3. Keseragaman data.

2. *Coding*

Kegiatan mengubah data berbentuk kalimat atau huruf menjadi data angka atau bilangan (Notoatmodjo 2010, h. 177). Pada penelitian ini, peneliti memberikan kode sebagai berikut :

1. Data Umum :

1) No. Sampel Sumur Gali :

- a). Sampel 1 : kode 1
- b). Sampel 2 : kode 2
- c). Sampel 3 : kode 3
- d). Sampel N : kode N

2) Jarak Sumur Dengan Sumber Pencemar

- a) <15 m : kode J1
- b) >15 m : kode J2

3) Tinggi Dinding Sumur

- a) <6 m : kode T1
- b) >6 m : kode T2

4) Tinggi Dinding Sumur Yang Membatasi Mulut Sumur Dengan Permukaan Tanah

- a) <70 cm : kode TD1
- b) >70 cm : kode TD2

5) Lebarnya Lantai Kaki Lima Yang Mengelilingi Sumur

- a) <1 m : kode L1
- b) >1 m : kode L2

6) Pemakaian Penutup Sumur

- a) Memakai penutupun : kode P1
- b) Tidak memakai penutup : kode P2

7) Pemakaian Timba Sumur

- a) Memakai timba : kode TI1
- b) Tidak memakai timba : kode TI2

2. Data Khusus

Kadar zat organik (KMnO₄)

Kategori air sumur gali :

- 1) Menenuhi syarat.
- 2) Tidak memenuhi syarat.

3. *Tabulating*

Tabulasi yaitu membuat tabel data sesuai dengan tujuan penelitian atau yang diinginkan oleh peneliti (Notoatmodjo 2010, h. 176). Dalam penelitian ini data disajikan dalam bentuk tabel sesuai dengan jenis variabel yang diolah yang menggambarkan hasil penentuan kadar zat organik (KMnO₄) pada air sumur gali.

4.7.2. Analisa Data

Analisis kadar zat organik (KMnO₄) air sumur gali berdasarkan peraturan Permenkes No. 492/Menkes/Per/IV/2010. Analisa data merupakan kegiatan pengolahan data setelah data terkumpul dari hasil pengumpulan data (Notoatmodjo 2010, h. 173).

Analisa data menggunakan rumus :

$$P = \frac{f}{n} \times 100 \%$$

Keterangan :

P = Persentase.

n = Jumlah seluruh sampel air sumur gali.

f = Frekuensi sampel air sumur gali yang tidak memenuhi syarat.

Setelah mengetahui persentase dari perhitungan, maka dapat ditafsirkan kriteria sebagai berikut :

1. Seluruhnya : 100%.
2. Hampir seluruhnya : 76 – 99%.
3. Sebagian kecil : 51 – 75%.

4.8 Etika penelitian

Dalam penelitian ini mengajukan permohonan pada instansi terkait untuk mendapatkan persetujuan, setelah disetujui dilakukan pengambilan data, dengan menggunakan etika antara lain:

4.8.1 *Informed Consent* (Lembar Persetujuan)

Informed Consent diberikan sebelum penelitian dilakukan pada subjek penelitian. Subjek diberitahu tentang maksud dan tujuan penelitian. Jika subjek bersedia responden mendatangkan lembar persetujuan.

4.8.2 *Anonimity* (Tanpa nama)

Responden tidak perlu mencantumkan namanya pada lembar pengumpulan data. Cukup menulis nomor responden atau inisial saja untuk menjamin kerahasiaan identitas.

4.8.3 *Confidentiality* (Kerahasiaan)

Kerahasiaan informasi yang diperoleh dari responden akan dijamin kerahasiaan oleh peneliti. Penyajian data atau hasil penelitian hanya ditampilkan pada forum Akademis.

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Hasil Penelitian

5.1.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Desa Candimulyo adalah salah satu Desa yang ada di Wilayah Kecamatan Jombang merupakan Wilayah Kabupaten Jombang yang terletak di pusat kota Jombang dengan jumlah penduduk 8.952 jiwa dan terdiri dari beberapa dusun. Salah satunya adalah Dusun Candimulyo, dimana dusun ini memiliki batas tertentu, yaitu Batas Utara berbatasan dengan Desa Sambong, Batas Barat berbatas dengan Dusun Jombang, Batas Selatan berbatas dengan Dusun Jombang, dan Batas Timur berbatas dengan Dusun Nglundo.

5.1.2 Data Umum

A. Karakteristik Responden Berdasarkan Jarak Sumur Dengan Sumber Pencemar

Tabel 5.1 Distribusi frekuensi responden berdasarkan jarak sumur dengan sumber pencemar air sumur gali di Dusun Candimulyo Desa Candimulyo Kecamatan Jombang Kabupaten Jombang

No	Jarak sumur gali dengan sumber pencemar	Jumlah Responden	Persentase (100%)
1.	<15 m	13	72,2 %
2.	>15 m	5	27,8 %
Jumlah		18	100 %

Berdasarkan tabel 5.1 didapatkan hasil bahwa dari 18 sumur gali didapatkan data 13 sumur gali tidak memenuhi standart dengan presentasi

sebesar 72,2% dan 5 sumur gali yang memenuhi standart dengan presentasi 27,8%.

B. Karakteristik Responden Berdasarkan Tinggi Dinding Sumur

Tabel 5.2 Distribusi frekuensi responden berdasarkan tinggi dinding sumur gali di Dusun Candimulyo Desa Candimulyo Kecamatan Jombang Kabupaten Jombang

No	Tinggi Dinding Sumur	Jumlah Responden	Persentase (100%)
1.	<6 m	4	22,2 %
2.	>6 m	14	77,8 %
Jumlah		18	100 %

Berdasarkan tabel 5.2 didapatkan hasil bahwa dari 18 sumur gali didapatkan data 14 sumur gali memenuhi standart dengan presentasi sebesar 77,8% dan 4 sumur gali yang tidak memenuhi standart dengan presentasi 22,2%.

