



**KANDUNGAN MINYAK LEMAK, ZAT ORGANIK (  $\text{KMnO}_4$  ), SUHU, DAN pH PADA AIR  
SUMUR BERDASARKAN KONDISI FISIK SUMUR GALI  
( Studi di Sentra Industri Pengolahan Ikan Dusun Kalimati, Desa Kedungrejo, Kecamatan  
Muncar, Kabupaten Banyuwangi )**

Oleh

**Aprillia Ananta Widiastuti  
NIM 122110101153**

**BAGIAN KESEHATAN LINGKUNGAN DAN KESEHATAN KESELAMATAN KERJA  
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT  
UNIVERSITAS JEMBER  
2017**



**KANDUNGAN MINYAK LEMAK, ZAT ORGANIK (  $\text{KMnO}_4$  ), SUHU, DAN pH PADA AIR  
SUMUR BERDASARKAN KONDISI FISIK SUMUR GALI  
( Studi di Sentra Industri Pengolahan Ikan Dusun Kalimati, Desa Kedungrejo, Kecamatan  
Muncar, Kabupaten Banyuwangi )**

**SKRIPSI**

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat  
untuk menyelesaikan Program Pendidikan S-1 Kesehatan Masyarakat  
dan mencapai gelar Sarjana Kesehatan Masyarakat

Oleh

**Aprillia Ananta Widiastuti  
NIM 122110101153**

**BAGIAN KESEHATAN LINGKUNGAN DAN KESEHATAN KESELAMATAN KERJA  
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT  
UNIVERSITAS JEMBER  
2017**

## PERSEMBAHAN

Alhamdulillah segala puji dan syukur atas karunia dan nikmat yang telah diberikan Allah SWT. Terimakasih atas jalan yang telah Engkau tunjukkan untukku hingga skripsi ini terselesaikan. Bismillahirrohmanirrohim, skripsi ini saya persembahkan kepada :

1. Orang tua saya, Bapak Mariyono dan Ibu Suliati. Terimakasih telah mencurahkan kasih sayang, dukungan baik secara moril maupun materil, serta tak pernah lelah selalu berada di sisi saya menasehati, menyemangati dan memberikan doa. Semoga Allah SWT selalu memberikan kesehatan, limpahan rezeki dan perlindungan;
2. Adik saya tercinta, Yulianita Amanda W, yang selalu menjadi semangat saya untuk tidak pernah menyerah demi masa depannya yang semoga lebih baik dari saya, dan teruntuk kakak saya tersayang Heri Kiswanto Amd.Kep, yang selalu memberikan saya motivasi untuk terus berjuang dalam menghadapi rintangan yang akan saya hadapi;
3. Guru – guruku yang terhormat sejak TK hingga perguruan tinggi, yang telah bersedia berbagi ilmu, waktu dan membimbing dengan penuh kesabaran serta semangat yang tinggi; dan
4. Almamater Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember, yang begitu saya cintai dan banggakan.

**MOTTO**

“Dan bila dikatakan kepada mereka: “Janganlah kau membuat kerusakan di muka bumi” mereka menjawab: “sesungguhnya kami orang-orang yang mengadakan perbaikan” ingatlah sesungguhnya mereka itulah orang-orang yang membuat keruakan, tetapi tidak sadar”

( *Terjemahan Surat Al-Baqarah: 11-12* )



---

\*) Departemen Agama Republik Indonesia. 1998. *Al Qur'an dan Terjemahan*. Semarang: PT Kumudasmoro Grafindo

**PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Aprillia Ananta Widiastuti

NIM : 122110101153

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul : *Kandungan Minyak Lemak, Zat Organik (  $KMnO_4$  ), Suhu, dan pH Pada Air Sumur Berdasarkan Kondisi Fisik Sumur Gali ( Studi di Sentra Industri Pengolahan Ikan Dusun Kalimati, Desa Kedungrejo, Kecamatan Muncar, Kabupaten Banyuwangi )* adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan skripsi ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 14 Maret 2017

Yang menyatakan,

Aprillia Ananta Widiastuti

NIM 122110101153

**SKRIPSI**

**KANDUNGAN MINYAK LEMAK, ZAT ORGANIK (  $\text{KMnO}_4$  ), SUHU, DAN pH PADA AIR  
SUMUR BERDASARKAN KONDISI FISIK SUMUR GALI  
( Studi di Sentra Industri Pengolahan Ikan Dusun Kalimati, Desa Kedungrejo, Kecamatan  
Muncar, Kabupaten Banyuwangi )**

Oleh

Aprillia Ananta Widiastuti  
NIM 122110101153

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Ellyke., S.KM.,M.KL  
Dosen Pembimbing Anggota : Prehatin Tri Rahayu Ningrum., S.KM.,M.Kes

**PENGESAHAN**

Skripsi berjudul *Kandungan Minyak Lemak, Zat Organik ( KMnO<sub>4</sub> ), Suhu, dan pH Pada Air Sumur Berdasarkan Kondisi Fisik Sumur Gali ( Studi di Sentra Industri Pengolahan Ikan Dusun Kalimati, Desa Kedungrejo, Kecamatan Muncar, Kabupaten Banyuwangi )* telah diujikan dan disahkan oleh Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember pada :

Hari : Selasa

Tanggal : 14 Maret 2017

Tempat : Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember

Tim Penguji

Ketua,

Sekretaris,

Dr. Isa Ma'rufi, S.KM.,M.Kes  
NIP.197509142008121002

Eri Witcahyo, S.KM.,M.Kes  
NIP. 198207232010121003

Anggota,

Winanto HS, S.E.,M.Si  
NIP.196602071989031008

Mengesahkan  
Dekan

Irma Prasetyowati, S.KM.,M.Kes  
NIP. 198005162003122002

## RINGKASAN

**Kandungan Minyak Lemak, Zat Organik (  $\text{KMnO}_4$  ), Suhu, dan pH Pada Air Sumur Berdasarkan Kondisi Fisik Sumur Gali ( Studi di Sentra Industri Pengolahan Ikan Dusun Kalimati, Desa Kedungrejo, Kecamatan Muncar, Kabupaten Banyuwangi ) ;** Aprillia Ananta Widiastuti; 122110101153; 2017; 78 Halaman; Bagian Kesehatan Lingkungan dan Kesehatan Keselamatan Kerja Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember

Sumber utama dari adanya zat organik (  $\text{KMnO}_4$  ) dan minyak lemak berasal dari limbah pabrik dan industri rumah tangga pengolahan ikan yang dibuang ke sungai. Industri pengolahan ikan pada umumnya menghasilkan limbah cair yang mengandung senyawa kimia dan bahan organik, salah satunya dari sisa pencucian ikan dan pembuatan kaleng ikan. Kondisi sungai yang kotor, berwarna coklat, berbau dengan aliran yang lambat menjadi salah satu indikator telah terjadi pencemaran. Hasil studi pendahuluan menunjukkan muara Sungai Kalimati parameter pH 6,96, suhu  $31^{\circ}\text{C}$ , dan minyak lemak 7,1 mg/L diatas BML. Keberadaan zat organik (  $\text{KMnO}_4$  ) pada air sumur terindikasi dari timbulnya warna, bau, rasa, dan kekeruhan yang tidak diinginkan (Sutrisno,2006) hal tersebut sesuai dengan keluhan warga terkait air sumur mereka.

Dampak kesehatan pada masyarakat jika mengkonsumsi air yang mengandung zat organik (  $\text{KMnO}_4$  ) akan menyebabkan radang akut hingga kerusakan organ tubuh misalnya paru-paru jika zat tersebut terpapar terus menerus ke dalam tubuh hingga menyebabkan kematian ( *Chemical & Laboratory Equipment*, 2013 ). Konsumsi air yang mengandung minyak dan lemak yang bersifat jenuh secara terus menerus akan mengakibatkan minyak lemak tersebut menempel pada dinding pembuluh darah dan terjadi penggumpalan darah (Tuminah, 2009).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kandungan minyak lemak, zat organik (  $\text{KMnO}_4$  ), suhu, dan pH pada air sumur di sekitar industri pengolahan ikan Muncar, serta untuk mengetahui bagaimana kondisi fisik sumur

gali, dan penggunaan air sumur oleh warga. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian deskriptif dengan pendekatan kuantitatif. Air sumur diambil sekali dengan jumlah sampel sebanyak 14, sedangkan sampel warga menggunakan *simple random sampling* sebanyak 23. Lokasi pengambilan sampel air sumur berada di perumahan sekitar lokasi industri pengolahan ikan dengan radius 95 meter dari sungai Kalimati. Berdasarkan PP RI No. 82 Tahun 2001 nilai BML untuk minyak lemak yaitu 1 mg/L dan nilai BML untuk zat organik (  $\text{KMnO}_4$  ) menurut PMK RI No. 416 Tahun 1990 yaitu 10 mg/L.

Air sumur terdeteksi mengandung minyak lemak dengan nilai  $< 1,9-5,5$  mg/l, sedangkan kandungan zat organik (  $\text{KMnO}_4$  ) sebesar 1,28 - 16,75 mg/L dan memiliki pH sebesar 6,5 - 7,11. Sebagian besar kondisi fisik sumur gali tidak memenuhi syarat meliputi lebar lantai  $< 1$  m, tinggi lantai  $< 20$  cm, kedalaman sumur  $\leq 5$  m, dan keberadaan SPAL ( Saluran Pembuangan Air Limbah ) yang kurang memadai. Nilai suhu air sumur sebesar  $27^\circ\text{C}$  dan  $28^\circ\text{C}$  masih memenuhi baku mutu yang ditetapkan. Penggunaan air sumur 100% digunakan untuk kebutuhan MCK ( Mandi, Cuci, dan Kakus ) dan konsumsi. Berdasarkan pemaparan hasil didapatkan kesimpulan bahwa kandungan minyak lemak pada air sumur sudah berada diatas baku mutu lingkungan ( 1 mg/l ), sedangkan untuk kandungan zat organik (  $\text{KMnO}_4$  ) ada beberapa sumur yang berada diatas baku mutu lingkungan ( 10 mg/L ) sehingga tidak aman untuk dikonsumsi.

Badan lingkungan hidup perlu melakukan pengawasan terhadap industri terkait mekanisme pembuangan limbah cair, dan kerja sama antara Badan Lingkungan Hidup dan Dinas Kesehatan dengan industri yang ada untuk membuat Instalasi Pengolahan Air Limbah komunal. Pencemaran  $\text{KMnO}_4$  pada air tanah akibat limbah industri dapat diminimalkan dengan pemakaian karbon aktif granular untuk menghilangkan zat organik pada sumber air.

## SUMMARY

**Fatty Oils, Organic Matter (  $\text{KMnO}_4$  ), Temperature, and pH on Wells based on Physical Condition of Wells ( Study in Fish Processing Industry Centres Kalimati Hamlet, Kedungrejo Village, Muncar District, Banyuwangi Regency );** Aprillia Ananta Widisatuti; 122110101153; 2017; 78 pages; Department of Environmental Health and Occupational Health and Safety; Faculty of Public Health, University of Jember

The main source of organic matter (  $\text{KMnO}_4$  ) and fatty oils derived from industrial liquid waste and household fish processing are dumped into the river. The fish processing industry in General generate waste liquid containing chemical compounds and organic ingredients, one of them from the rest of the washing fish and canned fish making. Condition rivers is a dirty, brown, and bad smells with a slow flow into one of the indicators of contamination has occurred. The results of the preliminary study shows estuaries Kalimati 6.96 pH parameters, temperature,  $31^{\circ}\text{C}$  and fatty oils 7.1 mg/L above BML. The presence of organic matter (  $\text{KMnO}_4$  ) on wells they would from the onset of the color, smell, taste, and unwanted turbidity. (Sutrisno 2006) it is in accordance with the complaints of citizens related to their water. Health impact on society if consuming water containing organic matter (  $\text{KMnO}_4$  ) will cause acute inflammation to damage body organs for example the lung if the substance exposed continuously will cause the fatty oils stick to the wall of blood vessels and clotting blood (Tuminah,2009).

The purpose of this research is to know the content of fatty oils, organic substances (  $\text{KMnO}_4$  ), temperature, and pH in water around the fish processing industry Muncar, as well as to know how to wells, physical condition and the use of water by citizens. The methods used in this research is descriptive research methods with quantitative approach. Well is drawn once with the total sample as many 14, while samples citizens using the *simple random sampling* as much 23. Sampling location water well location in the housing around the location of the fish processing industry with a radius 95 meters from the Kalimati river based on

PP RI No. 82 of 2001, value of BML fatty oils that is 1 mg/L and the value of BML organic substances (  $\text{KMnO}_4$  ) according to PMK RI No. 416 of 1990 that in 10 mg/L

Water is detected to contain oils fat with a value of  $< 1,9-5,5$  mg/L, while the content of organic matter (  $\text{KMnO}_4$  ) of 1,28-16,75 mg/L, and pH of 6,5-7,11. Most of the physical condition of the well not eligible include the width of floor  $< 1$  m, height floor  $< 20$  cm, depth well  $\leq 5$  m, and the presence of drains water waste that is inadequate. The value of water temperature of  $27^{\circ}\text{C}$  and  $28^{\circ}\text{C}$  still in raw the quality defined. The use of water 100% used for the needs of showers, wash, and consumption. Based on the results obtained the conclusion that oils fat on the water was already above the raw quality ( 1 mg/L ), while content of organic matter (  $\text{KMnO}_4$  ) there are several wells that are located above the raw quality environment ( 10 mg/L ) so it is not safe for consumption.

The environmental agency of the need to conduct surveillance against related industries liquid waste disposal mechanism, and cooperation between health agency and environmental agency with industries to create communal installation of a waste water treatment. Pollution of  $\text{KMnO}_4$  in ground water due to industrial waste can be minimized with the use of granular activated carbon for removal organic matter in water source.

## PRAKATA

Puji syukur kami panjatkan kepada Allah SWT atas segala rahmat dan karuniaNya, sehingga dapat terselesaikannya skripsi dengan judul *Kandungan Minyak Lemak, Zat Organik (  $KMnO_4$  ), Suhu, dan pH Pada Air Sumur Berdasarkan Kondisi Fisik Sumur Gali (Studi di Sentra Industri Pengolahan Ikan Dusun Kalimati, Desa Kedungrejo, Kecamatan Muncar, Kabupaten Banyuwangi)*, sebagai salah satu persyaratan akademis dalam rangka menyelesaikan Program Pendidikan S-1 Kesehatan Masyarakat di Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember.

Dalam skripsi ini dijabarkan bagaiman gambaran keadaan fisik sumur gali, kualitas air sumur gali terkait kandungan zat organik (  $KMnO_4$  ), minyak lemak, suhu, dan pH akibat pembuangan limbah industri perikanan ke lingkungan dan bagaimana penggunaan air sumur oleh warga sendiri, sehingga nantinya dapat menjadi bahan pertimbangan dalam penyelenggaraan pengelolaan dan penanganan limbah industri dan pengolahan air bersih yang baik bagi baik lingkungan dan kesehatan masyarakat Kecamatan Muncar, Kabupaten Banyuwangi.

Pada kesempatan ini saya menyampaikan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada Ibu Ellyke, S.KM., M.KL dan Ibu Prehatin Trirahayu Ningrum, S.KM., M.Kes selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktunya dengan penuh kesabaran memberikan bimbingan hingga skripsi ini terselesaikan dan terima kasih sebesar-besarnya kepada ;

1. Ibu Irma Prasetyowati, S.KM.,M.Kes., selaku Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember;
2. Bapak Dr. Isa Ma'rufi, S.KM.,M.Kes., selaku Ketua Bagian Kesehatan Lingkungan dan Kesehatan Masyarakat Universitas Jember, dan ketua penguji. Terima kasih atas semua saran dan perhatian yang diberikan kepada penulis;
3. Bapak Eri Witcahyo, S.KM.,M.Kes., selaku sekretaris penguji. Terima kasih atas semua saran dan perhatian yang diberikan kepada penulis;

4. Bapak Winanto Hari Sasongko, S.E., M.Si., selaku penguji anggota.  
Terima kasih atas semua saran dan perhatian yang diberikan kepada penulis;
5. Laboratorium Perum Jasa Tirta 1 Malang yang telah membantu dan bekerjasama demi terselesainya penelitian ini;
6. Sahabat–sahabat tercinta saya Fani, Endang, Arga, Faisol, Lia, Putra, Nazil, dan Putri yang selalu memberikan kenangan indah selama kebersamaan studi di Jember, kalian tak kan pernah bisa tergantikan;
7. Teman-Teman Seperjuangan Di Peminatan Kesehatan Lingkungan 2012 Iil, Fihris,Angga, Andi, Ali, Nita, Rizal, Bertari, Uswah, Rera, Gita, Dika, Wita, Ema, Indah, April, Risyia, Elba, Wildan, Adit, Osi, Anggi, Dan Indri terimakasih untuk waktu dan kebersamaan yang pernah kita lewati bersama serta terimakasih untuk setiap semangat dan doa yang selalu kalian berikan;
8. Teman-teman PBL Galih, Joyo, Agung, Serius, Shevi, Syifta, Atika, April, Ife, Leli, Qory, Dan Dani. Terima kasih telah berbagi hidup bersama dalam 2 bulan yang tak kan terlupakan;
9. Teman-teman seperjuangan di Fakultas Kesehatan Masyarakat 2012, terimakasih atas kebersamaan, semangat, dan dukungan yang telah diberikan selama perkuliahan;
10. Serta semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Skripsi ini telah saya susun dengan optimal, namun tidak menutup kemungkinan adanya kekurangan, oleh karena itu penulis dengan tangan terbuka menerima masukan yang membangun. Semoga tulisan ini berguna bagi semua pihak yang memanfaatkannya.