C. Karakteristik Responden Berdasarkan Tinggi Dinding Sumur Yang Membatasi Mulut Sumur Dengan Permukaan Tanah

Tabel 5.3 Distribusi frekuensi responden berdasarkan tinggi dinding sumur yang membatasi mulut sumur dengan permukaan tanah di Dusun Candimulyo Desa Candimulyo Kecamatan Jombang Kabupaten Jombang

No	Tinggi Dinding yang membatasi mulut sumur dengan permukaan tanah	Jumlah Responden	Persentase (100%)
1.	<70 cm	5	27,8%
2.	>70 cm	13	72,2%

Jumlah	18	100 %
---------------	----	-------

Berdasarkan tabel 5.3 didapatkan hasil bahwa dari 18 sumur gali didapatkan data 13 sumur gali memenuhi standart dengan presentasi sebesar 72,2% dan 5 sumur gali yang tidak memenuhi standart dengan presentasi 27,8%.

D. Karakteristik Responden Berdasarkan Lebar nya Lantai Kaki Lima Yang Mengelilingi Sumur

Tabel 5.4 Distribusi frekuensi responden berdasarkan lebar nya lantai kaki lima yang mengelilingi sumur gali di Dusun Candimulyo Desa Candimulyo Kecamatan Jombang Kabupaten Jombang

No	Lebar lantai kaki lima sumur	Jumlah Responden	Persentase (100%)
1.	<1 m	2	11,1%
2.	>1 m	16	88,9%
Jumlah		18	100 %

Berdasarkan tabel 5.4 didapatkan hasil bahwa dari 18 sumur gali didapatkan data 16 sumur gali memenuhi standart dengan presentasi sebesar 11,1% dan 2 sumur gali yang tidak memenuhi standart dengan presentasi 88,9%.

E. Karakteristik Responden Berdasarkan Pemakaian Penutup Sumur

Tabel 5.5 Distribusi frekuensi responden berdasarkan pemakaian penutup sumur gali di Dusun Candimulyo Desa Candimulyo Kecamatan Jombang Kabupaten Jombang

No	Penutup sumur	Jumlah Responden	Persentase (100%)
1.	Memakai penutup	0	0%
2.	Tidak memakai penutup	18	100%
Jumlah		18	100 %

Berdasarkan tabel 5.5 didapatkan hasil bahwa dari 18 sumur gali didapatkan data seluruh sumur tidak memenuhi standart sumur gali yang telah ditentukan.

F. Karakteristik Responden Berdasarkan Pemakaian Timba Sumur

Tabel 5.6 Distribusi frekuensi responden berdasarkan pemakaian timba sumur gali di Dusun Candimulyo Desa Candimulyo Kecamatan Jombang Kabupaten Jombang

No	Penutup sumur	Jumlah Responden	Persentase (100%)
1.	Memakai timba	18	100%
2.	Tidak memakai timba	0	0%
Jumlah		18	100 %

Berdasarkan tabel 5.6 didapatkan hasil bahwa dari 18 sumur gali didapatkan data seluruh sumur tidak memenuhi standart sumur gali yang telah ditentukan.

5.1.3 Data Khusus

Tabel 5.7 Distribusi Hasil Analisa Kadar Zat Organik (KMnO₄) Pada Air Sumur Gali di Dusun Candimulyo Desa Candimulyo Kecamatan Jombang Kabupaten Jombang.

No	Kategori	Frekuensi	Persentase (100%)
1.	Memenuhi syarat Permenkes 2010	0	0
2.	Tidak memenuhi syarat Permenkes 2010	18	100
Jumlah		18	100 %

Berdasarkan tabel 5.7 didapatkan data dari 18 sampel air sumur gali yang diteliti dinyatakan bahwa 100% atau seluruh sampel air sumur gali yang diteliti memiliki kadar yang tidak memenuhi syarat yang diperbolehkan sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 492/Menkes/Per/IV//2010.

5.2 Pembahasan

Berdasarkan penelitian terhadap kadar zat organik (KMnO₄) yang telah dilakukan pada 18 sampel air sumur gali, didapatkan hasil seluruh (100%) air sumur gali di Dusun Candimulyo Desa Candimulyo Kecamatan Jombang Kabupaten Jombang melebihi batas syarat yang ditentukan sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 492/Menkes/Per/IV//2010 (Lampiran 3). Menurut Permenkes (2010) batas syarat kadar zat organik (KMnO₄) yang diperbolehkan adalah sebesar 10 mg/L.

Dari 18 sampel air sumur gali yang diperiksa didapatkan seluruh kadar zat organik memiliki kadar yang tidak memenuhi syarat Permenkes 2010, dimana nilai terendah adalah 25,28 mg/L dan yang tertinggi adalah 410,8 mg/L. Hal tersebut diduga karena masih banyaknya kondisi sumur yang tidak memenuhi standart syarat sumur yang layak misalnya, tata letak sumur yang berdekatan dengan sumber pencemar (sapitank, kandang, parit, sampah, dll) yang jaraknya <15 m, tidak adanya penutup sumur, pemakaian timba sumur, dan pemakaian dinding sumur yang tidak memenuhi syarat, serta kebersihan lingkungan disekitar sumur yang kotor karena kurangnya pengetahuan tentang syarat-syarat pemeliharaan sumur yang benar oleh masyarakat dan masih banyak faktor pencemar disekitar sumur. Dalam penelitian ini diketahui sebanyak 13 sumur memiliki karakteristik memiliki jarak <15 m dari sumber pencemar.

Adapun penelitian yang pernah dilakukan oleh Sudadi & Mulyani (1999) tentang Pencemaran Nitrit, Nitrat, dan Zat Organik (KMnO_4) di Sungai dan Sumur Gali pada Aliran Sungai Ciliwung Antara Desa Ciboga Sampai Depok, Bogor menyebutkan bahwa tingginya kadar zat organik (KMnO_4) dalam air sumur gali (air tanah) itu dapat dipengaruhi oleh kondisi sumur itu sendiri atau kebersihan lingkungan disekitar sumur. Menurut peneliti menyebutkan kondisi sumur yang berada dalam daerah yang padat penduduk, konstruksi sumur yang sederhana, dan muka air yang sangat dangkal (kurang lebih 1,5 m), serta rembesan dari sapitank (limbah tinja) di sekitar sumur itulah yang dapat menyebabkan kadar zat organik (KMnO_4) dala air sumur gali itu meningkat, dimana dari 8 (delapan) contoh air sumur gali yang dianalisis terdapat 3 (tiga)

buah contoh yang mengandung konsentrasi zat organik lebih dari 10,0 mg/L, dengan konsentrasi yang didapatkan sebesar 12,0 , 12,6 , dan 12,6 mg/L.

Zat organik yang berlebihan dalam air tidak diperbolehkan karena selain menimbulkan warna, bau, dan rasa juga dapat bersifat toksik baik secara langsung atau tidak. Zat organik yang ada di dalam air dapat berasal dari alam atau sebagai dampak dari kegiatan manusia. Dampak dari alam dapat disebabkan oleh asam humat (*humic acid*) dari daun atau tumbuhan yang membusuk ; senyawa nitrogen (*amina dan sulfurik (merkaptan)*) yang berasal dari organisme yang membusuk, sedangkan dampak yang disebabkan oleh kegiatan manusia adalah pembuangan limbah berupa tinja, limbah cair, limbah padat dan gas yang berasal dari kegiatan manusia, industri, pertanian/perhutani, transportasi, pertambangan dan sebagainya. Kegiatan pertanian/perhutanan menghasilkan limbah organik berupa pestisida dan pupuk, industri mengeluarkan limbah organik sesuai dengan produk dan prosesnya, transportasi dan pertambangan mengeluarkan limbah hidrokarbon dan senyawa organik lain (Soesanto, 1996 Vol. VI No. 01), selain dari alam menurut A. Tresna Sastrawijaya (2000) dalam Hidayati dan Yusrin (2010) zat organik adalah zat yang banyak mengandung unsur karbon, contohnya adalah benzen, chloroform, detergen, methoxychlor, dan pentachlorophenol. Dengan adanya kandungan zat organik di dalam air berarti air tersebut telah tercemar, terkontaminasi rembesan dari limbah dan tidak aman sebagai sumber air minum.

Menurut Sugiharto (1987) dalam penelitian yang dilakukan oleh Joenaidi (2004) bahan organik yang terlarut dapat menghabiskan oksigen dan

menimbulkan bau yang tidak sedap pada penyediaan air bersih. Menurut Manahan (1993) dalam penelitian Joenaidi (2004) senyawa organik asing dengan tingkat yang sangat rendah dalam air minum diduga memberikan efek terhadap penyakit kanker, sedangkan menurut Plowman (1989) dalam penelitian Joenaidi (2004) paparan akut pada manusia dengan berbagai senyawa organik sintetik menyebabkan penyakit pada darah dan organ-organ yang memproduksi darah, kerusakan ginjal dan hati, kanker, iritasi pada mata, hidung, tenggorokan dan kulit, kerusakan sistem saraf pusat, dan masalah kardiovaskuler.

Penentuan kadar zat organik (KMnO_4) pada penelitian ini menggunakan prosedur titrasi dengan larutan baku yang digunakan adalah larutan KMnO_4 0,01 N dan larutan asam oxalate 0,01 N. Larutan KMnO_4 merupakan larutan baku sekunder karena larutan KMnO_4 mempunyai sifat yang tidak stabil dan mudah terurai oleh cahaya, selain itu larutan KMnO_4 juga dapat dijadikan sebagai indikator saat titrasi karena sampel air sumur yang digunakan tidak berwarna, sedangkan larutan asam oxalate sendiri digolongkan dalam larutan baku primer karena larutan asam oxalate mempunyai sifat yang stabil, memiliki Mr yang tinggi, dan memiliki kriteria lain sebagai larutan baku primer. Sampel merupakan air sumur gali yang memiliki ciri tidak berbau, tidak berwarna, dan tidak berasa. Dalam pemeriksaan contoh sampel air sumur gali yang diambil adalah sebanyak 50 ml. Penambahan H_2SO_4 8 N dalam penentuan kadar zat organik berfungsi untuk mengasamkan larutan pada saat titrasi karena titrasi akan berjalan cepat dalam suasana asam, selain itu apabila titrasi dilakukan dalam suasana asam maka KMnO_4 sendiri akan menjadi oksidator yang kuat saat titrasi. Dalam

penentuan kadar zat organik setelah penambahan asam oxalat perlu diperlukan adanya proses pemanasan karena asam oxalat sendiri merupakan asam organik yang jika bereaksi dengan KMnO_4 akan memperlambat reaksi sehingga perlu adanya pemanasan karena pemanasan berfungsi untuk mempercepat reaksi sehingga titik akhir titrasi cepat terjadi (Poloteknik Negri Bandung, 2010). Berdasarkan perhitungan zat organik didapatkan kadar zat organik yang terendah sebesar 25,28 mg/L dan yang tertinggi adalah 410,8 mg/L.