Jember, 14 Maret 2017

Penulis

**DAFTAR ISI**

	Halaman
<b>HALAMAN SAMPUL</b> .....	<b>I</b>
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>II</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	<b>III</b>
<b>HALAMAN MOTTO</b> .....	<b>IV</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	<b>V</b>
<b>HALAMAN PEMBIMBINGAN</b> .....	<b>VI</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>VI</b>
<b>RINGKASAN</b> .....	<b>VIII</b>
<b>SUMMARY</b> .....	<b>X</b>
<b>PRAKATA</b> .....	<b>XII</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>XIV</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>XVII</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>XVIII</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>XIX</b>
<b>DAFTAR SINGKATAN</b> .....	<b>XX</b>
<b>DAFTAR LAMBANG</b> .....	<b>XXI</b>
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
<b>1.1 Latar Belakang</b> .....	<b>1</b>
<b>1.2 Rumusan Masalah</b> .....	<b>5</b>
<b>1.3 Tujuan Penelitian</b> .....	<b>5</b>
1.3.1 Tujuan Umum .....	<b>5</b>
1.3.2 Tujuan Khusus .....	<b>5</b>
<b>1.4 Manfaat Penelitian</b> .....	<b>6</b>
1.4.1 Manfaat Teoritis.....	<b>6</b>
1.4.2 Manfaat Praktis .....	<b>6</b>
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>8</b>
<b>2.1 Air</b> .....	<b>8</b>
2.1.1 Definisi Air .....	<b>8</b>

2.1.2	Sumber Air .....	8
2.1.3	Syarat Kualitas Air .....	10
<b>2.2</b>	<b>Air Limbah .....</b>	<b>12</b>
2.2.1	Definisi Air Limbah .....	12
2.2.2	Karakteristik Limbah Industri Pengolahan Ikan .....	13
<b>2.2</b>	<b>Sumur Gali .....</b>	<b>14</b>
<b>2.3</b>	<b>Pencemaran Air Tanah .....</b>	<b>15</b>
2.3.1	Definisi pencemaran Air Tanah .....	15
2.3.2	Pencemaran Air Sumur.....	15
<b>2.4</b>	<b>Dampak Terhadap Kesehatan Dan Lingkungan.....</b>	<b>18</b>
2.4.1	Zat Organik (KMnO <sub>4</sub> ).....	18
2.4.2	Minyak Lemak .....	19
2.4.3	Suhu .....	20
2.4.4	pH.....	21
<b>2.5</b>	<b>Kerangka Teori .....</b>	<b>22</b>
<b>2.6</b>	<b>Kerangka Konseptual.....</b>	<b>23</b>
<b>BAB 3</b>	<b>METODE PENELITIAN.....</b>	<b>25</b>
<b>3.1</b>	<b>Jenis Penelitian.....</b>	<b>25</b>
<b>3.2</b>	<b>Tempat dan Waktu Penelitian.....</b>	<b>25</b>
3.2.1	Tempat Penelitian .....	25
3.2.2	Waktu Penelitian .....	25
<b>3.3</b>	<b>Populasi dan Sampel.....</b>	<b>26</b>
3.3.1	Populasi dan Sampel Sumur Gali.....	26
3.3.2	Populasi dan Sampel Warga .....	26
3.3.3	Teknik Pengambilan Sampel .....	29
<b>3.4</b>	<b>Variabel dan Definisi Operasional .....</b>	<b>31</b>
3.4.1	Variabel Penelitian .....	31
3.4.2	Definisi Operasional .....	32
<b>3.5</b>	<b>Sumber Data.....</b>	<b>35</b>
3.5.1	Data Primer .....	35
3.5.2	Data Sekunder .....	36

<b>3.6 Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data.....</b>	<b>36</b>
3.6.1 Teknik Pengumpulan Data.....	36
3.6.2 Instrumen Pengumpulan Data.....	37
<b>3.7 Prosedur Pengukuran.....</b>	<b>37</b>
<b>3.8 Teknik Pengolahan, Penyajian, dan Analisis Data .....</b>	<b>42</b>
3.8.1 Teknik Pengolahan Data .....	42
3.8.2 Teknik Penyajian dan Analisis Data .....	42
<b>3.9 Kerangka Alur Penelitian .....</b>	<b>43</b>
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>44</b>
<b>4.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian .....</b>	<b>44</b>
<b>4.2 Hasil.....</b>	<b>46</b>
4.2.1 Kondisi Fisik Sumur Gali .....	46
4.2.2 Kandungan Minyak Lemak Pada Air Sumur Gali di Sekitar di Sekitar Industri Sentra Industri Pengolahan Ikan .....	51
4.2.3 Kandungan Zat Organik ( $\text{KMnO}_4$ ) Pada Air Sumur Gali di Sekitar Sentra Industri Pengolahan Ikan.....	55
4.2.4 Suhu Pada Air Sumur Gali.....	59
4.2.5 Derajat Keasaman ( pH ) Pada Air Sumur Gali .....	61
4.2.6 Penggunaan Air Sumur Gali .....	62
<b>4.3 Pembahasan.....</b>	<b>63</b>
4.3.1 Kondisi Fisik Sumur Gali .....	63
4.3.2 Kandungan Minyak Lemak Air Sumur.....	70
4.3.3 Kandungan Zat Organik ( $\text{KMnO}_4$ ) Air Sumur.....	72
4.3.4 Suhu Pada Air Sumur.....	73
4.3.5 Derajat Keasaman ( pH ) Pada Air Sumur.....	74
4.3.6 Penggunaan Air Sumur Gali .....	75
<b>BAB 5.PENUTUP.....</b>	<b>77</b>
<b>5.1 Kesimpulan.....</b>	<b>77</b>
<b>5.2 Saran .....</b>	<b>78</b>
<b>LAMPIRAN</b>	
<b>DOKUMENTASI</b>	

**DAFTAR TABEL**

	Halaman
2.1 Karakteristik limbah cair usaha / kegiatan pengolahan hasil perikanan Permen LH No 5 Tahun 2014 Tentang Baku Mutu Air Limbah .....	13
3.1 Jumlah sampel warga pengguna untuk masing-masing sumur gali .....	28
3.2 Variabel dan Definisi Operasional.....	32
4.1 Distribusi kondisi dinding sumur gali .....	46
4.2 Distribusi kondisi lantai sumur gali .....	47
4.3 Distribusi kondisi konstruksi lantai sumur .....	48
4.4 Distribusi kedalaman sumur gali .....	49
4.5 Distribusi jumlah sumur gali memiliki SPAL .....	51
4.6 Tabel silang antara kondisi fisik sumur, jarak sumur, & kadar minyak lemak.....	53
4.7 Tabel silang kondisi fisik sumur, jarak sumur dan kadar $KMnO_4$ .....	56
4.8 Tabel silang kondisi fisik sumur, jarak sumur, dan nilai suhu .....	60
4.9 Tabel silang kondisi fisik sumur, jarak sumur, dan nilai pH.....	62
4.10 Distribusi penggunaan air sumur gali .....	62

**DAFTAR GAMBAR**

	Halaman
2.1 Kerangka teori .....	22
2.2 Kerangka konseptual .....	23
3.1 Denah lokasi titik pengambilan sampel sumur gali.....	29
3.2 Kerangka alur penelitian.....	43
4.1 Peta lokasi pengambilan sampel air sumur gali.....	45
4.2 Diagram kandungan minyak lemak dalam sumur .....	52
4.3 Sebaran kandungan minyak lemak dalam sumur gali warga.....	55
4.4 Diagram kandungan zat organik ( $\text{KMnO}_4$ ) pada air sumur .....	56
4.5 Sebaran kandungan zat organik ( $\text{KMnO}_4$ ) pada air sumur .....	58
4.6 Diagram nilai suhu pada air sumur .....	59
4.7 Diagram nilai pH pada air sumur.....	61

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Lembar Persetujuan ( <i>Informed Consent</i> ) .....	82
B. Lembar Observasi Sumur Gali.....	83
C. Lembar Wawancara .....	85
D. Surat Ijin Penelitian.....	86
E. Hasil Analisa Laboratorium .....	87
F. Rekapitulasi Hasil Observasi Kondisi Fisik Sumur Gali Dusun Kalimati Desa Kedungrejo Kecamatan Muncar Kabupaten Banyuwangi .....	89
G. Rekapitulasi Hasil Observasi Lantai Sumur Gali Dusun Kalimati Desa Kedungrejo Kecamatan Muncar Kabupaten Banyuwangi.....	90
H. Rekapitulasi Hasil Wawancara Penggunaan Air Sumur Gali Dusun Kalimati Desa Kedungrejo Kecamatan Muncar Kabupaten Banyuwangi .....	91
I. Rekapitulasi Hasil Pemeriksaan Kualitas Air Sumur Gali Dusun Kalimati Desa Kedungrejo Kecamatan Muncar Kabupaten Banyuwangi .....	92
J. Hasil Output SPSS .....	93
K. Dokumentasi .....	99

## DAFTAR SINGKATAN

$\mu\text{g/l}$	= Mikrogram per liter
gr	= Gram
kg	= Kilogram
cm	= Centimeter
m	= Meter
$\text{m}^3/\text{hari}$	= Meter kubik per hari
L	= Liter
$\text{mg/l}$	= Miligram per liter
ml	= Mililiter
mdpl	= Meter diatas permukaan laut
pH	= <i>Potential of Hydrogen</i>
rpm	= Revolution per menit
AMDAL	= Analisis Mengenai Dampak Lingkungan
APHA	= <i>American Public Health Association</i>
MTBE	= <i>Methyl tert buthyl ether</i>
SNI	= Standard Nasional Indonesia
UKL-UPL	= Upaya Pengelolaan Lingkungan Hidup – Upaya Pemantauan Lingkungan Hidup

**DAFTAR LAMBANG**

%	= Persen
°C	= Derajat Celcius
K	= Kelvin
=	= Sama dengan
-	= Sampai dengan/ dikurangi
+	= Tambah
±	= Kurang lebih
≥	= Lebih dari sama dengan
≤	= Kurang dari sama dengan
>	= Lebih dari
<	= Kurang dari
/	= per, atau
N	= Molar
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	= Asam sulfat
H <sub>2</sub> C <sub>2</sub> O <sub>4</sub>	= Asam oksalat
KMnO <sub>4</sub>	= Kalium Permanganat
kPa	= Tekanan Absolut (pascal)

## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kemajuan ekonomi dan teknologi berdampak buruk pada terjadinya pencemaran atau polusi air, sehingga kualitas air terganggu ditandai dengan perubahan warna, bau, dan rasa. Dunia internasional juga ikut mengalami berbagai pencemaran air akibat kemajuan teknologi dan industri, dan salah satu negara dengan pencemaran air tinggi adalah China dengan tingkat pencemaran sekitar 6.088.660/ hari menurut hasil survei *The Greatest Water Polluters* tahun 2012. Seperti di beberapa daerah di Provinsi Hubei, Delta Sungai Pearl, Hongkong, Macau, Guangzhou, dsb.

Perkembangan industri di Indonesia terus tumbuh sejalan dengan berkembangannya teknologi dan sistem produksi yang mendukung industri tersebut. Bagi negara berkembang, industri sangat esensial untuk memperluas landasan pembangunan dan memenuhi kebutuhan masyarakat yang terus meningkat. Salah satu industri yang banyak berkembang di Indonesia adalah industri perikanan. Hal tersebut terjadi karena Indonesia merupakan negara kepulauan terbesar di dunia dengan luas laut dan jumlah pulau yang besar, panjang pantai Indonesia mencapai 95.181 km dengan luas wilayah laut 5,4 juta km<sup>2</sup> yang mendominasi total luas territorial Indonesia sebesar 7,1 juta km<sup>2</sup> (*World Resources Institute*, 1998). Potensi tersebut menempatkan Indonesia sebagai negara dengan sumber daya laut, keanekaragaman hayati dan non hayati laut terbesar di dunia.

Kecamatan Muncar merupakan bandar ikan laut terbesar kedua di Indonesia setelah Bagansiapiapi, menurut data statistika di sekretariat unit pengolahan pelabuhan perikanan pantai ( UP4 ) Muncar merupakan penghasil ikan terbesar di Jawa Timur dengan produksi ikan pada 5 tahun terakhir sebagai berikut: 2009 (32.782,997 kg), 2010 (22.046,289 kg), 2011 (16.526,715 kg), 2012 (11.459,005 kg), dan 2013 (8.010,771 kg). Beberapa jenis industri pengolahan ikan yang berkembang di Muncar antara lain: Industri minyak ikan, industri

pengalengan ikan, industri pemindangan ikan, industri tepung ikan dan industri pengolahan ikan lainnya telah tumbuh di wilayah ini, sampai dengan tahun 2007 di wilayah Muncar telah tercatat ada sekitar 67 industri pengolahan ikan skala besar dan 40 industri pengolahan ikan skala kecil / rumah tangga.

Limbah adalah konsekuensi logis dari setiap pendirian suatu industri walaupun tidak semua industri menghasilkan limbah, bila limbah yang mengandung senyawa kimia tertentu sebagai bahan berbahaya dan beracun dengan konsentrasi tertentu dilepas ke lingkungan maka hal itu akan mengakibatkan pencemaran (Kristanto, 2004:2). Limbah perikanan di Muncar menghasilkan jumlah limbah cair sekitar 14.266 m<sup>3</sup>/hari (Setiyono dan Yudo, 2012). Pembuangan limbah dari pabrik industri pengolahan ikan ke sungai menjadi salah satu penyebab tercemarnya kondisi lingkungan di daerah tersebut. Limbah cair yang dihasilkan industri pengolahan ikan mengandung BOD 689 mg/L, COD 1500 mg/L, nitrat 4,09 mg/L, minyak lemak 6,54 mg/L, dan pospat 4,17 mg/L, nilai tersebut cukup tinggi dan diatas BML yang ditetapkan Permen LH No. 5 Tahun 2014 (Rizqon,dkk,2013). Pencemaran air sumur gali dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya adalah kondisi geografis, hidrogeologi, topografi tanah, musim, arah aliran air tanah, dan konstruksi bangunan fisik sumur gali (Sirait, 2010: 21).

Pembuangan limbah cair pabrik dan *home industry* pengolahan ikan ke sungai Kalimati menjadi salah satu penyebab tercemarnya kondisi lingkungan di daerah tersebut. Dari hasil penelitian yang dilakukan oleh Rizqon, dkk (2013) menunjukkan bahwa pencemaran akibat kegiatan industri pengolahan ikan di Muncar mempengaruhi kondisi air sumur warga sekitar. Akibatnya masyarakat mengeluhkan terjadinya pencemaran di lingkungan tinggal mereka, antara lain keindahan lingkungan berkurang, kondisi sungai yang berbau, sungai berwarna coklat keruh, aliran air sungai lambat, sumur warga menjadi berbau, dan anak-anak sering terserang oleh diare merupakan indikator bahwa daerah tersebut mengalami pencemaran (Rizqon, dkk, 2013) dan intensitas penyakit batuk, gatal-gatal, dan diare mengalami peningkatan yaitu meningkat sebesar 1.515 kasus

akibat meningkatnya pencemaran lingkungan yang terjadi (Profil Sanitasi Banyuwangi, 2012).

Berdasarkan studi pendahuluan yang dilakukan pada tanggal 10 Januari 2016 diperoleh data di Dusun Kalimati, Desa Kedungrejo sepanjang aliran muara sungai Kalimati terdapat 14 sumur gali, satu sumur digunakan untuk 2 sampai 5 rumah tangga. Minyak dan lemak termasuk senyawa organik yang relatif stabil dan sulit diuraikan oleh bakteri dan tidak larut air, sehingga akan tetap mengapung di permukaan air (Naibaho, 1996). Beberapa warga di Dusun Kalimati memiliki *home industry* dengan jumlah 9 *home industry* yang terdiri dari pengolahan minyak ikan, pemindangan ikan, dan pembuatan petis ikan yang menghasilkan limbah cair. Limbah cair dari hasil *home industry* tersebut dibuang di lingkungan sekitar rumah mereka tanpa dilakukan pengolahan limbah terlebih dahulu.

Berdasarkan hasil studi pendahuluan yang dilakukan peneliti pada 27 Mei 2016 terhadap air muara Sungai Kalimati menunjukkan bahwa parameter pH 6,96, suhu 31,4<sup>0</sup>C, dan minyak lemak 7,1 mg/L dimana kadar tersebut sudah melebihi baku mutu lingkungan yang harusnya 1 mg/L untuk minyak lemak. Zat organik (KMnO<sub>4</sub>) adalah zat yang menunjukkan bahwa sumber air telah tercemar oleh kotoran manusia, hewan, atau sumber lain dengan komponen utamanya adalah karbon, protein, dan lemak lipid (Kurniawan, 2009). Keberadaan zat organik (KMnO<sub>4</sub>) akan merubah sifat fisik air yaitu timbulnya warna, bau, rasa, dan kekeruhan pada air, sedangkan pengaruh terhadap kesehatan bisa menyebabkan diare pada konsumen air tersebut (Sutrisno, 2006:30) hal tersebut sesuai dengan keluhan warga terkait air sumur mereka, menunjukkan air tersebut tidak layak konsumsi.

Kandungan pH, suhu, minyak lemak, dan zat organik ( KMnO<sub>4</sub> ) yang terdapat pada sumur warga Dusun Kalimati berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan Rizqon (2013) pada salah satu sumur warga pada radius 75 m dari sumber pencemar ( sungai ) menunjukkan bahwa kandungan zat organik (KMnO<sub>4</sub>) sebesar 9,2 mg/L masih berada dibawah baku mutu lingkungan ( 10 mg/L ) nilai tersebut cukup tinggi meskipun sedikit dibawah BML, minyak lemak

sebesar 2,6 mg/L yang sudah melebihi baku mutu ( 1 mg/L ) , pH sebesar 7,4, dan suhu sebesar 28<sup>0</sup>C.