Sehubungan dengan upaya yang dilakukan untuk mengurangi senyawa zat organik pada air sumur gali salah, satu cara untuk menguranginya adalah mengendalikan sumber zat organik agar tidak terlalu banyak mencemari sumber air menurut sugiharto (1987) dalam penelitian Joenaidi (2004) zat organik dapat juga dikendalikan dengan pemakaian karbon aktif. Karbon aktif digunakan untuk mengurangi bahan organik, partikel termasuk benda yang tidak dapat diurai (bau, rasa, dan warna). Karbon dapat dibuat dari arang kayu atau batubara atau batu-batuan.

BAB VI

PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Kadar zat organik (KMnO_4) pada air sumur gali di Dusun Candimulyo Desa Candimulyo Kecamatan Jombang Kabupaten Jombang, seluruh sampel air yang diteliti memiliki kadar zat organik (KMnO_4) yang melebihi batas syarat yang ditentukan.

6.2 Saran

a. Bagi Kepala Dusun

Bagi kepala dusun diharapkan untuk memberikan informasi kepada masyarakat untuk tetap menjaga kebersihan lingkungan dan kondisi sumur, serta memperhatikan tata letak jamban dengan sumur untuk mencegah tingginya zat organik dalam air sumur gali.

b. Bagi Tenaga Kesehatan

Bagi tenaga kesehatan khususnya sanitarian dinas kesehatan diharapkan untuk meningkatkan kapasitas pemberdayaan masyarakat dan promosi kesehatan serta melakukan penyuluhan untuk memberikan informasi kesehatan khususnya dibidang zat organik (KMnO_4).

c. Bagi Peneliti Selanjutnya

Bagi peneliti selanjutnya diharapkan untuk melakukan pengembangan penelitian mengenai pemecahan masalah untuk penurunan zat organik dalam air sumur gali bila melebihi konsentrasi yang ditentukan.

DAFTAR PUSTAKA

- A.L.Underwood & R.A.Day. 2002. *Analisis Kimia Kuantitatif*. Edisi Keenam. Erlangga : Jakarta.
- Chandra , B. 2006. *Pengantar Kesehatan Lingkungan*. EGC : Jakarta.
- Effendi. 2003. *Telaah Kualitas Air*. Kansius : Yogyakarta.
- Gandjar, I.G. 2012. *Kimia Farmasi Analisis*. Pustaka Pelajar : Yogyakarta.
- Hidayat. 2012. *Metode Penelitian Kebidanan dan Teknik Analisis Data*. Edisi Pertama. Salemba Medika : Jakarta.
- Mukono. 2006. *Prinsip Dasar Kesehatan Lingkungan*. Universitas Airlangga : Surabaya
- Notoatmodjo & Soekidjo. 2010. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Rekanita Cipta : Jakarta.
- Nursalam. 2009. *Konsep Dan Penerapan Metodologi Penelitian Ilmu Keperawatan*. Salemba Medika : Jakarta.
- Rahmat, O. 2009. *Apakah Air*. Sarana Ilmu Pustaka : Bandung
- Wardana, W.A. 2001. *Dampak Pencemaran Lingkungan*. ANDI : Yogyakarta.
- Boekoesoe, L 2010, '*Tingkat Kualitas Bakteriologis Air Bersih di Desa Sosial Kecamatan Paguyaman Kabupaten Boalemo*', INOVASI. Vol.7, no.4, hh. ISSN 1693-9034.
- Dinas Kesehatan Kabupaten Jombang 2012, '*Profil Kesehatan Kabupaten Jombang 2012*', Jombang.
- Farida 2006, '*Pengaruh Suhu Pemanasan Terhadap Penurunan Kadar Zat Organik Pada Air Sumur Gali Penduduk di Kelurahan Dasan Cermen Kecamatan Cakranegara*', Artikel Pendidikan 47.
- Hamdani, S 2012, '*Panduan Praktikum Kimia Analisis*', Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia : Bandung.
- Hardani,I., Karnaningroem,N 2010, '*Peningkatan Kualitas Air Sumur Gali Menjadi Air Bersih Menggunakan Filter Mangan Zeolit Dan Karbon Aktif : Studi Kasus Air Sumur Gali Pemukiman Desa Banjar PO Sidoarjo*', FTSP-ITS Surabaya.

- I.K.Sundra, N.K.Mardani, N.M.Marwati 2008, '*Kualitas Air Sumur Gali Ditinjau Dari Kondisi Lingkungan Fisik dan Perilaku Masyarakat di Wilayah Puskesmas 1 Denpasar Selatan*', ECOTROPIC, Vol.4, no.2, hh. ISSN 1907-5626.
- Joenaidi 2004, '*Evaluasi Keamanan Air Isi Ulang di Semarang*', Teknologi Pangan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Katolik Soegijapranata : Semarang.
- Menkes, R.I 2010, '*Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No.492/Menkes/Per/IV/2010*', Jakarta.
- Mulyani, Y & Sudadi, P 1999, '*Pencemaran Nitri, Nitrat, dan Zat Organik di Sungai dan Sumur Gali Pada Aliran Sungai Ciliwung Antar Desa Cibogo Sampai Depok Bogor*', Keputusan LIPI, Vol.2, no.86, hh. ISSN 1410-1696.
- Politeknik Negeri Bandung 2010, '*Titrasi Oksidasi Redoks*', Bandung
- Riskesdas 2010, '*Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan RI*', Jakarta.
- Riskesdas 2013, '*Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan RI*', Jakarta.
- Soesanto, S.S 1996, '*Senyawa Organik Dalam Air Minum*', Media Litbengkas, Vol.VI, no.01.
- Swarjana, I.K 2012, '*Metodologi Penelitian Kesehatan*', Andi Offest. Yogyakarta.
- Widiarto, S 2009, '*Kimia Analitik*',
<http://staff.unila.ac.id/sonnywidiarto/files/2011/09/VOLUMETRI.pdf>.

YAYASAN SAMODRA ILMU CENDEKIA
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN
"INSAN CENDEKIA MEDIKA"



Website : www.stikesicme-jbg.ac.id

SK. MENDIKNAS NO.141/D/O/2005

No. : 057/KTI-D3 ANKES/K31/IV/2015
Lamp. : -
Perihal : Penelitian

Jombang, 20 April 2015

Kepada :

Yth. Kepala Desa Candimulyo Kec.Jombang
di
Jombang

Dengan hormat,

Dalam rangka kegiatan penyusunan Karya Tulis Ilmiah oleh mahasiswa Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan "Insan Cendekia Medika" Jombang program studi D3 Analisis Kesehatan, maka sehubungan dengan hal tersebut kami mohon dengan hormat bantuan Bapak/Ibu untuk memberikan ijin/melakukan Penelitian, kepada mahasiswa kami:

Nama Lengkap : O D A RIZKY F.
No. Pokok Mahasiswa / NIM : 12 131 041
Semester : V (lima)
Judul Penelitian : *Penentuan Kadar Zat Organik (KMnO4) pada Air Sumur Gali (Studi di Dusun Candimulyo Kab.Jombang)*

Untuk mendapatkan data guna melengkapi penyusunan Karya Tulis Ilmiah sebagaimana tersebut diatas.

Demikian atas perhatian, bantuan dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Ketua,

Dr. H. M. Zainul Arifin, Drs., M.Kes.
NIK: 01.03.001

YAYASAN SAMODRA ILMU CENDEKIA
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN
"INSAN CENDEKIA MEDIKA"



Website : www.stikesicme-jbg.ac.id

SK_MENDIKNAS NO.141/D/O/2005

No. : 059/KTI-D3 ANKES/K31/IV/2015
Lamp. : -
Perihal : Ijin Penelitian di Lab. Ankes

Jombang, 23 April 2015

Kepada :

Yth. Kaprodi D3 Anals Kesehatan STIKES ICME
Jombang
di
Tempat

Dengan hormat,

Dalam rangka kegiatan penyusunan Karya Tulis Ilmiah oleh mahasiswa Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan "Insan Cendekia Medika" Jombang program studi D3 Anals Kesehatan, maka sehubungan dengan hal tersebut kami mohon dengan hormat bantuan Bapak/Ibu untuk memberikan ijin melakukan Ijin Penelitian di Lab. Ankes, kepada mahasiswa kami:

Nama Lengkap : ODA RIZKY F.
No. Pokok Mahasiswa / NIM : 12 131 041
Semester : V (lima)
Judul Penelitian : *Penentuan Kadasr Zat Organik (KMnO4) pada Air Sumur Gali (Studi di Dusun Candimulyo Kab. Jombang)*

Untuk mendapatkan data guna melengkapi penyusunan Karya Tulis Ilmiah sebagaimana tersebut diatas.

Demikian atas perhatian, bantuan dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.



Dr. H. M. Zainul Arifin, Drs., M.Kes.
NIK: 01.03.001

LEMBAR PENJELASAN TENTANG PENELITIAN

Kepada Yth:

Calon Responden

Di Dusun Candimulyo

Jombang

Dengan Hormat,

Saya yang bertanda tangan di bawah ini adalah mahasiswi Program Studi D-III

Analisis Kesehatan STIKes ICMe Jombang:

Nama : Oda Rizky Firdiyanti

NIM : 12.131.041

No.Telepon : 085786525808

Pembimbing I : Lilis Majidah, S.Pd., M.Kes.

Pembimbing II : Farach Khanifah, M.Si.

Bermaksud melakukan penelitian dengan judul "Penentuan Kadar Zat Organik (KMnO_4) Pada Air Simu Gali (Studi di Dusun Candimulyo Desa Candimulyo Kecamatan Jombang Kabupaten Jombang)", maka bersama ini saya jelaskan bahwa tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui gambaran kadar zat organik (KMnO_4) pada air sumur galu di Dusun Candimulyo Kabupaten Jombang.

Manfaat penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan kualitas air sumur gali sebagai sumber air minum bagi masyarakat. Penelitian ini dapat memberikan pengetahuan cara pencegahan dan pengendalian agar kadar zat organik dalam air

sumur tidak berlebihan sesuai dengan standart yang ditetapkan. Kerahasiaan semua informasi yang diberikan akan dijaga hanya untuk kepentingan penelitian dan tidak akan disebarluaskan kepada orang lain.

Apabila saudara bersetuju dan bersedia menjadi responden maka saudara akan menandatangani lembar persetujuan dan akan diberikan kuisisioner untuk mengisi, tetapi bila saudara tidak menyetujui maka saudara diperkenankan diri untuk tidak ikut dalam penelitian ini.

Demikian informasi tentang penelitian ini, apabila ada hal yang kurang jelas dapat menghubungi peneliti. Atas perhatian dan kesediaan sebagai responden saya ucapka terima kasih.

Jombang, April 2015

Peneliti

LEMBAR PERSETUJUAN (INFORMED CONSENT)
BERSEDIA BERPARTISIPASI SEBAGAI RESPONDEN

Yang bertandatangan di bawah ini,

Nama :

Alamat :

Setelah mendengarkan penjelasan tentang penelitian ini dan setelah mendapatkan jawaban terhadap pertanyaan yang diajukan mengenai penelitian ini, saya menyatakan bersedia menjadi responden penelitian yang akan dilakukan oleh Oda Rizky Firdiyanti, mahasiswi dari Program Studi D-III Analis Kesehatan STIKes ICMe Jombang.

Dengan pernyataan dan tanda tangan ini, berarti saya telah menyatakan bersedia menjadi responden.