Dampak pencemaran lingkungan limbah industri pengolahan ikan dapat terlihat dengan menurunnya kualitas air permukaan di badan-badan air sekitar kawasan industri pengolahan ikan yaitu terlihat bahwa air berwarna keruh coklat kehitaman bercampur minyak dan memiliki bau busuk yang menyengat (Hikamah & Mubarak, 2012). Berdasarkan data Puskesmas tahun 2012 diketahui bahwa akses air bersih warga Desa Kedungrejo sebesar 86,36% menggunakan air sumur gali, sehingga sangat memungkinkan adanya kontaminasi zat berbahaya pada warga dari air sumur yang tercemar. Warga sering mengeluhkan rasa air yang diminum yang berasal dari sumur mereka terasa getir dan pahit namun warga sekitar masih menggunakan air tersebut untuk kebutuhan masak, minum dan MCK ( Mandi, cuci, dan kakus ) sehari-hari. Lapisan minyak dan lemak pada permukaan air akan mengurangi jumlah oksigen yang terlarut dalam air (Ginting, 2007), kandungan BOD ( 624 mg/L ) dan COD ( 1.300 mg/L ) di muara Sungai Kalimati semuanya diatas BML yang sudah ditetapkan (Setiyono dan Yudo,2012).

Dampak kesehatan pada masyarakat jika mengkonsumsi air yang mengandung zat organik (  $KMnO_4$  ) akan menyebabkan radang akut hingga kerusakan organ tubuh misalnya paru-paru jika zat tersebut terpapar terus menerus ke dalam tubuh hingga menyebabkan kematian. Paparan langsung zat tersebut pada kulit dan mata akan menyebabkan iritasi pada kulit, dan kerusakan kornea pada mata yang mengakibatkan kebutaan ( *Chemical & Laboratory Equipment*, 2013 ). Konsumsi air yang mengandung minyak dan lemak yang bersifat jenuh secara terus menerus akan mengakibatkan minyak lemak tersebut menempel pada dinding pembuluh darah dan terjadi penggumpalan darah (Tuminah, 2009)

Berdasarkan uraian diatas maka perlu dilakukan penelitian pada air sumur gali di sekitar wilayah muara sungai Kalimati Dusun kalimati, Desa Kedungrejo, Kecamatan Muncar, Kabupaten Banyuwangi yang digunakan sehari-hari sebagai sumber air bersih oleh warga berdasarkan parameter fisika dan kimia yang disesuaikan dengan kandungan bahan-bahan pada limbah industri perikanan yaitu

minyak lemak dan zat organik (  $\text{KMnO}_4$  ). Dengan demikian, akan bisa diketahui apakah air tanah di daerah tersebut mengalami penurunan kualitas atau tidak.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka dapat diambil perumusan masalah “Bagaimana kandungan minyak lemak, zat organik (  $\text{KMnO}_4$  ), suhu, dan pH pada sumur gali berdasarkan kondisi fisik sumur dan penggunaan air oleh warga di Sentra Industri Pengolahan Ikan di Sentra Industri Pengolahan Ikan di Dusun Kalimati, Desa Kedungrejo, Kecamatan Muncar, Kabupaten Banyuwangi ?”

## 1.3 Tujuan Penelitian

### 1.3.1 Tujuan Umum

Untuk mengkaji kandungan minyak lemak, zat organik (  $\text{KMnO}_4$  ), suhu, dan pH pada air sumur gali berdasarkan kondisi fisik sumur dan penggunaan air oleh warga di sentra industri pengolahan ikan di Dusun Kalimati, Desa Kedungrejo, Kecamatan Muncar, Kabupaten Banyuwangi.

### 1.3.2 Tujuan Khusus

- a. Mengidentifikasi kondisi fisik sumur gali meliputi kondisi dinding sumur, kondisi lantai sumur, kedalaman sumur, dan jarak sumur dengan sumber pencemar, dan SPAL ( Saluran Pembuangan Air Limbah ) pada sumur gali di sekitar sentra industri pengolahan ikan di Dusun Kalimati, Desa Kedungrejo, Kecamatan Muncar, Kabupaten Banyuwangi.
- b. Mengetahui kandungan minyak lemak pada sumur gali Dusun Kalimati Desa Kedungrejo Kecamatan Muncar, Kabupaten Banyuwangi.
- c. Mengetahui kandungan zat organik (  $\text{KMnO}_4$  ) pada sumur gali Dusun Kalimati Desa Kedungrejo Kecamatan Muncar, Kabupaten Banyuwangi.
- d. Mengetahui suhu pada air sumur gali Dusun Kalimati Desa Kedungrejo Kecamatan Muncar, Kabupaten Banyuwangi.
- e. Mengetahui pH pada air sumur gali Dusun Kalimati Desa Kedungrejo Kecamatan Muncar, Kabupaten Banyuwangi.

- f. Mengetahui penggunaan sehari-hari air sumur gali di sekitar sentra industri pengolahan ikan di Dusun Kalimati, Desa Kedungrejo, Kecamatan Muncar, Kabupaten Banyuwangi digunakan oleh masyarakat.

## **1.4 Manfaat Penelitian**

### **1.4.1 Manfaat Teoritis**

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi banyak pihak terkait dengan bidang Kesehatan Lingkungan dan Kesehatan Masyarakat, yaitu mengenai kualitas air sumur gali terkait kandungan minyak lemak, zat organik ( $\text{KMnO}_4$ ), suhu, dan pH di sentra industri pengolahan ikan Muncar, serta terkait kondisi fisik sumur gali yang memenuhi syarat.

### **1.4.2 Manfaat Praktis**

- a. **Bagi Industri Terkait**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi tambahan masukan maupun referensi sehingga pihak industri pengalengan ikan di Kecamatan Muncar dapat memperbaiki system kerja IPAL nya sehingga bisa menghasilkan limbah yang lebih ramah lingkungan sesuai dengan Baku Mutu Lingkungan.

- b. **Bagi Badan Lingkungan Hidup**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi tambahan referensi untuk pembinaan lebih lanjut terkait pengolahan limbah cair industri Perikanan, sehingga dapat menjadi antisipasi terjadinya pencemaran air tanah khususnya air sumur warga dari limbah cair industri tersebut.

- c. **Bagi Masyarakat**

Hasil penelitian ini diharapkan mampu memberikan informasi kepada masyarakat terkait kajian kualitas air sumur warga di wilayah tersebut sehingga warga bisa melakukan pengolahan / pemasakan air sumur sebelum dikonsumsi.

d. Bagi Peneliti

Hasil penelitian mampu memberikan pengalaman dan pengetahuan bagi peneliti, sehingga bisa diterapkan kepada yang memerlukan serta sebagai bahan informasi bagi peneliti selanjutnya.



## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Air

#### 2.1.1 Definisi Air

Air merupakan suatu pelarut yang penting, yang memiliki kemampuan untuk melarutkan banyak zat kimia, seperti garam-garam, gula, asam, beberapa jenis gas dan banyak macam molekul organik sehingga air disebut sebagai *pelarut universal*. Air berada dalam kesetimbangan dinamis antara fase cair dan padat di bawah tekanan dan temperatur standar. Dalam bentuk ion, air dapat dideskripsikan sebagai sebuah ion hidrogen ( $H^+$ ) yang berasosiasi (berikatan) dengan sebuah ion hidroksida ( $OH^-$ ) (Hanafiah, 2004:99).

#### 2.1.2 Sumber Air

Sumber air merupakan salah satu komponen utama yang ada pada suatu sistem penyediaan air bersih karena tanpa sumber air maka suatu sistem penyediaan air bersih tidak akan berfungsi. Penyediaan sumber air bersih harus memenuhi kebutuhan masyarakat karena persediaan air bersih yang terbatas memudahkan timbulnya penyakit di masyarakat. Macam-macam sumber air yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber air minum sebagai berikut :

##### a. Air Permukaan

Air permukaan adalah air hujan yang mengalir di permukaan bumi, pada umumnya air permukaan ini akan mendapat pengotoran selama pengaliran. Air permukaan yaitu air sungai, danau dan air rawa, air sungai ini pada umumnya mempunyai derajat pengotoran yang tinggi sedangkan air rawa kebanyakan berwarna disebabkan oleh adanya zat-zat organik yang telah membusuk yang menyebabkan warna kuning coklat.

## b. Air Tanah

Air tanah adalah air yang berada di bawah permukaan tanah di dalam zona jenuh dimana tekanan hidrostatisnya sama atau lebih besar dari tekanan atmosfer. Air tanah dibedakan atas air tanah dangkal air tanah dalam, dan mata air ;

### 1) Air Tanah Dangkal

Air tanah dangkal terjadi akibat proses penyerapan air dari permukaan tanah. Air tanah dangkal memiliki kedalaman sedalam 15 meter (Waluyo, 2009: 116), terjadi karena proses peresapan air permukaan tanah, lumpur akan tertahan demikian pula dengan bakteri lainnya sehingga air akan tetap jernih dan dimanfaatkan sebagai sumber air minum, air sumur dangkal kualitasnya baik namun kuantitasnya kurang cukup karena tergantung pada musim.

### 2) Air Tanah Dalam

Air ini berasal dari lapisan air kedua di dalam tanah, dalamnya dari permukaan tanah biasanya di atas 15 meter. Pada umumnya kualitas air tanah dalam lebih baik dari pada air tanah dangkal karena terjadi penyaringan yang lebih sempurna terutama untuk bakteri, oleh karena itu, sebagian besar air tanah dalam sudah bisa dikonsumsi secara langsung tanpa pengolahan (Notoatmodjo, 2003: 155).

### 3) Mata Air

Mata air yaitu air tanah yang keluar dengan sendirinya ke permukaan tanah dalam hampir tidak terpengaruh oleh musim dan kualitas atau kuantitasnya sama dengan air dalam (Waluyo, 2009: 118).

## c. Air Laut

Mempunyai sifat asin, karena mengandung garam NaCl. Kadar garam NaCl dalam air laut 3 % dengan keadaan ini maka air laut tidak memenuhi syarat untuk diminum (Waluyo, 2009: 118).

### 2.1.3 Syarat Kualitas Air

#### a. Syarat Fisik

Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No.416/MENKES/PER/IX/1990 Tentang Persyaratan Kualitas Air Bersih menyatakan bahwa air yang layak dikonsumsi dan digunakan dalam kehidupan sehari-hari adalah air yang mempunyai kualitas yang baik sebagai sumber air minum maupun air baku, antara lain harus memenuhi persyaratan secara fisik, tidak berbau, tidak berasa, tidak keruh, serta tidak berwarna. Adapun sifat-sifat air secara fisik dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor diantaranya sebagai berikut :

##### 1) Suhu Temperatur

Air akan mempengaruhi penerimaan masyarakat akan air tersebut dan dapat pula mempengaruhi reaksi kimia dalam pengolahannya terutama apabila temperatur sangat tinggi. Temperatur yang diinginkan adalah  $\pm 3^{\circ}\text{C}$  suhu udara disekitarnya yang dapat memberikan rasa segar, tetapi iklim setempat atau jenis dari sumber-sumber air akan mempengaruhi temperatur air. Temperatur pada air mempengaruhi secara langsung toksisitas banyaknya bahan kimia pencemar, pertumbuhan mikroorganisme, dan virus.

##### 2) Bau dan Rasa

Bau dan rasa biasanya terjadi secara bersamaan dan biasanya disebabkan oleh adanya bahan-bahan organik yang membusuk, tipe-tipe tertentu organisme mikroskopik, serta persenyawaan-persenyawaan kimia seperti phenol, untuk standard air minum dan air bersih diharapkan air tidak berbau dan tidak berasa.

##### 3) Kekeruhan

Air dikatakan keruh apabila air tersebut mengandung begitu banyak partikel bahan yang tersuspensi sehingga memberikan warna/rupa yang berlumpur dan kotor. Tingkat kekeruhan air dapat diketahui melalui pemeriksaan laboratorium dengan metode Turbidimeter,

Standard air bersih kekeruhan yang diperbolehkan maksimum 25 NTU dan  $\leq 5$  NTU untuk standar air minum.

4) Warna

Warna di dalam air terbagi dua, yakni warna semu (*apparent color*) adalah warna yang disebabkan oleh partikel-partikel penyebab kekeruhan (tanah, pasir, dll), partikel halus besi, mangan, partikel-partikel mikroorganisme, warna industri, dan lain-lain. Standard air bersih diharapkan zat warna  $\leq 50$  TCU dan untuk standar air minum maksimum 15 TCU kandungan zat warna.

5) Zat Padat Terlarut (TDS) dan TSS

Muatan padatan terlarut adalah seluruh kandungan partikel baik berupa bahan organik maupun anorganik yang terlarut dalam air. Bahan-bahan tersuspensi dan terlarut pada perairan alami tidak bersifat toksik, akan tetapi jika berlebihan dapat meningkatkan kekeruhan.

b. Syarat Kimia

Air yang baik tidak boleh mengandung racun, zat-zat mineral atau zat-zat kimia tertentu dalam jumlah yang melampaui batas sesuai Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No.416/MENKES/PER/IX/1990 Tentang Persyaratan Kualitas Air Bersih. Dari berbagai macam parameter yang menjadi persyaratan beberapa diantaranya adalah sebagai berikut :

1) pH

pH adalah nilai tingkatan yang menunjukkan asam atau basa suatu larutan, dan tinggi rendahnya pH dapat mempengaruhi kualitas air. Tinggi rendahnya pH air dipengaruhi oleh senyawa atau kandungan dalam air tersebut. Nilai pH berkisar antara 0-14, nilai pH 7 menunjukkan titik netral, sedangkan nilai pH normal untuk air bersih adalah 6,5-9,0.

2) Zat Organik ( $\text{KMnO}_4$ )

Zat organik diidentifikasi sebagai angka permanganate yaitu banyaknya jumlah mg/l  $\text{KMnO}_4$  yang diperlukan untuk mengoksidasi

zat organik yang terkandung dalam satu liter sampel air dengan dididihkan selama 10 menit. Salah satu persyaratan kimia untuk air bersih adalah batas keberadaan zat organik ( $\text{KMnO}_4$ ) dalam air bersih adalah 10 mg/L.

### 3) Minyak Lemak

Minyak dan lemak termasuk senyawa organik yang relatif stabil dan sulit diuraikan oleh bakteri dan tidak larut air, sehingga akan tetap mengapung di atas permukaan air. Baku mutu keberadaan minyak lemak tercantum pada Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No.82 tahun 2001 Tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air, menurut klasifikasi mutu air kelas I yang peruntukannya untuk baku air minum mempersyaratkan batas keberadaan minyak lemak dalam air bersih adalah 1000  $\mu\text{g/L}$  atau 1 mg/L.

### c. Syarat Bakteriologis

Bakteri indikator sanitasi adalah bakteri yang dapat digunakan sebagai petunjuk adanya polusi feses dari manusia maupun dari hewan, karena organisme tersebut merupakan organisme yang terdapat di dalam saluran pencernaan manusia maupun hewan. Air yang tercemar oleh kotoran manusia maupun hewan tidak dapat digunakan untuk keperluan minum, mencuci makanan atau memasak karena dianggap mengandung mikroorganisme patogen yang berbahaya bagi kesehatan, terutama patogen penyebab infeksi saluran pencernaan. Air bersih yang sehat sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No.416/MENKES/PER/IX/1990 Tentang Persyaratan Kualitas Air Bersih. adalah bila dari pemeriksaan 100 ml air total bakteri koliform dan *E. Coli* adalah 0.

## 2.2 Air Limbah

### 2.2.1 Definisi Air Limbah

Limbah adalah buangan yang dihasilkan dari suatu proses produksi baik industri maupun domestik (rumah tangga). Limbah yang dihasilkan berupa

sampah, air kakus ( *black water* ), dan air buangan dari berbagai aktivitas domestik lainnya ( *grey water* ). Menurut Undang-undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup ( Kementerian Negara Lingkungan Hidup, 2009 ), limbah didefinisikan sebagai sisa suatu usaha dan/atau kegiatan. Menurut Notoatmodjo (2003: 170), air buangan adalah air yang tersisa dari kegiatan manusia, baik kegiatan rumah tangga maupun kegiatan lain seperti industri, perhotelan, dan sebagainya.

### 2.2.2 Karakteristik Limbah Industri Pengolahan Ikan

Berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 5 tahun 2014 Tentang Baku Mutu Air Limbah bahwa, parameter pencemar air buangan industri pengolahan ikan sangat beragam, misalnya pH, *suspended solid*, BOD, COD, Klorida bebas, minyak lemak, dan lain-lain.

Tabel 2.1 : Karakteristik Limbah Cair Usaha / Kegiatan Pengolahan Hasil Perikanan Permen LH No 5 Tahun 2014 Tentang Baku Mutu Air Limbah

No	Parameter	Kadar (mg/L)
1	Ph	6-9
2	TSS	100
3	Sulfida	1
4	Amonia	5
5	Klorida bebas	1
6	BOD	75
7	COD	150
8	Minyak lemak	15

Karakteristik fisik, kimia, dan biologi limbah cair pengolahan ikan adalah sebagai berikut :

- a. Berwarna merah bata sampai cokelat yang disebabkan bercampur dengan darah ikan
- b. Aroma bau amis, disebabkan oleh dekomposisi lanjut protein yang kaya akan asam amino bersulfur (sistein), meningkatkan asam sulfida, gugus tiol, dan amoniak. Asam lemak rantai pendek dekomposisi bahan organik menyebabkan bau busuk.

- c. pH berkisar 6-9, semakin tinggi atau rendahnya tingkat keasaman dapat menyebabkan terganggunya kehidupan biota air dan pH yang terlalu asam dapat mempercepat pengkaratan.
- d. Kandungan minyak lemak diperoleh dari proses pengolahan
- e. Menimbulkan bau amoniak karena penguraian bahan-bahan organik yang dilakukan oleh mikroorganisme berupa proses nitrifikasi.

### 2.2.1 Sumur Gali

Sumur gali menurut Departemen Kesehatan RI (1997: 20) adalah salah satu sarana penyediaan air bersih dengan cara menggali tanah sampai mendapatkan lapisan air dengan kedalaman tertentu yang terdiri dari bibir sumur, dinding sumur, lantai sumur, saluran air limbah dan dilengkapi dengan kerekan timba dengan gulungannya atau pompa.