Jombang, April 2015

Yang menyatakan,

Responden

LEMBAR KUESIONER

IDENTITAS RESPONDEN

No. Responden :

Petunjuk pengisian

Isilah titik dan berilah tanda checklist (√) pada pilihan yang tersedia.

Nama :

Alamat :

Tanggal Pengambilan :

No.	Pertanyaan	Ya	Tidak
1.	Apakah jarak sumur dengan sumber pencemar seperti kakus, kandang ternak, dan tempat sampah <15 meter		
2.	Apakah dinding sumur dilapisi dengan batu yang disemen dan tinggi dinding sumur minimal 6 meter dari permukaan air tanah?		
3.	apakah dinding yang membatasi mulut sumur dengan tanah dibuat setinggi 70cm dari permukaan tanah?		
4.	Apakah lantai kaki lima (sekeliling) sumur terbuat dari semen yang lebarnya kurang lebih 1 meter dan mengelilingi sumur?		
5.	Apakah saluran pembuangan air dialirkan ke parit?		
6.	Apakah sumur dititupi dengan kayu atau alat lainnya?		
7.	Apakah sumur memakai timba untuk pengambilan airnya?		

HASIL PENENTUAN KADAR ZAT ORGANIK (KMnO₄) PADA AIR SUMUR GALI

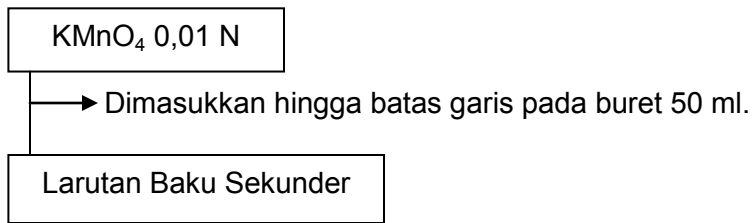
(Studi di Dusun Candimulyo Desa Candimulyo Kecamatan Jombang
Kabupaten Jombang)

Sampel	Karakteristik						Kadar
	Jarak sumur dengan sumber pencemar	Tinggi dinding sumur	Tinggi dinding sumur yang membatasi mulut sumur dengan permukaan tanah	Lebar lantai kaki lima	Memakai penutup	Memakai timba	
S1	< 15 m	< 6 m	< 70 cm	< 1 m	T	T	63,2 mg/L
S2	< 15 m	> 6 m	> 70 cm	< 1 m	T	T	410,8 Mg/L
S3	< 15 m	< 6 m	> 70 cm	< 1 m	T	T	379 mg/L
S4	< 15 m	> 6 m	< 70 cm	< 1 m	T	T	379 mg/L
S5	< 15 m	> 6 m	< 70 cm	< 1 m	T	T	126,4 mg/L
S6	< 15 m	< 6 m	> 70 cm	> 1 m	T	T	94,8 mg/L
S7	< 15 m	> 6 m	< 70 cm	> 1 m	T	T	107,44 mg/L
S8	< 15 m	> 6 m	> 70 cm	< 1 m	T	T	31,6 mg/L
S9	< 15 m	> 6 m	< 70 cm	< 1 m	T	T	75,84 mg/L
S10	> 15 m	> 6 m	< 70 cm	< 1 m	T	T	82,16 mg/L
S11	> 15 m	> 6 m	> 70 cm	< 1 m	T	T	44,24 mg/L
S12	< 15 m	< 6 m	< 70 cm	< 1 m	T	T	44,24 mg/L
S13	< 15 m	> 6 m	> 70 cm	< 1 m	T	T	37,92 mg/L
S14	> 15 m	> 6 m	> 70 cm	< 1 m	T	T	37,92 mg/L
S15	< 15 m	> 6 m	> 70 cm	< 1 m	T	T	75,84 mg/L
S16	< 15 m	> 6 m	> 70 cm	< 1 m	T	T	44,24 mg/L

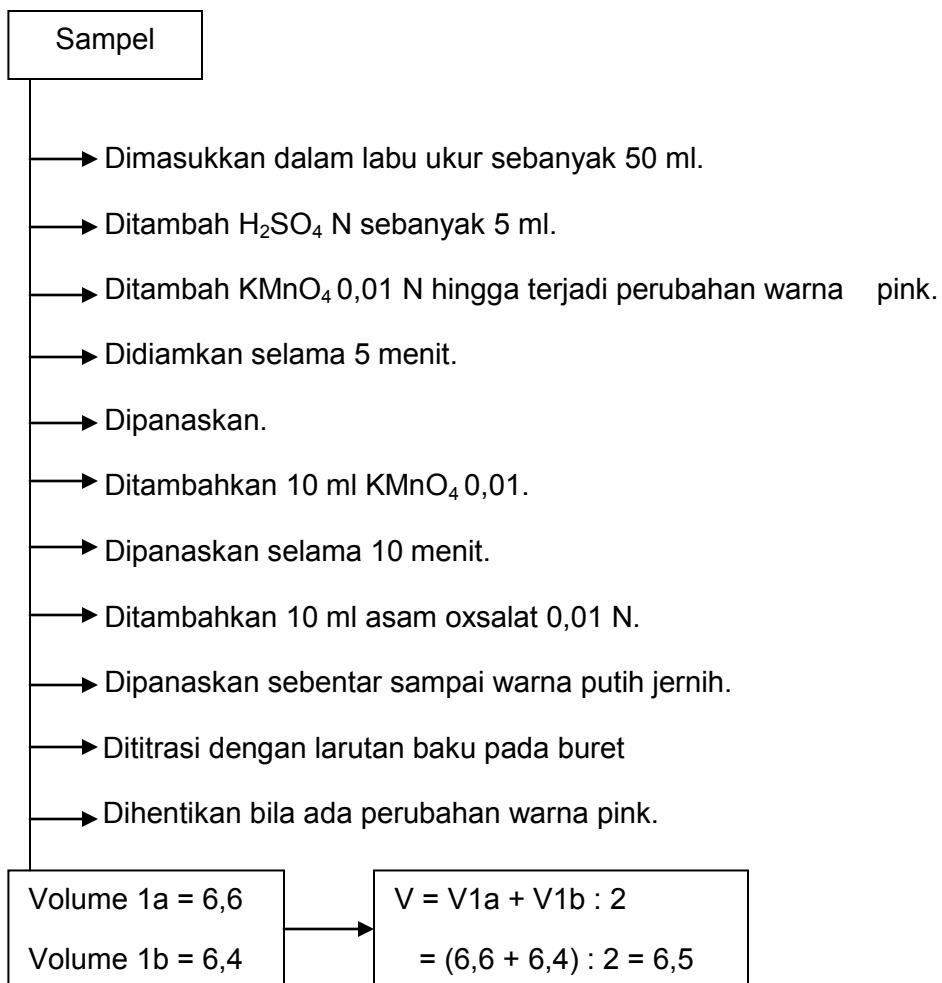
S17	> 15 m	> 6 m	> 70 cm	< 1 m	T	T	25,28 mg/L
S18	> 15 m	> 6 m	> 70 cm	< 1 m	T	T	63,2 mg/L