Menurut Kusnopranto (1986 : 26-27) air tanah dapat dimanfaatkan untuk kepentingan manusia dengan cara membuat sumur atau pompa air, sumur terbagi atas 2 macam yaitu :

- a. Sumur dangkal

Departemen Kesehatan RI memberi contoh sumur yang diharapkan dapat mencegah pencemaran dari permukaan tanah maupun dari dalam air tanah hendaknya sumur terletak di tempat yang aliran air tanahnya tidak tercemar. Bila disekeliling sumur terdapat sumber pencemaran air tanah hendaknya sumur berada di hulu aliran air tanah dan sedikitnya berjarak 10-15 m dari sumber pencemaran tersebut, dan dinding dalam yang melapisi sumur dibuat sampai dengan 3 m atau 5 m.

- b. Sumur dalam (sumur artesis)

Sumur dalam mempunyai permukaan air yang lebih tinggi dari permukaan air tanah disekelilingnya. Tingginya permukaan air disebabkan oleh adanya tekanan di dalam equifer.

## 2.3 Pencemaran Air Tanah

### 2.3.1 Definisi pencemaran Air Tanah

Menurut Peraturan Pemerintah Nomor 82 tahun 2001, pencemaran air adalah masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi dan atau komponen lain ke dalam air oleh kegiatan manusia, sehingga kualitas air turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan air tidak berfungsi sesuai dengan peruntukannya. Kualitas air tanah menjadi sangat penting, karena sebagian besar pengguna air tanah menggunakan air tersebut secara langsung, walaupun melakukan pengolahan hanya terbatas pada pengolahan fisik atau kimia yang sederhana.

Degradasi kualitas air tanah dan tanah sebagai mediumnya dapat terjadi karena berbagai hal, misalnya perkolasi dari efluen tangki septik, rembesan aliran air permukaan yang telah tercemar, tempat pembuangan akhir sampah, ataupun tumpahan (*spilling*) dari zat pencemar yang tidak disengaja. Jenis sumber pencemarnya dapat berupa sumber tersebar (*diffuse sources*), terpusat (*point sources*), ataupun dalam bentuk memanjang (*line sources*) (Notodarmodjo, 2005 :3). Sifat fisik tanah seperti ukuran diameter partikel dan porositas akan mempengaruhi mobilitas serta keberadaan kontaminan atau zat pencemar (pollutant) dalam tanah dan air tanah, sedangkan sifat kimia dari tanah akan berpengaruh terhadap interaksi antara zat pencemar (Notodarmodjo,2005:5).

### 2.3.2 Pencemaran Air Sumur Gali

Menurut Peraturan Pemerintah RI nomor 82 Tahun 2001 tentang pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran air bahwa pencemaran air adalah masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi atau komponen lain ke dalam air oleh kegiatan manusia, sehingga kualitas air turun ke tingkat tertentu yang menyebabkan air tidak dapat berfungsi sesuai dengan peruntukannya.

Pencemaran yang diakibatkan oleh kandungan bahan kimia dapat mencapai jarak 95 meter, oleh karena itu sumur harus berjarak lebih dari 95 meter dari sumber pencemar atau pembuangan bahan pencemar, pola pencemaran tanah

oleh bakteri secara horizontal dapat mencapai 11 meter dan vertikal dapat mencapai 2 meter. Pencemaran bahan kimia secara horizontal dapat mencapai 95 meter dan secara vertikal dapat mencapai 9 meter (Asmadi dan Suharno, 2012).

Faktor yang mempengaruhi pencemaran air sumur gali adalah :

a. Kondisi geografis

Kondisi geografis suatu daerah sangat menentukan kualitas air sumur gali. Di daerah yang jauh dari laut, permukaan air tanahnya dalam, kualitas air sumur galinya umumnya baik bila dibandingkan dengan daerah pantai yang permukaan air tanahnya dangkal. Demikian juga keadaan permukaan air tanah akan menentukan arah aliran air tanah sehingga mempengaruhi penyebaran pencemaran (Kusnoputranto, 1985: 50).

b. Hidrogeologi

Dampak negatif pemanfaatan air tanah secara berlebihan dapat dibedakan menjadi dampak yang bersifat kualitatif dan kuantitatif. Menurut Kusnoputranto (1985:56). Hidrogeologi meliputi porositas dan permeabilitas tanah, dimana pada jenis tanah alluvium (dataran sungai, pantai dan rawa-rawa) porositasnya sangat baik, karena terdiri dari lapisan pasir dan pasir kerikil, akan tetapi pada lapisan ini kurang mampu menyaring atau menahan air sehingga air mudah menyebar.

c. Topografi Tanah

Topografi tanah merupakan kondisi permukaan tanah serta seberapa besar kemiringannya sehingga mempengaruhi besar pengaliran (Kusnoputranto, 1985: 57).

d. Musim

Sumur gali pada umumnya dibuat untuk mengambil air tanah bebas sehingga sangat dipengaruhi oleh musim. Beberapa tempat, musim sangat berpengaruh pada kualitas air sumur, misalnya pada musim kemarau air sumur menjadi keruh (Yuwono dalam Ariyanti, 2006: 33).

e. Kondisi Fisik

1) Jarak Sumur Dengan Sumber Pencemar

Lokasi penempatan biasanya berhubungan dengan jarak sumur gali dengan sumber pencemar. Agar sumur terhindar dari pencemaran maka harus diperhatikan adalah jarak sumur dengan jamban, lubang galian untuk air limbah, kandang ternak, dan sumber-sumber pengotoran lainnya. Jarak sumur minimal 10 meter dari sumber pencemar, bila di sekeliling sumur terdapat sumber pencemaran air tanah, hendaknya sumur ini sedikitnya berjarak 10-15 meter dari sumber pencemar (Kusnopranto, 1985: 26).

2) Lantai Sumur

Lantai sumur harus kedap air minimal 1 meter dari sumur, dengan kondisi tidak retak/bocor, mudah dibersihkan, dan tidak tergenang air. Dibuat agak miring dan ditinggikan 20 cm di atas permukaan tanah, bentuknya bulat atau segi empat. Lantai sekurang-kurangnya dibuat luasnya dengan jarak 1 m dari dinding sumur dan ditinggikan 20 cm di atas permukaan tanah dan dibuat miring keluar agar air buangan mengalir keluar (Machfoedz, 2008: 109).

3) Dinding Sumur

Dinding sumur memiliki kedalaman minimal 3 meter dari lantai dan dinding sumur gali harus terbuat dari tembok yang kedap air (semen). Pada kedalaman 3 meter dari permukaan tanah, dinding sumur harus dibuat dari tembok yang tidak tembus air agar perembesan air permukaan yang telah tercemar tidak terjadi. Kedalaman 3 meter diambil karena bakteri pada umumnya tidak dapat hidup lagi pada kedalaman tersebut. Selanjutnya, pada kedalaman 1,5 meter dinding berikutnya terbuat dari pasangan batu bata tanpa semen sebagai bidang perembesan dan penguat dinding sumur.

4) Kedalaman sumur

Sumur gali menurut Departemen Kesehatan RI adalah salah satu sarana penyediaan air bersih dengan cara menggali tanah sampai

mendapatkan lapisan air dengan kedalaman tertentu. Kedalaman sumur gali menurut Departemen Kesehatan Republik Indonesia tahun 2005 ,dikatakan memenuhi syarat jika memiliki kedalaman > 5 meter. Kedalaman sumur gali yang memenuhi persyaratan sumur sehat adalah kedalaman sumur yang dibuat sampai mencapai lapisan tanah yang mengandung air cukup banyak walaupun pada musim kemarau (Entjang, 2000).

#### 5) Saluran Pembuangan Air Limbah ( SPAL )

SPAL ( Saluran Pembuangan Air Limbah ) adalah perlengkapan pengelolaan air limbah yang berupa pipa ataupun selainnya yang dipergunakan untuk membantu air buangan dari sumbernya ke tempat pengelolaan atau ke tempat pembuangan. Saluran pembuangan air limbah dari sekitar sumur menurut Entjang (2000) dibuat dari tembok yang kedap air dan panjangnya sekurang-kurangnya 10 meter.

### **2.4.1 Dampak Terhadap Kesehatan Dan Lingkungan**

#### 2.4.2 Zat Organik ( $\text{KMnO}_4$ )

Zat organik adalah zat yang merupakan bagian dari binatang atau tumbuh-tumbuhan dengan komponen utamanya adalah karbon,protein, dan lemak lipid. Adanya zat organik dalam air menunjukkan bahwa air tersebut telah tercemar oleh kotoran manusia, hewan atau sumber lain. Menurut Kurniawan (2009), makin tinggi kandungan zat organik di dalam air maka terindikasi bahwa air tersebut telah tercemar.

Zat organik diidentifikasi sebagai angka permanganate yaitu banyaknya jumlah  $\text{mg/l KMnO}_4$  yang diperlukan untuk mengoksidasi zat organik yang terkandung dalam satu liter sampel air dengan dididihkan selama 10 menit, adanya bahan-bahan organik dalam air erat hubungannya dengan terjadinya perubahan sifat fisik dari air, terutama dengan timbulnya warna, bau dan rasa dan kekeruhan yang tidak diinginkan. Standar kandungan bahan organik dalam air minum menurut Departemen Kesehatan RI maksimal yang diperbolehkan adalah 10  $\text{mg/L}$ . Pengaruh terhadap kesehatan yang dapat ditimbulkan oleh

penyimpangan terhadap standar ini adalah timbulnya bau yang tidak sedap pada air minum, dan dapat menyebabkan sakit perut (Sutrisno, 2006 :30).

Paparan zat organik (  $\text{KMnO}_4$  ) terhadap efek kesehatan akut adalah berbahaya jika kontak terhadap kulit dan mata akan menyebabkan iritasi. Kontak mata yang terus menerus akan mengakibatkan kerusakan kornea atau kebutaan, dan kontak dengan kulit secara terus menerus akan menyebabkan radang dan *blistering* pada kulit. Menghirup debu yang mengandung zat organik (  $\text{KMnO}_4$  ) mengakibatkan iritasi pada saluran gastro-usus atau pernapasan, jika terus menerus terpapar akan menyebabkan paru-paru rusak hingga mengakibatkan kematian. Secara kronis akan berdampak meracuni pada sistem saraf pusat (SSP), ginjal, hati, dan kulit sehingga akan merusak organ tersebut ( *Chemical & Laboratory Equipment*, 2013 ).

#### 2.4.2 Minyak Lemak

Minyak dan lemak termasuk senyawa organik yang relatif stabil dan sulit diuraikan oleh bakteri. Lemak dapat dirombak oleh senyawa asam yang menghasilkan asam lemak dan gliserin. Minyak dan lemak dapat mempengaruhi aktifitas mikroba dan merupakan pelapisan permukaan cairan limbah sehingga menghambat proses oksidasi pada kondisi aerobik. Minyak tersebut dapat dihilangkan saat proses netralisasi dengan penambahan NaOH dan membentuk sabun berbusa ( *scum* ) yang sering mengapung dipermukaan dan bercampur dengan benda-benda lain pada permukaan limbah (Naibaho, 1996). Berat jenis minyak lebih kecil dari air maka minyak tersebut berbentuk lapisan tipis di permukaan air dan menutup permukaan yang mengakibatkan terbatasnya oksigen masuk dalam air. Konsumsi air yang mengandung minyak dan lemak jenuh akan menyebabkan penggumpalan darah, lemak tersebut akan menempel di dinding-dinding pembuluh darah dan darah akan menggumpal akibat terlalu banyak kandungan lemak jenuh dalam tubuh (Tuminah,2009).

Pada sebagian lain minyak ini membentuk lumpur dan mengendap yang sulit diuraika, lapisan minyak dipermukaan air lingkungan akan mengganggu kehidupan organisme di dalam air (Ginting, 2007).. Hal ini disebabkan oleh :

- a) Lapisan minyak pada permukaan air akan menghalangi difusi oksigen dari udara ke dalam air sehingga jumlah oksigen yang terlarut di dalam air menjadi berkurang. Sehingga kandungan oksigen yang menurun akan mengganggu kehidupan hewan air.
- b) Adanya lapisan minyak pada permukaan air juga akan menghalangi masuknya sinar matahari ke dalam air sehingga fotosintesis oleh tanaman air tidak dapat berlangsung. Akibatnya, oksigen yang seharusnya dihasilkan pada proses fotosintesis. Sehingga kandungan oksigen dalam air semakin menurun.
- c) Tidak hanya hewan air saja yang terganggu akibat adanya lapisan minyak pada permukaan air tersebut, tetapi burung air pun ikut terganggu karena bulunya jadi lengket, tidak bisa mengembang lagi akibat terkena minyak (Wardhana, 1995 ).

#### 2.4.3 Suhu

Suhu merupakan salah satu faktor fisik lingkungan yang paling jelas, mudah diukur dan sangat beragam. Suhu mempunyai peranan yang penting dalam mengatur aktivitas biologi organisme, baik hewan maupun tumbuhan. Perubahan suhu berpengaruh terhadap proses fisika, kimia dan biologi perairan. Suhu juga berperan mengendalikan kondisi ekosistem perairan. Organisme akuatik memiliki kisaran suhu tertentu untuk pertumbuhannya (Effendi, 2003). Menurut Fardiaz (1992), perubahan suhu akan menimbulkan beberapa dampak di antaranya adalah jumlah oksigen terlarut dalam air menurun, kecepatan reaksi kimia meningkat, kehidupan ikan dan organisme air lainnya akan terganggu, menyebabkan kepunahan biota akuatik yang sensitif terhadap suhu yang tinggi.

Peningkatan suhu perairan sebesar 10°C menyebabkan terjadinya peningkatan konsumsi oksigen oleh organisme akuatik sekitar 2 – 3 kali lipat yang diikuti dengan penurunan kadar oksigen terlarut (Barus, 2004). Menurut Setiana (1996), suhu akan mempengaruhi tingkat ketersediaan oksigen dan nutrisi dalam air. Perubahan suhu akan berpengaruh pula terhadap pola kehidupan dan aktivitas

biologi dalam air, termasuk pengaruhnya terhadap penyebaran biota menurut batas kisaran toleransinya.

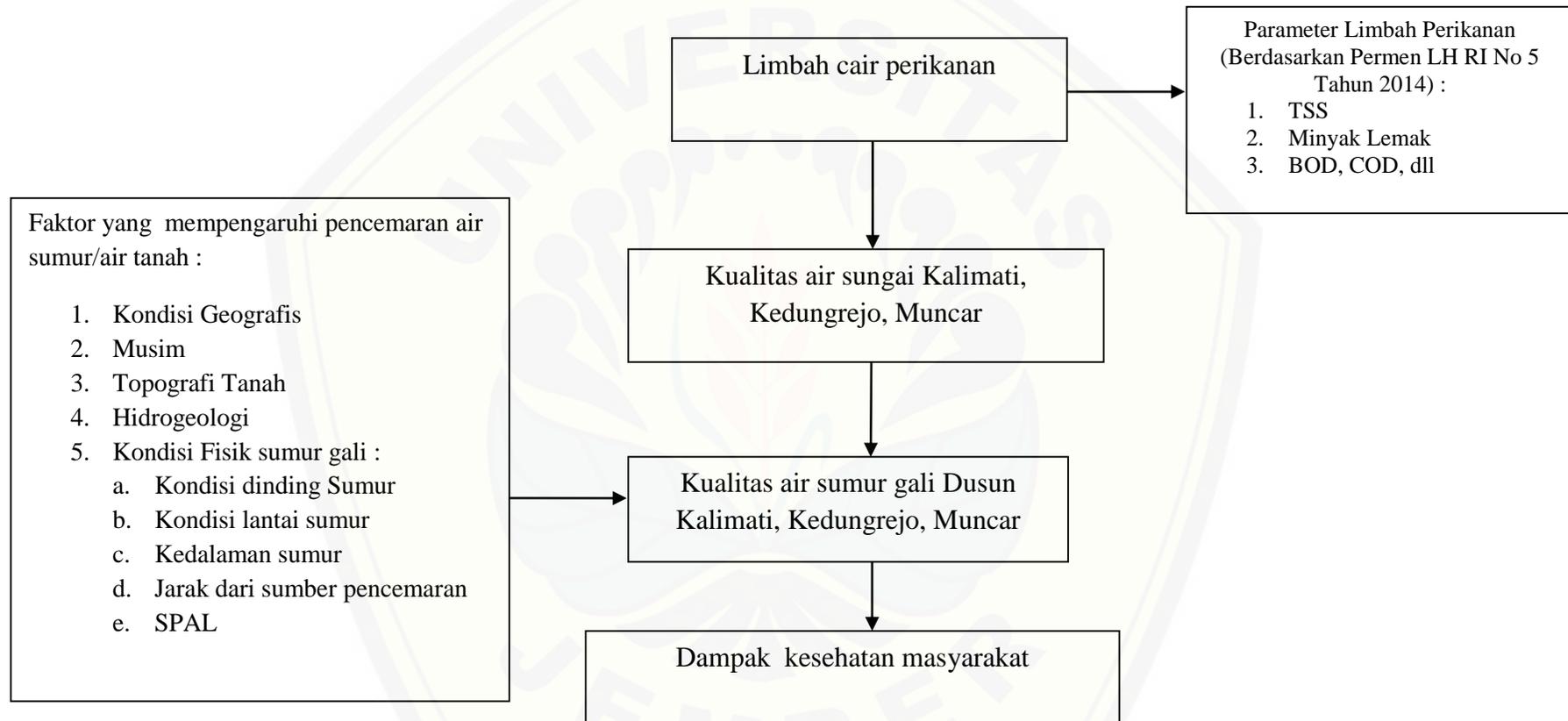
#### 2.4.4 pH

Sebagian besar organisme akuatik sensitif terhadap perubahan pH dan menyukai pH sekitar 6,5 sampai 8. Nilai pH sangat mempengaruhi proses biokimiawi perairan, misalnya proses nitrifikasi yang akan berakhir pada pH yang rendah (Effendi, 2003). Menurut effendi (2003), pengaruh pH terhadap biologi perairan adalah sebagai berikut :

- a) pH 6,0-6,5, berpengaruh terhadap keanekaragam plankton dan benthos sedikit menurun.
- b) pH 5,5-6,0, berpengaruh terhadap algae hijau berfilamen mulai tampak pada zona litoral, dan penurunan keanekaragaman dan komposisi plankton semakin besar.
- c) pH 5,0-5,5, terjadi penurunan kelimpahan total dan biomass zooplankton dan benthos, algae hijau berfilamen semakin banyak.
- d) pH 4,5-5,0, berpengaruh terhadap terhambatnya proses nitrifikasi.