Keterangan : T = Tidak memakai.

DIAGRAM ALUR



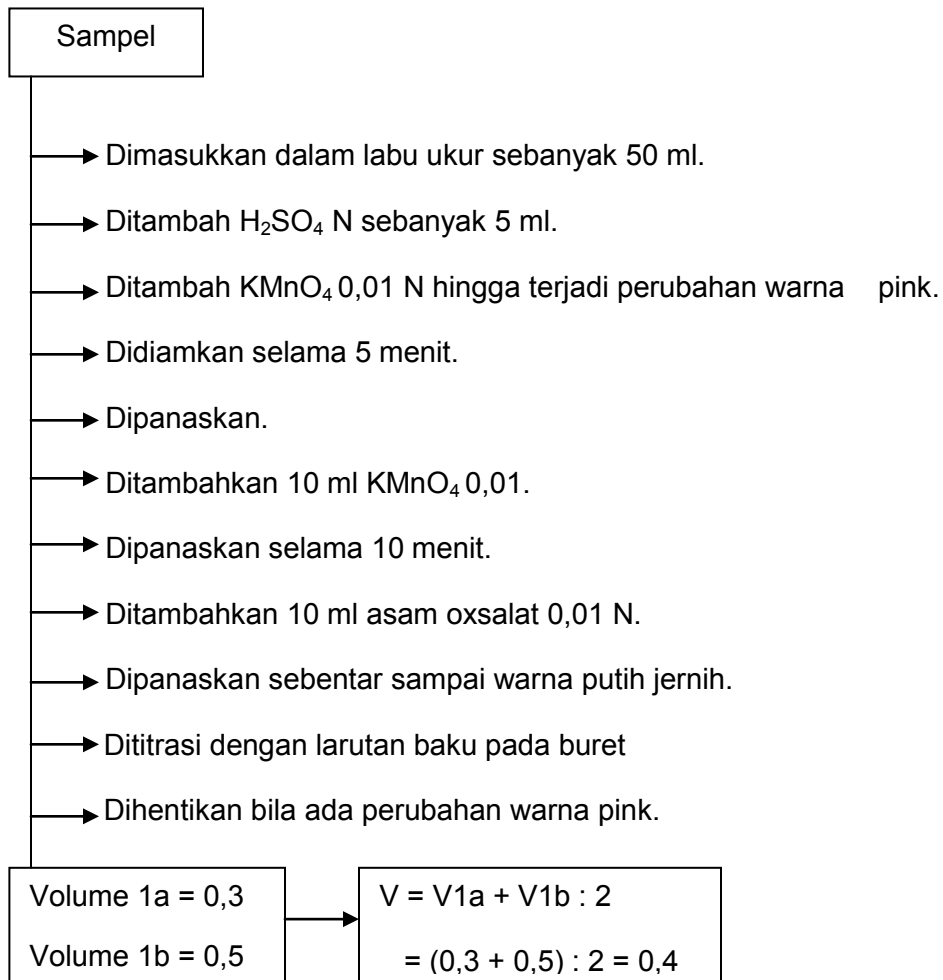
❖ Perhitungan Sampel S2



$$\text{Mg/L zat organik} = \frac{\{(10 + A \times \text{faktor}) - 10\} \times 0,316 \times 1000}{\text{volume sampel yang diambil}}$$

$$= \frac{\{(10+6,5 \times 10) - 10\} \times 0,316 \times 1000}{50} = 410,8 \text{ mg/L}$$

❖ **Perhitungan Sampel S17**



$$\text{Mg/L zat organik} = \frac{\{(10+A \times \text{faktor}) - 10\} \times 0,316 \times 1000}{\text{volume sampel yang diambil}}$$

$$= \frac{\{(10+0,4 \times 10) - 10\} \times 0,316 \times 1000}{50} = 25,28 \text{ mg/L}$$

JADWAL PENELITIAN

No.	Jadwal	Keterangan	
		Bulan	Minggu ke
1.	Pembuatan judul	Februari	1 & 2
2.	Konsultasi judul	Februari	3
3.	Studi kepustakaan	Februari	4
4.	Penyusunan proposal	Maret	1,2,3, & 4
		April	1
5.	Bimbingan proposal	Maret	1,2,3, & 4
		April	1
6.	Ujian proposal	April	2
7.	Pengambilan data	Juli	1 & 2
8.	Pengolahan data	Juli	3 & 4
9.	Penyusunan KTI	Juli	4
		Agustus	1
10.	Ujian KTI	Agustus	2
11.	Revisi	Agustus	2 & 3

LEMBAR KONSULTASI

Nama : Oda Rizky - F
 NIM : 12131041
 Judul : Penentuan kadar zat organik ($KMnO_4$) pada air sumur gali
 Pembimbing : Lilis Majidah, M.Kes.