Organisme akuatik dapat hidup dalam suatu perairan yang mempunyai nilai pH netral, dengan kisaran toleransi antara asam lemah sampai basa lemah. Nilai pH yang ideal bagi kehidupan organisme air pada umumnya terdapat antara 7 – 8,5. Kondisi perairan yang bersifat sangat asam maupun sangat basa akan membahayakan kelangsungan hidup organisme karena akan menyebabkan terjadinya gangguan metabolisme dan respirasi. Kenaikan pH di atas netral akan meningkatkan konsentrasi amoniak yang bersifat sangat toksik bagi organisme (Barus, 2004).

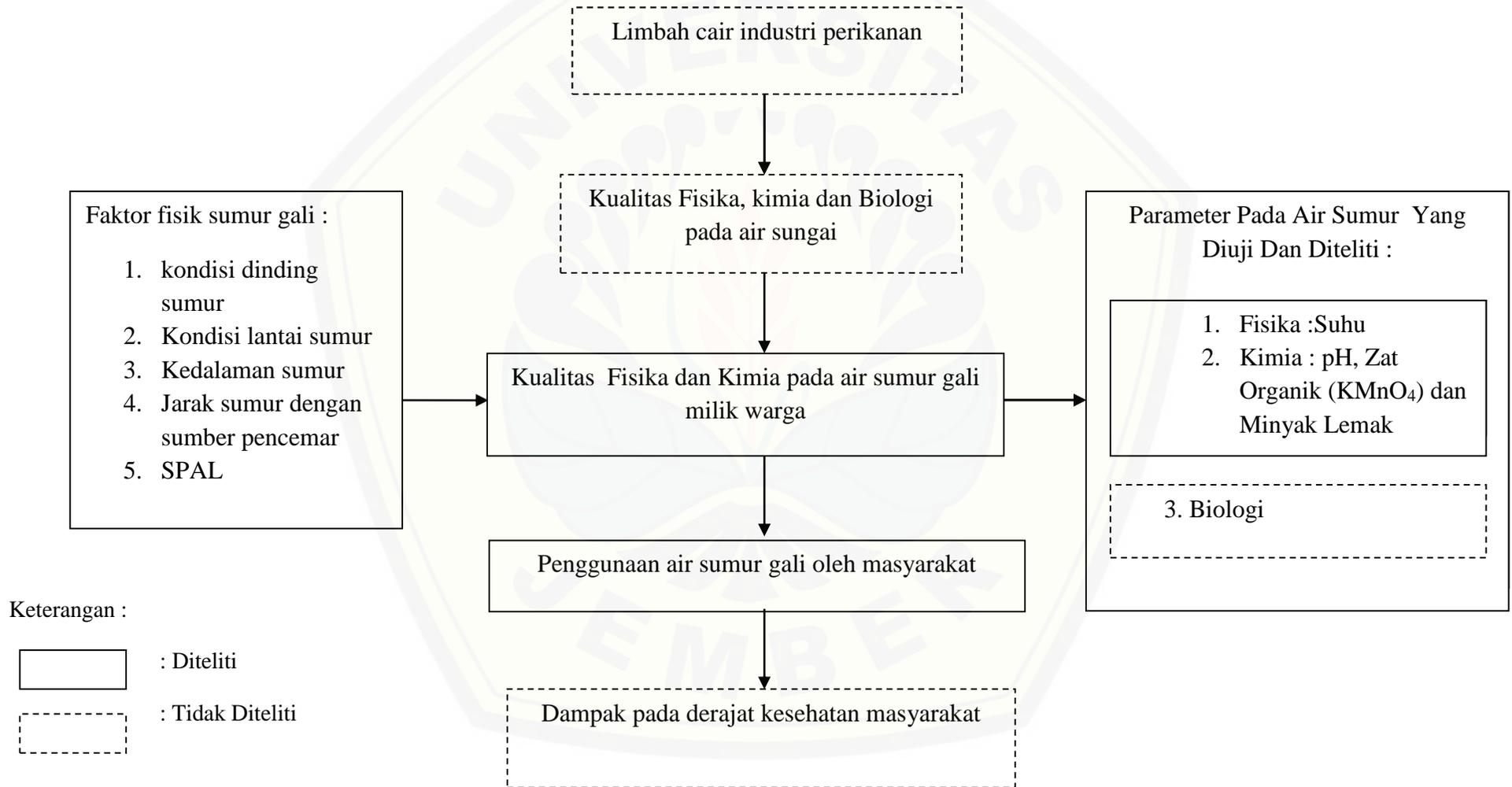
2.5 Kerangka Teori



Sumber : (sirait,2010), (Permen LH RI No.5 Th 2014 baku mutu air limbah), (SNI 6989.58).2)

Gambar 2.1 Kerangka Teori

2.6 Kerangka Konseptual



Gambar 2.2 Kerangka Konseptual

Limbah cair hasil dari proses pengolahan ikan menjadi makanan kaleng (*sardines*) pada beberapa industri yang tidak memiliki IPAL ( Instalasi Pengolahan Air Limbah ) dibuang langsung ke sungai Kalimati, Desa Kedungrejo Muncar. Limbah cair yang dibuang langsung ke sungai tanpa mengalami proses pengolahan terlebih dahulu membawa berbagai macam zat kimia berbahaya yang dapat mencemari lingkungan dan berdampak pada kesehatan masyarakat setempat. Menyebabkan kualitas air sungai Kalimati menjadi tercemar zat kimia tersebut, zat kimia yang paling tinggi nilainya berdasarkan penelitian sebelumnya adalah BOD, COD dan minyak lemak yang melebihi BML ( Baku Mutu Lingkungan ).

Air sungai yang tercemar oleh zat kimia tersebut akan merembes ke sumur gali milik warga pada radius 0 - 95 meter dari sumber pencemar. Air sumur diambil sampelnya sebanyak 14 sumur untuk dilakukan uji laboratorium terhadap parameter fisika dan kimia yaitu suhu, pH, zat organik (  $\text{KMnO}_4$  ), dan minyak lemak. Pengujian terhadap minyak lemak pada air sumur dikarenakan adanya indikasi rembesan dari sungai yang tercemar minyak lemak dari pembuangan limbah industri perikanan, sedangkan pengujian zat organik (  $\text{KMnO}_4$  ) dikarenakan air sumur gali warna memiliki bau yang tidak sedap, rasa yang getir, dan warna yang keruh dan tidak jernih sehingga terindikasi air sumur tercemar oleh zat organik (  $\text{KMnO}_4$  ). Pengujian suhu dilakukan untuk melihat derajat suhu air sumur, karena suhu air mempengaruhi secara langsung toksisitas banyaknya bahan kimia pencemar yang ada.

Pencemaran pada air sumur gali juga dipengaruhi oleh kondisi fisik sumur gali tersebut, maka dilakukan observasi terhadap kondisi fisik sumur gali yaitu kondisi dinding sumur, lantai sumur, kedalaman sumur, jarak sumur dengan sumber pencemar, dan keberadaan SPAL ( Saluran Pembuangan Air Limbah ) apakah memenuhi syarat atau tidak memenuhi syarat, juga dilakukan wawancara terhadap beberapa pengguna air sumur gali tersebut untuk mengetahui bagaimana penggunaan air sumur oleh warga

## **BAB 3.METODE PENELITIAN**

### **3.1 Jenis Penelitian**

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian deskriptif dengan metode kuantitatif, survei dilakukan terhadap sekumpulan objek yang biasanya bertujuan untuk melihat gambaran fenomena (termasuk kesehatan) yang terjadi di dalam suatu populasi tertentu. Pada umumnya survei deskriptif digunakan untuk membuat penilaian terhadap suatu kondisi dan penyelenggaraan suatu program di masa sekarang, kemudian hasilnya digunakan untuk menyusun perencanaan dan perbaikan program tersebut (Notoatmodjo, 2012:35).

### **3.2 Tempat dan Waktu Penelitian**

#### **3.2.1 Tempat Penelitian**

Pengambilan sampel air pada penelitian dilakukan di beberapa sumur warga yang berada di sentra industri pengolahan ikan Dusun Kalimati, Desa Kedungrejo, Kecamatan Muncar, Kabupaten Banyuwangi. Uji laboratorium pada sampel air dilakukan di Perum Jasa Tirta 1 Malang.

#### **3.2.2 Waktu Penelitian**

Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan Oktober sampai dengan November 2016. Kegiatan penelitian meliputi pengambilan sampel di lapangan serta uji lab dan analisis hasil penelitian.

### 3.3 Populasi dan Sampel

#### 3.3.1 Populasi dan Sampel Sumur Gali

##### a. Populasi Sumur

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas obyek atau subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang telah ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2014:80). Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh sumur gali yang digunakan untuk keperluan masak, minum dan MCK (Mandi, Cuci, dan Kakus) oleh masyarakat di sekitar muara sungai Kalimati dalam radius 95 meter. Pemilihan sumur gali tersebut karena pergerakan zat kimia pada air tanah dapat mencapai jarak 95 meter (Soeparman dan Suparmin, 2002:44). Terdapat 14 sumur gali yang menjadi populasi dalam penelitian ini.

##### b. Sampel Sumur

Sampel adalah sebagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi (Sugiyono, 2014:81). Sampel yang diambil menggunakan metode *total sampling*. Menurut Sugiyono (2009:124) bahwa, *total sampling* merupakan teknik penentuan sampel bila semua anggota populasi digunakan sebagai sampel. Jumlah sampel yang digunakan adalah 14 sumur gali yang berada pada jangkauan jarak  $\pm 95$  m dari sumber pencemar.

#### 3.3.2 Populasi dan Sampel Warga

##### a. Populasi Warga

Populasi adalah sekelompok individu atau obyek yang memiliki karakteristik sama. Dikatakan juga populasi merupakan keseluruhan obyek yang diteliti (Notoatmodjo, 2005:115). Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh masyarakat yang menggunakan air tanah untuk keperluan masak, minum, dan MCK dari sumur gali yang berada dari radius 95 meter dari muara Sungai Kalimati, dengan keseluruhan populasi sebanyak 126 individu. Hal tersebut dikarenakan sumur gali yang menjadi populasi digunakan lebih dari satu keluarga.

## b. Sampel Warga

- a) Jumlah sampel warga pengguna sumur gali dalam penelitian dihitung menggunakan rumus Slovin sebagai berikut :

$$n = \frac{N}{1 + N \alpha^2}$$

$$n = \frac{126}{1 + 126 (0,2)^2}$$

$$n = \frac{126}{6,04}$$

$$n = 20,86 \approx 21$$

$$n = 21$$

Keterangan :

- N : Besar Populasi  
 n : Besar Sampel  
 $\alpha$  : Taraf Signifikansi ( $\alpha = 0,1$ )

Berdasarkan hasil perhitungan diatas, maka besar sampel adalah 21 orang sebagai antisipasi untuk kemungkinan terjadinya sampel yang *drop-out* ketika pelaksanaan penelitian, maka perlu dilakukan koreksi terhadap besar sampel dengan perhitungan menurut Sastroasmoro dan Ismael (2011 : 376) sebagai berikut :

$$n' = \frac{n}{1 - f}$$

$$n' = \frac{21}{1 - 10\%}$$

$$n' = \frac{21}{0,9}$$

$$n' = 23,33$$

$$n' = 23$$

Keterangan :

- $n'$  : Koreksi besar sampel  
 n : Besar sampel yang dihitung  
 f : Perkiraan proporsi *drop-out* sebesar 10%

Jadi , jumlah besar sampel individu yang digunakan dalam penelitian ini sebesar 23 individu. Pengambilan sampel individu menggunakan teknik *simple random*

*sampling*. Karena jumlah warga yang menggunakan masing-masing sumur gali tidak sama, maka dilakukan perhitungan proporsi untuk jumlah warga yang menggunakan air di masing-masing sumur gali tersebut menggunakan rumus sebagai berikut (Sugiarto *et.al*, 2003).

$$nh = \frac{Nh}{N} \times n$$

Keterangan :

N : ukuran total populasi

n : ukuran total sampel

Nh : ukuran tiap strata populasi

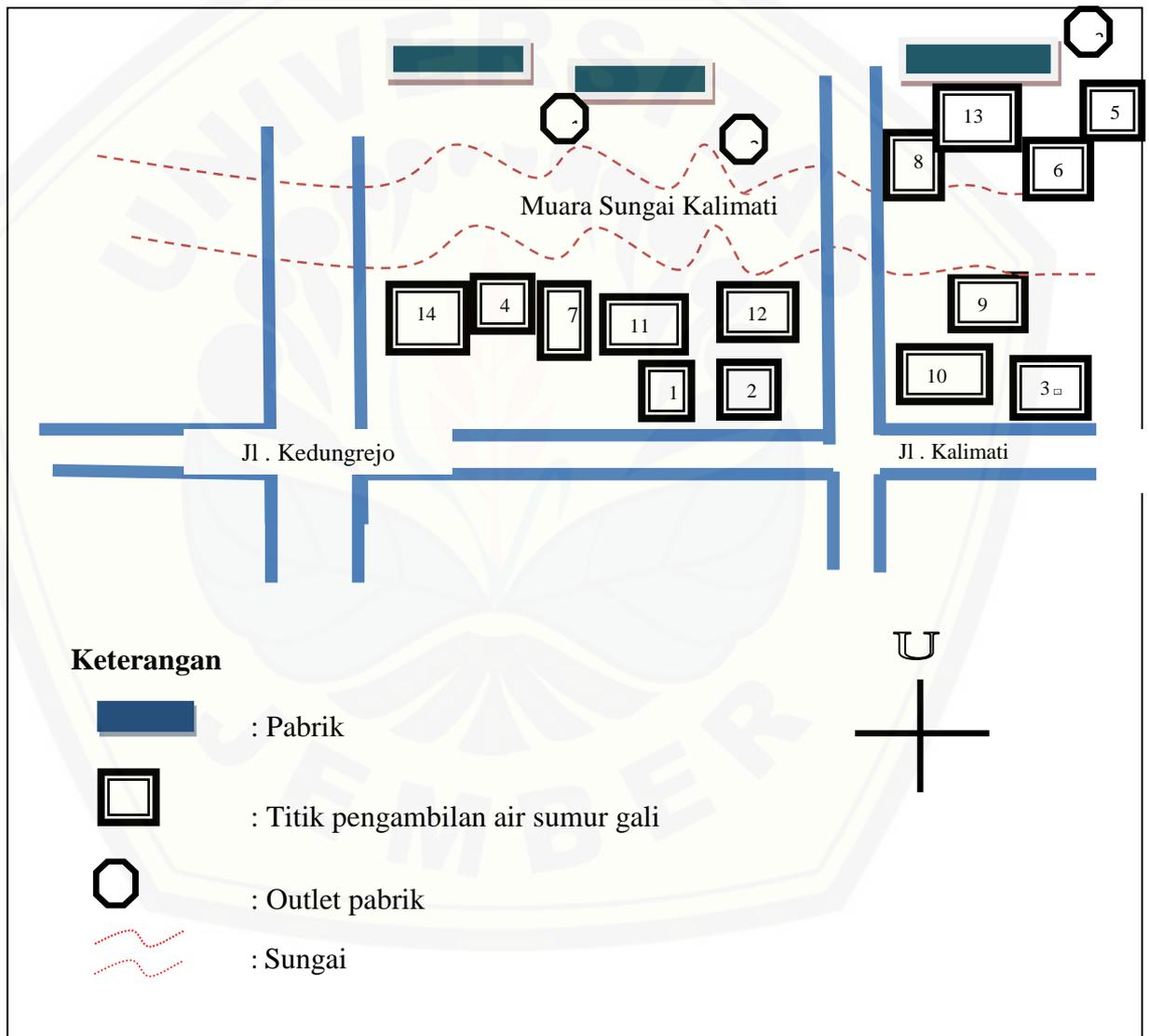
nh : ukuran tiap strata sampel

Tabel 3.1. Jumlah sampel warga pengguna untuk masing-masing sumur gali

No	Sumur Ke-	Nh	N	n	nh
1	Sumur Ke-1	9	126	23	2
2	Sumur Ke-2	10	126	23	2
3	Sumur Ke-3	11	126	23	2
4	Sumur Ke-4	7	126	23	1
5	Sumur Ke-5	11	126	23	2
6	Sumur Ke-6	6	126	23	1
7	Sumur Ke-7	8	126	23	1
8	Sumur Ke-8	9	126	23	2
9	Sumur Ke-9	12	126	23	2
10	Sumur Ke-10	9	126	23	2
11	Sumur Ke-11	5	126	23	1
12	Sumur Ke-12	12	126	23	2
13	Sumur Ke-13	8	126	23	1
14	Sumur Ke-14	9	126	23	2
Total		126			23

### 3.3.3 Teknik Pengambilan Sampel

Teknik pengambilan sampel air tanah yang diambil melalui air sumur gali milik warga RT 4 RW 5 Dusun Kalimati, Desa Kedungrejo dengan tempat dan jarak sumur dari muara Sungai Kalimati yang digunakan sebagai tempat pembuangan limbah industri perikanan yang telah ditentukan yaitu pada radius 95 meter. Metode pengambilan sampel dilakukan dengan pengambilan sesaat (*grab sampel*) sesuai gambar 3.1 berikut.



Gambar 3.1 Denah lokasi titik pengambilan sampel sumur gali

- 1) Sumur gali pada titik 8, 13, 5, dan 6 terletak di wilayah RT 3 RW 2 yaitu ke arah utara dari bibir sungai, dimana titik 8 berada pada jarak 52 m dari bibir sungai, sumur 13 berada pada jarak 16 m dari bibir sungai, sumur 5 berada pada jarak 30 m dari bibir sungai, dan titik 6 berada pada jarak 32 m dari bibir sungai.
- 2) Sumur gali pada titik 14, 1, 4, 7, 11, 2, dan 12 terletak di wilayah RT 5 RW 4 yaitu ke arah selatan dari bibir sungai, sumur 14 berada pada jarak 26 m dari bibir sungai, sumur 1 berada pada jarak 87 m dari bibir sungai, sumur 4 berada pada jarak 32 m dari bibir sungai, sumur 7 berada pada jarak 47 m dari bibir sungai, sumur 11 berada pada jarak 58 m dari bibir sungai, sumur 2 berada pada jarak 84 m dari bibir sungai, dan sumur 12 berada pada jarak 52 m dari bibir sungai.
- 3) Sumur gali pada titik 9, 10, dan 3 terletak di wilayah RT 4 RW 4 yaitu ke arah selatan dari bibir sungai, sumur 9 berada pada jarak 11 m dari bibir sungai, sumur 10 berada pada jarak 65 m dari bibir sungai, dan sumur 3 berada pada jarak 91 m dari bibir sungai.

#### 3.3.4 Pengambilan Sampel Air Tanah (Sumur Gali)

Berdasarkan SNI 6989.58:2008 tentang Air dan air limbah Bagian 58 tentang metoda pengambilan sampel air tanah, tahapan pengambilan sampel pada sumur gali dilakukan sebagai berikut :

- a. Alat :
  - 1) Botol kaca ukuran 1000 ml;
  - 2) Label;
  - 3) Botol timba kasela;
  - 4) *Cool box*.

b. Langkah Kerja :

- 1) Menyiapkan botol timba dan botol kaca ukuran 1000 ml;
- 2) Proses pengambilan sampel dilakukan pada pagi hari ( jam 06.00 - 07.30 ) untuk menimalkan penggunaan air;
- 3) Menurunkan alat botol timba ke dalam sumur sampai mulut botol masuk hingga minimal kedalaman 20 cm dibawah permukaan air;
- 4) Botol timba diangkat setelah terisi penuh dengan air sampel;
- 5) Mensterilkan wadah sampel air dengan dibilas dengan air sebanyak 3 kali, lalu ujung botol dibakar dengan api bunsen;
- 6) Memindahkan air dari botol timba ke dalam botol kaca menggunakan corong agar air tidak ada yang tumpah;
- 7) Tutup botol menggunakan penutup yang pas dan kuat, lalu tutup lagi menggunakan lakban agar menempel dengan kuat;
- 8) Memberi label pada botol sampel dengan mencantumkan nomor sampel , tanggal dan waktu pengambilan;
- 9) Menyimpan botol uji ke dalam *cool box*;
- 10) Kurun waktu 24 jam air sampel dikirim ke laboratorium.

### 3.4 Variabel dan Definisi Operasional

#### 3.4.1 Variabel Penelitian

Variabel merupakan sesuatu yang digunakan sebagai ciri, sifat, atau ukuran yang dimiliki oleh anggota-anggota suatu kelompok yang berbeda dengan yang dimiliki oleh kelompok yang lain (Notoatmodjo, 2012:103). Adapun variabel yang digunakan dalam penelitian ini:

- a. Kondisi fisik sumur gali, yaitu dinding sumur gali, kondisi lantai sumur gali, kedalaman sumur gali, jarak sumur gali dengan sumber pencemar, dan saluran pembuangan air limbah ( SPAL ) rumah tangga.
- b. Parameter suhu pada air sumur gali di bantaran muara sungai kalimati Desa Kedungrejo Kecamatan Muncar.

- c. Parameter kimia ( pH, zat organik (  $\text{KMnO}_4$  ), dan minyak lemak) pada air sumur di bantaran muara sungai kalimati Desa Kedungrejo Kecamatan Muncar.
- d. Penggunaan sehari-hari air sumur gali oleh warga.

### 3.4.2 Definisi Operasional

Definisi operasional adalah suatu definisi yang diberikan kepada suatu variabel atau kontrak dengan cara memberikan arti atau menspesifikasikan kegiatan, ataupun memberikan suatu operasional yang diperlukan untuk mengukur kontrak atau variabel tersebut (Nazir, 2005: 54).

Tabel 3.2 Variabel dan Definisi Operasional

No	Variabel	Definisi Operasional	Pengukuran	Penilaian
1.	Kondisi fisik sumur :	Kedadaan fisik pada sarana sumur gali yang bisa dilihat dan diobservasi		
	a. Kedalaman sumur (Depkes RI,2005)	Jarak yang menunjukkan antara dasar air sumur dengan permukaan air sumur.	Meteran gulung dan benang atau wawancara	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. kedalaman sumur &gt;5 m (memenuhi syarat/M)</li> <li>2. kedalaman sumur <math>\leq 5</math> m (tidak memenuhi syarat/TM)</li> </ol>
	b. Dinding sumur. (Depkes RI,2005)	Jarak yang menunjukkan antara dasar dinding sumur yang ditembok dengan lantai sumur.	Meteran gulung	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. kedalaman dinding sumur <math>\geq 3</math> m (memenuhi syarat/M)</li> <li>2. kedalaman dinding sumur &lt; 3 m,(tidak memenuhi syarat/TM)</li> </ol>
	1) Kedalaman dinding sumur			

No	Variabel	Definisi Operasional	Pengukuran	Penilaian
	2) kondisi dinding sumur	Dinding sumur gali yang terbuat dari tembok bersemen yang kedap air	Observasi	1. Bersemen 2. Tidak bersemen
	c. Lantai sumur (Depkes RI,2005)	Lantai sumur gali harus memenuhi persyaratan konstruksi sumur sehat sebagai berikut :		
	1) Kondisi lantai sumur	Lantai sumur terbuat dari tembok kedap air	Observasi	1. Diplester/dikeramik (memenuhi syarat/M) 2. Tidak diplester/tidak dikeramik (tidak memenuhi syarat/TM)
	2) Bentuk lantai sumur	Lantai sumur memiliki bentuk bulat/segiempat yang mengelilingi sumur gali	observasi	1. Mengelilingi sumur gali (memenuhi syarat/M) 2. Tidak mengelilingi sumur gali (tidak memenuhi syarat/TM)
	3) Lebar lantai sumur	Lantai sumur memiliki lebar lantai $\geq 1$ m	Meteran gulung	1. Lebar $\geq 1$ meter (memenuhi syarat/M) 2. Lebar $< 1$ meter (tidak memenuhi syarat/TM)
	4) Kemiringan sumur lantai	Lantai sumur harus dibuat agak miring agar air buangan mengalir ke luar	Observasi	1. Lantai miring (memenuhi syarat/M) 2. Lantai tidak miring (tidak memenuhi syarat/TM)

No	Variabel	Definisi Operasional	Pengukuran	Penilaian
	1) Ketinggian lantai sumur (Depkes RI,2005)	Lantai sumur harus ditinggikan minimal 20 cm di atas permukaan tanah	Meteran gulung	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tinggi lantai sumur <math>\geq 20</math> cm (memenuhi syarat/M)</li> <li>2. Tinggi lantai sumur <math>&lt; 20</math> cm (tidak memenuhi syarat/TM)</li> </ol>
	d. Jarak sumur dengan sumber pencemar (Suparman & Suparmin, 2002)	Jarak (angka) yang menunjukkan antara sumur gali dengan sumber pencemar (sungai yang tercemar limbah industri perikanan)	Meteran gulung	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. jarak sumur gali dari sumber pencemar <math>\leq 95</math> m. (memenuhi syarat/M)</li> <li>2. jarak sumur gali dari sumber pencemar <math>&gt; 95</math> m (tidak memenuhi syarat/TM) (Sugiharto, 1987)</li> </ol>
	e. SPAL (Entjang, 2000)	Saluran pembuangan air sisa dari penggunaan air sumur	Observasi	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Memiliki SPAL</li> <li>2. Tidak memiliki SPAL</li> </ol>
2.	Parameter kualitas air	Standard yang menunjukkan bahwa air layak dikonsumsi dan digunakan sehari-hari yang memenuhi syarat secara fisik, kimia dan bakteriologis		
	a. pH (PerMenKes RI 416 th 1990)	Nilai rentang derajat keasaman pada sampel air sumur	pHmeter	Nilai pH

No	Variabel	Definisi Operasional	Pengukuran	Penilaian
b.	Suhu (PerMenKes RI 416 th 1990)	Nilai yang menunjukkan deviasi temperatur sampel air dari keadaan alamiahnya	Termometer	Nilai suhu dalam $^{\circ}$ Celcius
c.	Zat organik (KMnO <sub>4</sub> ) (PerMenKes RI 416 th 1990)	Jumlah mg/L KMnO <sub>4</sub> yang diperlukan untuk mengoksidasi zat organik yang terkandung dalam 1 L sampel air	Uji laboratorium	Nilai KMnO <sub>4</sub> dalam mg/L
d.	Minyak dan lemak (PP RI 82 th 2001)	Jumlah mg/L nilai kandungan minyak dan lemak yang terdapat pada 1 L sampel air sumur	Uji laboratorium	Nilai minyak lemak dalam mg/L
3.	Penggunaan air sumur	Bentuk pemanfaatan air sumur oleh warga untuk keperluan sehari-hari.	Wawancara	Kategori pilihan: a. MCK (Mandi, Cuci & Kakus) b. Memasak c. Minum ternak d. Baku air minum

### 3.5 Sumber Data

Data merupakan bahan keterangan tentang suatu objek penelitian (Bungin, 2005:119). Data dapat digunakan sebagai informasi dalam penelitian. Data yang dibutuhkan dalam penelitian ini terdiri dari data primer dan data sekunder.

#### 3.5.1 Data Primer

Data Primer adalah data yang langsung diperoleh dari sumber data pertama di lokasi penelitian atau objek penelitian (Bungin, 2005:122). Data primer dalam penelitian ini diperoleh melalui pengukuran langsung dan uji laboratorium terhadap sampel air, menggunakan lembar observasi untuk mengetahui kondisi

fisik sumur gali dan kualitas air sumur berdasarkan parameter fisika dan kimia yang diteliti, dan melakukan wawancara terhadap masyarakat sekitar terkait penggunaan air sumur sehari-hari.

### 3.5.2 Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang langsung diperoleh dari sumber data kedua atau sumber sekunder dari data yang kita butuhkan (Bungin, 2005:122). Data sekunder dalam penelitian ini diperoleh dari Kantor Desa Kedungrejo, Puskesmas Kecamatan Muncar. Berupa data Profil Desa Kedungrejo, dan data jumlah SAB (Sarana Air Bersih) berupa sumur gali di Dusun Kalimati.

## 3.6 Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

### 3.6.1 Teknik Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data adalah teknik atau cara-cara yang digunakan oleh peneliti untuk mengumpulkan data. Teknik pengumpulan data pada penelitian ini meliputi :

#### a. Observasi

Menurut Sugiyono (2014:137) peneliti dalam pengumpulan data menyatakan terus terang kepada sumber data, bahwa peneliti sedang melakukan penelitian. Observasi yang dilakukan pada penelitian ini adalah observasi terkait kondisi fisik sumur gali.

#### b. Pengukuran

Dalam penelitian ini beberapa data diperoleh dengan cara proses pengukuran yaitu pemeriksaan sampel air secara parameter fisika dan kimia yang telah ditentukan menggunakan alat ukur yang sesuai. Data yang diperoleh dengan cara pengukuran adalah dalam menentukan nilai pH dan suhu air yang dilakukan langsung di lapangan.

#### c. Wawancara

Menurut Sugiyono (2014:145) wawancara sebagai studi pendahuluan untuk menentukan permasalahan yang harus diteliti, tetapi juga apabila peneliti ingin

mengetahui hal-hal yang lebih mendalam. Berdasarkan definisi diatas, wawancara merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan melalui komunikasi langsung antara informan dan peneliti untuk mengetahui hal-hal awal mengenai masalah maupun hal-hal yang lebih mendalam. Informan yang diwawancarai dalam penelitian ini adalah masyarakat yang menggunakan sumur gali yang berada di sekitar sumber pencemar terkait dengan bagaimana penggunaan air sumur tersebut oleh masyarakat, peneliti menggunakan bantuan pedoman wawancara dan alat bantu rekam untuk memudahkan dalam pengolahan data.

d. Dokumentasi

Menurut Sugiyono (2012:225) dokumen merupakan catatan peristiwa yang sudah berlalu. Dokumen bisa berbentuk tulisan, gambar, atau karya-karya monumental dari seseorang. Hasil penelitian akan semakin kredibel apabila didukung menggunakan alat bantu berupa kamera untuk memudahkan peneliti dalam mengumpulkan beberapa dokumentasi.

e. Uji Laboratorium

Pengumpulan data untuk kadar zat organik ( $\text{KMnO}_4$ ) dan minyak lemak pada air sumur di sekitar sungai tempat pembuangan limbah cair perikanan dilakukan dengan uji laboratorium.

### 3.6.2 Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen adalah alat yang digunakan oleh peneliti dalam mengumpulkan data agar pekerjaan lebih mudah dan hasilnya lebih baik (Arikunto, 2006:160). Alat atau instrumen yang digunakan dalam penelitian ini yaitu lembar observasi, panduan wawancara, alat perekam suara, kamera, dan alat uji parameter lapangan seperti thermometer dan pH meter, dan alat uji laboratorium untuk menentukan kadar zat organik ( $\text{KMnO}_4$ ) dan minyak lemak.

## 3.7 Prosedur Pengukuran

a. Prosedur uji derajat keasaman air ( pH )

( SNI 06-6989.11-2004 Bagian 11: Cara uji pH dengan pH meter)

## 1) Bahan

Larutan penyangga 4,7, dan 10 yang siap pakai dan tersedia dipasaran .

## 2) Peralatan

- a) pH meter dengan perlengkapannya;
- b) Pengaduk gelas;
- c) Gelas piala 250 ml;
- d) Kertas *tissue*;
- e) Timbangan analitik, dan;
- f) Termometer.

## 3) Prosedur Pengujian

- a) Lakukan kalibrasi alat;
- b) Pada sampel dengan suhu tinggi, kondisikan sampai pada suhu kamar;
- c) Keringkan dengan kertas *tissue* , lalu bilas elektroda dengan air suling / aquades;
- d) Bilas elektroda dengan contoh uji;
- e) Celupkan elektroda ke dalam contoh uji sampai ph meter menunjukkan pembacaan yang tetap;
- f) Lakukan pembacaan skala atau angka pada tampilan dari ph meter.

## b. Uji Minyak dan Lemak

( APHA. 5220 B-1998 Cara uji minyak dan lemak )

## 1) Bahan

- a) Contoh uji air;
- b) Larutan HCL 1:1;
- c) N-heksana (titik didih 69°C);
- d) Serbuk  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ;
- e) Kertas saring;

## 2) Peralatan

- a) Neraca analitik;
- b) Oven;

- c) Pompa penghisap;
  - d) Gelas ukur 100 ml, dan 250 ml;
  - e) Cawan porselen;
  - f) Kertas saring diameter 47  $\mu\text{m}$ ;
  - g) Desikator;
  - h) Labu destilasi leher angsa;
  - i) Hot plate;
  - j) Pipet 10 ml;
  - k) Pipet mikro 100-1000  $\mu\text{l}$ .
- 3) Prosedur Uji
- a) Melakukan pengukuran pada contoh uji sebanyak 200 ml, kemudian dimasukkan ke dalam corong pemisah yang telah diisi oleh 200 mikro HCL (1:1);
  - b) Tambahkan heksana 10 ml, kocok kuat;
  - c) Buang residu yang sudah terikat oleh heksana tersebut;
  - d) Tambahkan 3 tetes alkohol pekat, kocok dan buang lagi residunya;
  - e) Tambahkan heksana 2 ml, kocok dan buang semua residu yang sudah terikat hingga yang tersisa hanya minyak dan lemak yang terkandung;
  - f) Tampung minyak dan lemak yang didapat dari pemisahan tersebut dengan cara saring menggunakan kertas saring yang telah terisi serbuk  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ , tetes demi tetes;
  - g) Setelah itu destilasikan hingga labu benar-benar kering;
  - h) Kemudian masukkan ke dalam desikator, tunggu  $\pm 1,5$  jam setelah itu angkat dan keluarkan dari desikator minimal 30 menit hingga suhu menjadi suhu kamar, dan kemudian timbang dengan teliti;
  - i) Catat hasil timbangan yang didapat;
  - j) Perhitungan  
$$\text{Mg/L} = (\text{A}-\text{B}) \times 1000$$

Keterangan :

A : bobot labu + residu (gram)

B : bobot labu kosong (gram)

c. Prosedur Pengukuran Suhu Air

( SNI 06-6989.23-2005 cara uji suhu dengan termometer )

1) Peralatan

Termometer air raksa yang mempunyai skala sampai 110°C.

2) Prinsip Pengujian

Air raksa dalam thermometer akan memuai atau menyusut sesuai dengan panas air yang diperiksa, sehingga suhu air dapat dibaca pada skala thermometer (°C).

d. Prosedur Uji Kandungan Zat Organik (  $\text{KMnO}_4$  )

( QI/LKA/09 oksidasi suasana asam )

1) Bahan

- a) Asam sulfat  $\text{H}_2\text{SO}_4$  8 N yang bebas zat organik;
- b) Larutan  $\text{KMnO}_4$  0,01 N;
- c) Larutan  $\text{H}_2\text{SO}_4$  5 ml;
- d) Larutan  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$  10 ml;
- e) Batu didih.