Tanggal	Hasil Konsultasi	Paraf Pembimbing
29/1/2015	- Spandor central gubuk. per nasi - pengal musulas.	<u>[Signature]</u>
29/2/2015	- hygiene standar di Gubuk, Musulas.	<u>[Signature]</u>
4/2/2015	kec jinde labuk sp hygiene jamb I	<u>[Signature]</u>
25/2/2015	lungun amb I + II labuk kimo	<u>[Signature]</u>
18/3/2015	persi hygiene lab II (sewa)	<u>[Signature]</u>

LEMBAR KONSULTASI

Nama : Cda Rizky F
 NIM : 12.131.041
 Judul : Penentuan kadar zat organik (KMO₅) pada air sumur gali.
 Pembimbing : Lilis Najidah, M.Kes.

Tanggal	Hasil Konsultasi	Paraf Pembimbing
31/2015 /3	Uji seri pemis.	<u>[Signature]</u>
8/2015 /4	pemis.	<u>[Signature]</u>
20/2015 /4	Uji seri pengal. KT.	<u>[Signature]</u>
4/2015 /8	pemis.	<u>[Signature]</u>
6/2015 /8	Uji seri pengal. KT	<u>[Signature]</u>

LEMBAR KONSULTASI

Nama : Oda Rizky - F
 NIM : 12131041
 Judul : Penentuan kadar zat organik (K_{mnO₂}) pada air sumur gali

Pembimbing : Farach Khanifah, M.Si.

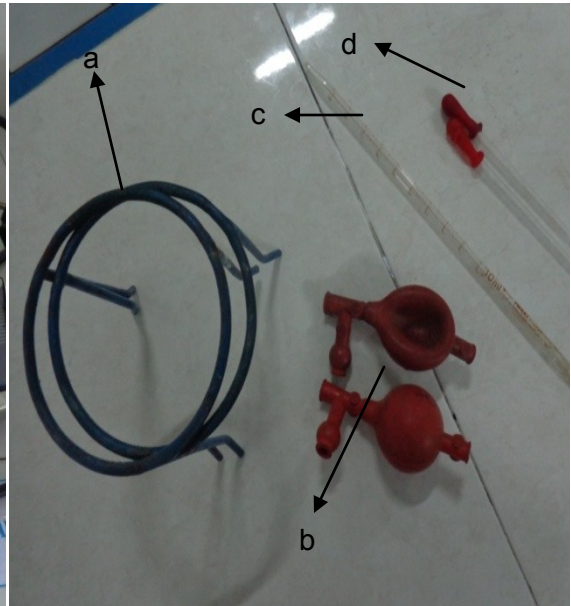
Tanggal	Hasil Konsultasi	Paraf Pembimbing
	Koreksi Judul. Bab I part 1 2 3 4	Farach Farach Farach Farach Farach
21. Maret 2015	Bab 2, 3	Farach
31 Maret 2015	Revisi 2, 3, 4	Farach
08 April 2015	Revisi 2, 3, 4	Farach
16 April 2015	all. 2, 3, 4.	Farach
4/8	Revisi Bab V	Farach
7/8	Revisi Bab V, VI	Farach
9/8	Revisi Bab V	Farach
17/8		Farach
	all	Farach

DOKUMENTASI

Dokumentasi Studi Pendahuluan yang dilakukan pada tanggal 21 Februari 2015 di Laboratorium Prodi D-III Analisis Kesehatan.



Gambar (1).
Timbangan Neraca Analitik



Gambar (2).
(a) Kaki Tiga , (b) Push Ball, Pipet (c)
Volume 10 ml, (d) Pipet Tetes.



Gambar (3).
(a) Reagen KMnO_4 0,1 N, (b) Asam Oksalat 0,1 N.



Gambar (4).
Hot Plate



Gambar (5).
Hasil akhir titrasi

Gambar (6).
Pembacaan volume KMnO_4 yang tertera
pada skala buret

Dokumentasi Penelitian Kadar Zat Organik (KMnO_4) pada Air Sumur Gali yang dilakukan pada tanggal 6 – 8 Juli 2015 di Laboratorium D-III Analis Kesehatan.



Gambar (7).
Alat yang digunakan untuk
pengambilan air sumur gali



Gambar (8).
Pengambilan sampel air sumur gali



Gambar (9).
Sampel air sumur gali dengan berbagai kode



Gambar (10).
Pengukuran sampel air sumur gali
yang akan diujikan sebanyak 50 ml



Gambar (11).
Penambahan Asam Oxalat 0,01 N
sebanyak 10 ml.



Gambar (12).
Penambahan H_2SO_4 8 N sebanyak 5 ml



Gambar (13).
Penambahan tetes demi tetes KMnO_4 0,01 N hingga warna pink



Gambar (14).
Reaksi warna pink setelah penambahan KMnO_4 0,01 N



Gambar (15).
Pemanasan setelah penambahan KMnO_4 0,01 N



Gambar (16).

Penambahan kembali KMnO_4 0,01 N sebanyak 10 ml dan pemanasan selama 10 menit



Gambar (17).

Penambahan 10 ml Asam Oxalat 0,01 N dan pemanasan kembali sampai warna jernih



Gambar (18).
Proses titrasi hingga terjadi perubahan
reaksi warna pink



Gambar (19).
Reaksi hasil titrasi