2) Peralatan

- a) Erlenmeyer 300 mL;
- b) Labu ukur 1000 mL dan 100 mL;
- c) Stop watch;
- d) Heater;
- e) Gelas ukur 5 mL;
- f) Pipet ukur 10 mL dan 100 mL;
- g) Gelas piala 1000 mL;
- h) Buret 25 mL;
- i) Termometer.

## 3) Prosedur Pengujian

- a) Pipet 100 mL contoh uji masukkan ke dalam erlenmeyer 300 mL dan tambahkan 3 butir batu didih;
- b) Tambahkan  $\text{KMnO}_4$  0,01 N beberapa tetes ke dalam contoh uji hingga terjadi warna merah muda;
- c) Tambahkan 5 ml asam sulfat 8 N bebas zat organik;
- d) Panaskan di atas pemanas listrik pada suhu  $105^\circ \text{C} \pm 2^\circ \text{C}$ , bila terdapat bau  $\text{H}_2\text{S}$ , pendidihan diteruskan beberapa menit;
- e) Pipet 10 mL larutan baku  $\text{KMnO}_4$  0,01 N;
- f) Panaskan hingga mendidih selama 10 menit;
- g) Pipet 10 mL larutan baku asam oksalat 0,01 N;
- h) Titrasi dengan kalium permanganat 0,01 N hingga warna merah muda;
- i) Catat volume pemakaian  $\text{KMnO}_4$ ;
- j) Apabila pemakaian larutan baku kalium permanganat 0,01 N lebih dari 7 mL, ulangi pengujian dengan cara mengencerkan contoh uji;
- k) Perhitungan

$$\text{mg/L (KMnO}_4) = \frac{\{(10 - a) b - (10 \times c)\} 1 \times 31,6 \times 1000}{d} \times f$$

keterangan :

- a : volume  $\text{KMnO}_4$  0,01 N  
b : normalitas  $\text{KMnO}_4$  yang sebenarnya  
c : normalitas asam oksalat  
d : volume contoh  
f : faktor pengenceran contoh uji

### 3.8 Teknik Pengolahan, Penyajian, dan Analisis Data

#### 3.8.1 Teknik Pengolahan Data

Pengolahan data adalah kegiatan lanjutan setelah pengumpulan data dilaksanakan (Bungin, 2005:164-169). Pada penelitian ini, pengolahan data dilaksanakan dengan melalui tahap-tahap berikut ini:

a. Pemeriksaan data ( *Editing* )

*Editing* adalah kegiatan yang dilakukan setelah peneliti menghimpun data di lapangan. *Editing* dilakukan terhadap data yang diperoleh dari hasil pengukuran kondisi fisik sumur dan kualitas air berdasarkan parameter fisik dan kimia yang telah ditentukan. Data yang sudah terkumpul perlu dibaca sekali lagi dan diperbaiki, hal ini dilakukan untuk memperbaiki kualitas data dan menghilangkan keraguan data.

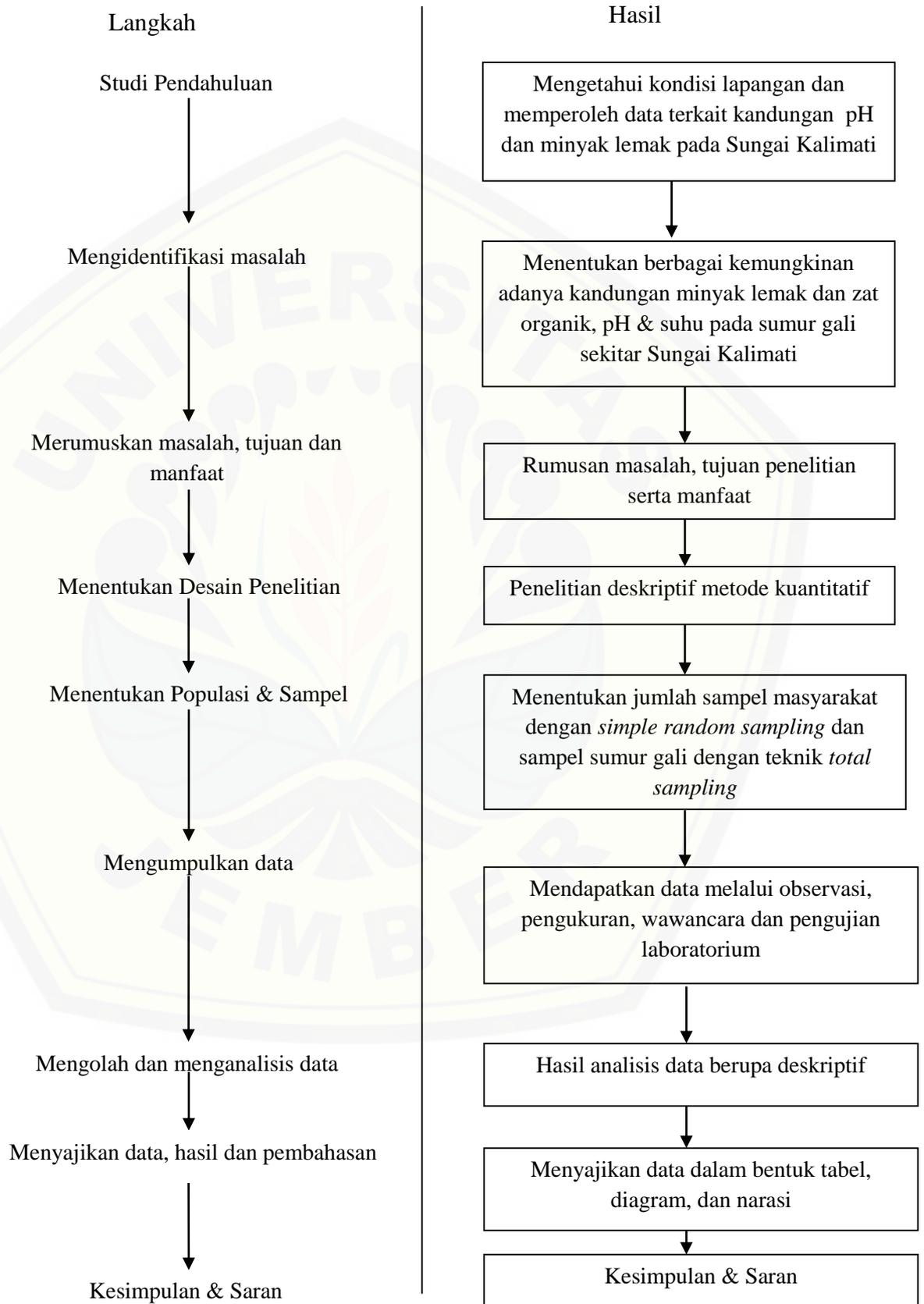
b. *Tabulating*

*Tabulating* adalah memasukan data pada tabel tertentu dan mengatur angka-angka serta menghitungnya. Kegiatan ini dilakukan untuk mempermudah peneliti dalam menjumlah nilai dari hasil pengukuran yang dilakukan.

#### 3.8.2 Teknik Penyajian dan Analisis Data

Dalam penelitian ini, data yang diperoleh dari uji laboratorium, wawancara, pengukuran dan observasi akan disajikan dalam bentuk tabel dan diagram dengan narasi sebagai penjelasan. Analisis data yang dilakukan peneliti dalam hal ini adalah teknik analisis deskriptif yaitu menggambarkan hasil pengukuran dan uji laboratorium terhadap kadar zat organik (  $\text{KMnO}_4$  ) dan minyak lemak pada sumur gali di sekitar pembuangan limbah industri perikanan muncar. Data hasil observasi kondisi fisik sumur gali dan wawancara terhadap masyarakat akan disajikan dalam bentuk tabel, diagram, gambar denah lokasi dan dilengkapi dengan narasi sebagai penjelasan.

### 3.9 Kerangka Alur Penelitian



Gambar 3.2 Kerangka Alur Penelitian

## BAB 5.PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang diuraikan pada hasil dan pembahasan maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

- a. Sebagian besar kondisi fisik sumur gali tidak memenuhi syarat, konstruksi sumur yang tidak memenuhi syarat seperti masih adanya kondisi lantai sumur dengan lebar lantai kurang dari 1 m, tinggi lantai kurang dari 20 cm, kedalaman sumur gali yang tidak memenuhi syarat ( $\leq 5$  m ), dan keberadaan SPAL ( Saluran Pembuangan air Limbah ) yang kurang memadai.
- b. Kualitas air sumur gali yang meliputi kandungan minyak lemak tercatat tidak memenuhi baku mutu air bersih dengan nilai  $< 1,9 - 5,5$  mg/L sesuai dengan Peraturan Menteri Republik Indonesia No.82 Tahun 2001 yaitu 1000  $\mu\text{g/L}$  atau 1 mg/L.
- c. Kandungan zat organik (  $\text{KMnO}_4$  ) tercatat ada 3 sumur gali dengan nilai diatas baku mutu air bersih sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan No. 416 Tahun 1990 yaitu BML sebesar 10 mg/L, hasil nilai zat organik ( $\text{KMnO}_4$ ) yang diatas baku mutu adalah 10,3 mg/L, 12,56 mg/L, dan 16,75 mg/L.
- d. Kualitas air sumur gali yang meliputi nilai suhu masih memenuhi baku mutu air bersih yang ditetapkan pada Peraturan Menteri Kesehatan No. 416 Tahun 1990, hasil nilai suhu 27 - 28°C.
- e. Kualitas air sumur gali yang meliputi nilai pH masih memenuhi baku mutu air bersih yang ditetapkan pada Peraturan Menteri Kesehatan No. 416 Tahun 1990, hasil nilai pH 6,5 - 7,11.
- f. Penggunaan air sumur gali keseluruhan digunakan untuk kebutuhan MCK ( Mandi, Cuci, dan Kakus ) dan memasak. Sebagian besar responden memasak air sumur terlebih dahulu sebelum dikonsumsi, dan sebagian kecil responden menggunakan air sumur untuk kebutuhan minum ternak.

## 5.2 Saran

Berdasarkan hasil analisis dan kesimpulan di atas dapat disarankan sebagai berikut :

- a. Perlu adanya kerja sama antara pihak industri dan dinas-dinas terkait seperti Badan Lingkungan Hidup dan Dinas Kesehatan untuk membuat IPAL ( Instalasi Pengolahan Air Limbah ) komunal, guna menampung dan mengolah limbah dari pabrik maupun *home industry* pengolahan ikan sebelum di buang ke lingkungan.
- b. Badan Lingkungan Hidup, perlu melakukan pengawasan secara berkala terhadap industri pengolahan ikan disana, terkait bagaimana sistem pengolahan limbah cair yang dilakukan. Selanjutnya, hasil pengawasan tersebut digunakan untuk menentukan apakah perijinan AMDAL atau UKL - UPL yang mereka miliki bisa diteruskan atau tidak.
- c. Bagi masyarakat, untuk meminimalkan cemaran kandungan zat organik ( $\text{KMnO}_4$ ) pada sumber air minum mereka perlu dilakukan pengolahan dengan pemakaian karbon aktif granular atau *granular actived carbon* (GAC), dan penggunaan saringan sederhana dari kain kasa atau kain tipis untuk menyaring partikel minyak lemak yang terdapat pada sumber air minum.
- d. Bagi penelitian selanjutnya, perlu dilakukan penelitian terkait kandungan minyak lemak pada air laut yang menjadi muara dari Sungai Kalimati yang telah tercemar minyak lemak. Apabila melakukan penelitian serupa, sebaiknya bisa melakukan perbedaan berdasarkan musim yang terjadi yaitu saat musim penghujan dan kemarau, guna melihat apakah ada perbedaan kadar minyak lemak dan zat organik (  $\text{KMnO}_4$  ) pada air sumur di musim yang berbeda.

## DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, dkk. 2015. *Gambaran Kondisi Fisik Sumur Gali Dan Kualitas Bakteriologis Air Sumur Gali Di Desa Kawangkoan Kecamatan Kalawat Kabupaten Minahasa Utara*. Fakultas Kesehatan Masyarakat. Universitas Sam Ratulangi Manado.
- Al Musafiri, M. R., D. Hari U, & D. Taryana. 2013. *Pengaruh pencemaran limbah cair industri pengolahan ikan terhadap kualitas air tanah di Kecamatan Muncar Kabupaten Banyuwangi*. *Jurnal Pendidikan Geografi Universitas Negeri Malang* 2(2): 1 -15.
- Arikunto, S. 2006. *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Asmadi dan Suharno, 2012. *Dasar-Dasar Teknologi Pengolahan Air Limbah*. Yogyakarta : Gosyen Publishing
- Darmono, 2008, *Lingkungan Hidup dan Pencemaran*, UI Press, Jakarta.
- Depkes RI. 2010. *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 492 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum*. Jakarta.
- Depkes RI, 1990, *Konsep metode Standar Pemeriksaan Fisik, Kimia, Dan Radioaktifitas Air*, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.
- Depkes RI. 2010. *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 492 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum*. Jakarta.
- Edmund G. 1959. *Water Supply Rural Areas and Small Communities*. WHO : Geneva
- Entjang. 2000. *Ilmu Kesehatan Masyarakat*. Bandung : PT.Citra Aditya Bakti.
- Fitriawan F.S. 2015. *Kandungan Logam Berat dan Kadar Yodium Pada Sumber Mata Air (Suatu Analisis Terhadap Faktor Terjadinya Down Syndrome dengan Metode Atomic Absorbtion Spectofotometry (AAS) Pada Masyarakat Kampung Idiot Sidowayah*. *Jurnal Ekosains*, III(2), 43-61
- Ginting, P. 2007. *Sistem Pengelolaan Lingkungan Dan Limbah Industri*. Bandung : Yrama Widya
- Hanafiah, A.K. 2004. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Jakarta : Raja Grafindo Persada
- Hikamah, S. R. & H. Mubarak. 2012. *Studi deskriptif pengaruh limbah industri perikanan Muncar, Banyuwangi terhadap lingkungan sekitar*. *Bioshell* 1 (1): 1-12

- Kementerian Negara Lingkungan Hidup. 2005. *Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No.115 Tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air Dengan Metode Indeks Pencemaran*.Deputi MENLH. Jakarta. Kementerian Negara Lingkungan Hidup. 2001.
- Kristianto, P, 2004, *Ekologi Industri*, Andi : Yogyakarta.
- Kurniawan, A. 2009.*Penetapan Kadar Zat Organik (Bilangan Permanganat)*  
[Http://sodiyexa.cun.blogspot.com/2009/10/penetapan-kadar-zat-organikbilangan\\_09.html](http://sodiyexa.cun.blogspot.com/2009/10/penetapan-kadar-zat-organikbilangan_09.html). Diakses 10 mei 2016
- Machfoedz, MS. 2008. *Menjaga Kesehatan Rumah dari Berbagai Penyakit Kesehatan Lingkungan-Kesehatan Masyarakat- Sanitasi Pedesaan dan Perkotaan*. Yogyakarta: Fitramaya
- Mukono, HJ, 2000, *Prinsip Dasar Kesehatan Lingkungan*, Airlangga University, Surabaya.
- Munfiah S., N. S. 2013. *Kualitas Fisik dan Kimia Air Sumur Gali dan Sumur Bor di Wilayah Kerja Puskesmas Guntur II Kabupaten Demak. Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 12(2), 1-6
- Notodarmodjo dan Suprihanto. 2005. *Pencemaran Tanah Dan Air Tanah*. Bandung : ITB
- Notoatmodjo, S. 2012. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Jakarta : Rineka Cipta
- Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 416/MEN.KES/PER/IX/1990 tentang Syarat-syarat dan Pengawasan Kualitas Air.
- Peraturan Pemerintah Nomor 82Tahun 2001 Tentang Pengelolaan Kualitas Air dan PengendalianPencemaran Air*. Sekretariat Negara Republik Indonesia. Jakarta
- Peraturan Pemerintah Nomor 82 tahun 2001 Tentang Pencemaran Air.Sekretariat Negara Republik Indonesia. Jakarta
- Peraturan Menteri Lingkungan Hidup RI Nomor 5 Tahun 2014 Tentang Baku Mutu Air Limbah.Jakarta :Kementerian Lingkungan Hidup
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No.492/MENKES/PER/IV/2010 Tentang Persyaratan Kualitas Air Minum .Jakarta :Kementerian Lingkungan Hidup
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 6 Tahun 2007 Tentang Baku Mutu Air Limbah Untuk Kegiatan Pengalengan Ikan.Jakarta :Kementerian Lingkungan Hidup.

- Priambodo, G. 2011. *Technical and social impacts of wastewater from fish processing industry in Kota Muncar of Indonesia*. *Journal of Applied Technology in Environmental Sanitation* 1(1): 1-7
- Rizza, R. 2013. *Hubungan Antara Kondisi Fisik Sumur Gali dengan Kadar Nitrit Air Sumur Gali Di Sekitar Sungai Pembuangan Limbah Cair Batik*. Skripsi. Fakultas Ilmu Keolahragaan. Universitas Semarang
- Rizqon, dkk. 2013. *Pengaruh Pencemaran Limbah Cair Industri Pengolahan Ikan Terhadap Kualitas Air Tanah Di Kecamatan Muncar Kabupaten Banyuwangi*. Universitas Negeri Malang.
- Setiyono dan Yudo. 2012. *Dampak Pencemaran Lingkungan Akibat Limbah Industri Pengolahan Ikan Di Muncar*. Penelitian Pusat Teknologi Lingkungan, BPPT. Banyuwangi
- SNI 6989.58:2008 tentang Air Dan Air Limbah-Bagian 58 : Metoda Pengambilan Contoh Air Tanah. Jakarta : Badan Standardisasi Nasional
- SNI 06-2412-1991 tentang Metoda Pengambilan Contoh Kualitas Air. Jakarta : Badan Standardisasi Nasional
- SNI 06-6989.11-2004 tentang Air dan Air Limbah – Bagian 11 : Cara Uji Derajat Keasaman (Ph) Menggunakan Ph Meter
- SNI 06-6989.23-2005 tentang Air dan Air Limbah - Bagian 23 : Cara Uji Suhu Dengan Thermometer
- Soeparman dan Suparmin. 2002. *Pembuangan Tinja dan Limbah Cair*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC
- Sudarmadji. 2004. *Pengantar Ilmu Lingkungan*. Jember : Universitas Jember
- Sugiyono. 2014. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, Dan R&D*. Bandung : Alfabet
- Sirait, R. 2010. *Faktor yang Berhubungan dengan Kadar Merkuri pada Air Sumur Gali di Area Penambangan Emas Tanpa Izin di Desa Selogiri Kabupaten Wonogiri Propinsi Jawa Tengah*. Tesis. UNDIP, Semarang..
- Sutrisno, T. 2006. *Teknologi Penyediaan Air Bersih*, Cetakan Keenam, Jakarta : Rhineka Cipta
- Tuminah, Sulistiyowati. 2009. *Efek Asam Lemak Jenuh dan Asam Lemak Tak Jenuh “TRANS” Terhadap Kesehatan*. Artikel. Media Penelitian dan Pengembangan Kesehatan
- Waluyo, L. 2009. *Mikrobiologi Lingkungan*. UMM PRESS, Malang

**Lampiran A. Lembar Persetujuan (*Informed Consent*)**



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS JEMBER  
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT  
Jl. Kalimantan I/93 Kampus Tegal Boto Telp. (0331)337878  
Fax (0331)322995 Jember 68121

**LEMBAR PERSETUJUAN (*INFORMED CONSENT*)**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama :  
Umur :  
Alamat :  
Telepon :

Menyatakan bersedia menjadi subyek (responden) dalam penelitian dari :

Nama : Aprillia Ananta W  
Nim : 122110101153  
Fakultas : Kesehatan Masyarakat  
Judul : Kandungan Zat Organik (KMnO<sub>4</sub>), Minyak Lemak, Suhu, dan pH Pada Air Sumur Gali di Sentra Industri Pengolahan Ikan (Studi Kasus Pada Sumur Gali Dusun Kalimati Desa Kedungrejo Kecamatan Muncar Kabupaten Banyuwangi)

Prosedur penelitian ini tidak akan memberikan dampak dan resiko apapun pada responden penelitian karena semata-mata untuk kepentingan ilmiah serta kerahasiaan jawaban dari wawancara yang saya lakukan dijamin sepenuhnya oleh peneliti, saya bersedia menjawab pertanyaan-pertanyaan berikut secara benar dan jujur.

Banyuwangi , 2016

Responden

(.....)

Lampiran B. Lembar Observasi Sumur Gali



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI  
 UNIVERSITAS JEMBER  
 FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT  
 Jl. Kalimantan I/93 Kampus Tegal Boto Telp. (0331)337878  
 Fax (0331)322995 Jember 68121

LEMBAR OBSERVASI SUMUR GALI

Nomor sampel / sumur gali : .....

Nama pemilik sumur : .....

Lokasi sumur : .....

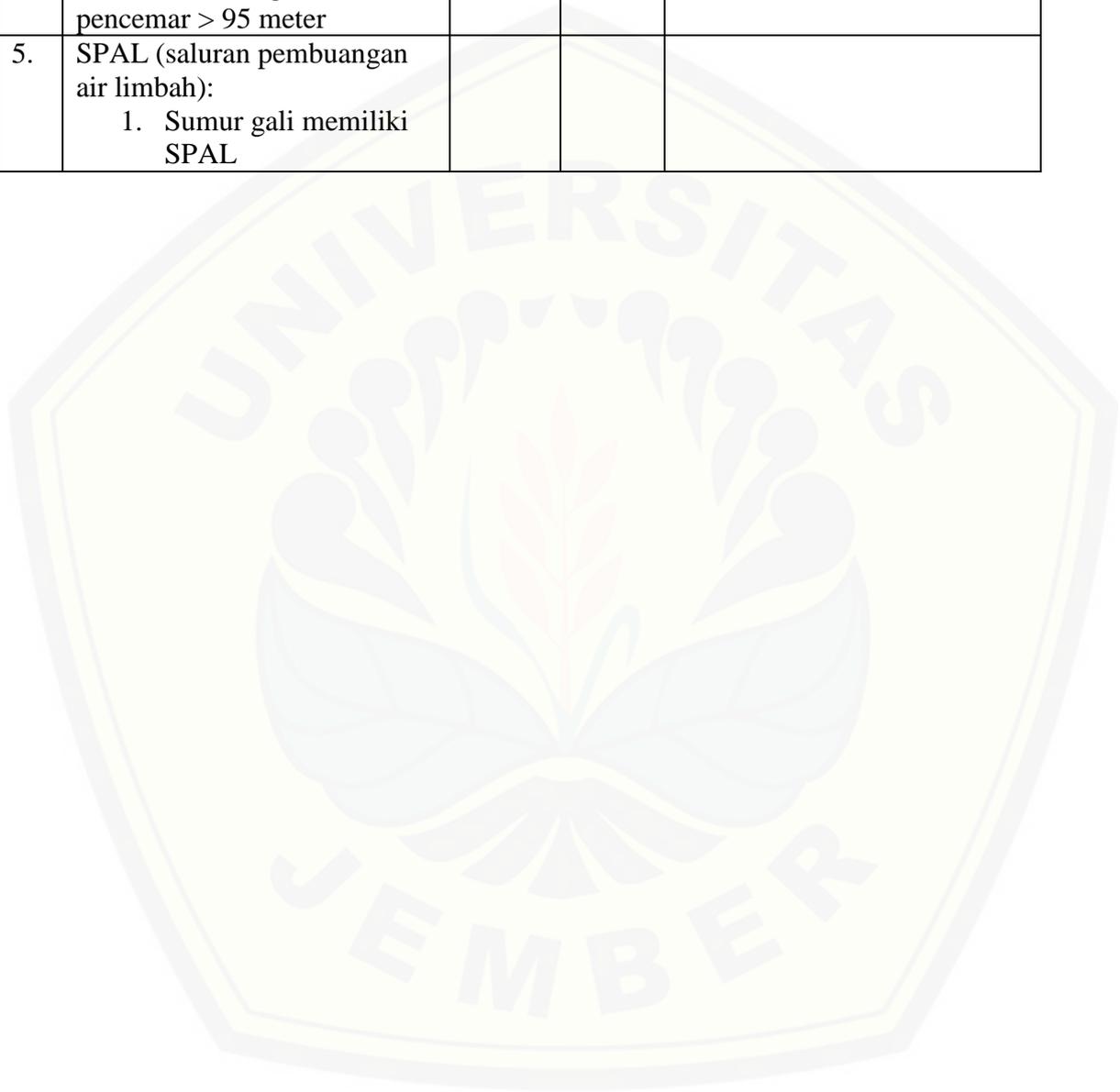
Tanggal observasi : .....

Suhu air : .....<sup>0</sup>C

Kadar pH air : .....

No	Komponen yang diobservasi	Ya	Tidak	Keterangan
1.	Kedalaman sumur : b. Kedalaman sumur $\leq 5$ meter c. Kedalaman sumur $> 5$ meter			
2.	Dinding sumur : 1) Kedalaman dinding : a. Kedalaman dinding sumur $< 3$ m dari permukaan lantai b. Kedalaman dinding sumur $\geq 3$ m dari permukaan lantai 2) Kondisi dinding sumur bersemen dari bahan kedap air			
3.	Lantai sumur : a. Kondisi lantai sumur telah diplester/dikeramik b. Berbentuk bulat/segiempat yang mengelilingi sumur gali c. Lebar lantai $\geq 1$ meter d. Kondisi lantai dibuat agak			

	miring e. Lantai sumur ditinggikan minimal 20 cm di atas permukaan tanah			
4.	Jarak sumur : Jarak sumur dengan sumber pencemar > 95 meter			
5.	SPAL (saluran pembuangan air limbah): 1. Sumur gali memiliki SPAL			



Lampiran C. Lembar Wawancara



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI  
 UNIVERSITAS JEMBER  
 FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT  
 Jl. Kalimantan I/93 Kampus Tegal Boto Telp. (0331)337878  
 Fax (0331)322995 Jember 68121

**LEMBAR WAWANCARA**

**Lembar Wawancara Penggunaan Air Sumur**

No	Penggunaan	Ya	Tidak	Keterangan
1	MCK: a. Mandi b. Cuci c. Kakus			
2	Memasak			
3	Minum Ternak			
4	Baku air minum			
	- Baku air minum dimasak terlebih dahulu - Menggunakan sumber baku air minum lain (ex: PDAM)			

**Informasi Jumlah Anggota Keluarga**

Jumlah anggota keluarga yang memanfaatkan air sumur ..... orang

No	Nama Anggota Keluarga	Usia

Lampiran D. Surat Ijin Penelitian



**PEMERINTAH KABUPATEN BANYUWANGI**  
**BADAN KESATUAN BANGSA DAN POLITIK**  
Jalan KH. Agus salim No 109 Telp. 0333-425119  
**B A N Y U W A N G I 68425**

Banyuwangi, 03 Oktober 2016

Nomor : 072/961/REKOM/429.204/2016 Kepada :  
Sifat : Biasa Yth. 1. Camat Muncar  
Lampiran : - 2. Kepala Desa Kedungrejo  
Perihal : Rekomendasi Penelitian

Di  
B A N Y U W A N G I

Menunjuk Surat : Pembantu Dekan Bidang Akademik Fakultas Kesehatan  
Masyarakat Universitas Jember  
Tanggal : 20 September 2016  
Nomor : 3098/UN25.1.12/SP/2016  
Maka dengan ini memberikan Rekomendasi kepada :  
Nama : APRILIA ANANTA WIDIASTUTI  
NIM : 122110101153

Bermaksud melaksanakan Penelitian :  
Judul : Kandungan Zat Organik (KMNO4) dan Minyak Lemak Pada  
Sumur Gali di Sentra Industri Pengolahan Ikan (Studi pada  
Sumur Gali Dusun Kalimati, Desa Kedungrejo Kecamatan  
Muncar Kabupaten Banyuwangi)  
Tempat : 1. Kecamatan Muncar  
2. Desa Kedungrejo  
Waktu : 04 Oktober s/d 04 Nopember 2016

Sehubungan dengan hal tersebut apabila tidak mengganggu kewenangan yang berlaku di Instansi Saudara, dimohon saudara untuk memberikan bantuan berupa tempat, data/keterangan yang diperlukan dengan ketentuan :

1. Peserta wajib mentaati peraturan dan tata tertib yang berlaku didaerah setempat;
2. Peserta wajib menjaga situasi dan kondisi selalu kondusif;
3. Melaporkan hasil dan sejenisnya kepada Badan Kesatuan Bangsa dan Politik Kabupaten Banyuwangi.

Demikian untuk menjadi maklum.

An. **KEPALA BADAN KESATUAN BANGSA DAN POLITIK**  
**KABUPATEN BANYUWANGI**  
Kabid Bina Ideologi, Pembauran dan Wawasan Kebangsaan

  
**Drs. TRI WIDODO, M.Si**  
Pembina Tingkat I  
NIP. 19601014 199103 1 007

Tembusan:  
Yth. Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat  
Universitas Jember

Lampiran E. Hasil Analisis Laboratorium



**LABORATORIUM LINGKUNGAN**

Jl. Surabaya 2A Malang 65115, Indonesia. Telp. (0341) 551971, Fax. (0341) 551976  
 Desa Lengkonng Kec. Mojoanyar-Mojokerto, Indonesia Telp. (0321) 331860, Fax. (0321) 333370  
 E-mail : laboratoriumjasatirta1@yahoo.co.id



Nomor : 5608 S/LKA MLG/XI/2016

Halaman 2 dari 2  
 Page 2 of 2

Kode Contoh Uji / Sample Code : Ext. 636 - 649 /PC/X/2016/ 705 - 718

Metode Pengambilan Contoh Uji / Sampling Method : -

Tempat Analisa / Place of Analysis : Laboratorium Lingkungan PJT I Malang

Tanggal Analisa / Testing Date(s) : 25 Oktober - 07 Nopember 2016

**HASIL ANALISA**  
 Result of Analysis

No	Parameter	Satuan	Hasil	Metode Analisa	Keterangan
<b>Kode 1</b>					
1	KMnO4	mg/L	3,86	QI/LKA/09 (Oksidasi suasana asam)	-
2	Minyak & Lemak	mg/L	<1,9	APHA. 5220 B-1998	-
<b>Kode 2</b>					
1	KMnO4	mg/L	5,47	QI/LKA/09 (Oksidasi suasana asam)	-
2	Minyak & Lemak	mg/L	4,8	APHA. 5220 B-1998	-
<b>Kode 3</b>					
1	KMnO4	mg/L	1,28	QI/LKA/09 (Oksidasi suasana asam)	-
2	Minyak & Lemak	mg/L	4,5	APHA. 5220 B-1998	-
<b>Kode 4</b>					
1	KMnO4	mg/L	2,24	QI/LKA/09 (Oksidasi suasana asam)	-
2	Minyak & Lemak	mg/L	3,7	APHA. 5220 B-1998	-
<b>Kode 5</b>					
1	KMnO4	mg/L	8,05	QI/LKA/09 (Oksidasi suasana asam)	-
2	Minyak & Lemak	mg/L	3,5	APHA. 5220 B-1998	-
<b>Kode 6</b>					
1	KMnO4	mg/L	6,43	QI/LKA/09 (Oksidasi suasana asam)	-
2	Minyak & Lemak	mg/L	5,0	APHA. 5220 B-1998	-
<b>Kode 7</b>					
1	KMnO4	mg/L	5,14	QI/LKA/09 (Oksidasi suasana asam)	-
2	Minyak & Lemak	mg/L	<1,9	APHA. 5220 B-1998	-
<b>Kode 8</b>					
1	KMnO4	mg/L	7,08	QI/LKA/09 (Oksidasi suasana asam)	-
2	Minyak & Lemak	mg/L	2,3	APHA. 5220 B-1998	-
<b>Kode 9</b>					
1	KMnO4	mg/L	12,56	QI/LKA/09 (Oksidasi suasana asam)	-
2	Minyak & Lemak	mg/L	5,5	APHA. 5220 B-1998	-
<b>Kode 10</b>					
1	KMnO4	mg/L	7,08	QI/LKA/09 (Oksidasi suasana asam)	-
2	Minyak & Lemak	mg/L	2,0	APHA. 5220 B-1998	-



Sertifikat atau laporan ini hanya berlaku pada contoh uji di atas dan dilarang memperbanyak dan atau mempublikasikan isi sertifikat ini tanpa izin dari Laboratorium Kualitas Air Perum Jasa Tirta I

Sertifikat atau laporan ini sah bila dibubuhi cap oleh Laboratorium Kualitas Air Perum Jasa Tirta I

This Certificate or report is valid just for sample mentioned above and shall not be reproduced and or published without any approval from Water Quality Laboratory of Jasa Tirta I Public Corporation

This Certificate or report is valid after being stamped by Water Quality Laboratory of Jasa Tirta I Public Corporation



**LABORATORIUM LINGKUNGAN**

Jl. Surabaya 2A Malang 65115, Indonesia. Telp. (0341) 551971, Fax. (0341) 551976  
 Desa Lengkong Kec. Mojoanyar-Mojokerto, Indonesia Telp. (0321) 331860, Fax. (0321) 333370  
 E-mail : laboratoriumjasatirta1@yahoo.co.id



Komite Akreditasi Nasional  
**LABORATORIUM PENGUJI**  
 LP - 227 - IDN

Nomor : 5608 SLKA MLG/XI/2016

Halaman 2 dari 2  
 Page 2 of 2

Kode Contoh Uji : Ext. 636 - 649 /PC/X/2016/ 705 - 718  
 Sample Code

Metode Pengambilan Contoh Uji : -  
 Sampling Method

Tempat Analisa : Laboratorium Lingkungan PJT I Malang  
 Place of Analysis

Tanggal Analisa : 25 Oktober - 07 Nopember 2016  
 Testing Date(s)

**HASIL ANALISA**  
 Result of Analysis

No	Parameter	Satuan	Hasil	Metode Analisa	Keterangan
<b>Kode 11</b>					
1	KMnO4	mg/L	16,75	Q/LKA/09 (Oksidasi suasana asam)	-
2	Minyak & Lemak	mg/L	<1,9	APHA. 5220 B-1998	-
<b>Kode 12</b>					
1	KMnO4	mg/L	10,3	Q/LKA/09 (Oksidasi suasana asam)	-
2	Minyak & Lemak	mg/L	<1,9	APHA. 5220 B-1998	-
<b>Kode 13</b>					
1	KMnO4	mg/L	6,43	Q/LKA/09 (Oksidasi suasana asam)	-
2	Minyak & Lemak	mg/L	<1,9	APHA. 5220 B-1998	-
<b>Kode 14</b>					
1	KMnO4	mg/L	7,08	Q/LKA/09 (Oksidasi suasana asam)	-
2	Minyak & Lemak	mg/L	<1,9	APHA. 5220 B-1998	-



Sertifikat atau laporan ini hanya berlaku pada contoh uji di atas dan dilarang memperbanyak dan atau mempublikasikan isi sertifikat ini tanpa izin dari  
 Laboratorium Kualitas Air Perum Jasa Tirta I

Sertifikat atau laporan ini sah bila dibubuhi cap oleh Laboratorium Kualitas Air Perum Jasa Tirta I  
 This Certificate or report is valid just for sample mentioned above and shall not be reproduced and or published without any approval from  
 Water Quality Laboratory of Jasa Tirta I Public Corporation  
 This Certificate or report is valid after being stamped by Water Quality Laboratory of Jasa Tirta I Public Corporation

Lampiran F. Rekapitulasi Hasil Observasi Kondisi Fisik Sumur Gali Dusun Kalimati Desa Kedungrejo  
Kecamatan Muncar Kabupaten Banyuwangi

No Sampel	Kondisi Fisik Sumur Gali						
	Tinggi Dinding (m)	Kondisi Dinding	Kedalaman Sumur		Jarak Sumur	Lantai Sumur	SPAL
			≤5	>5			
SG 1	3	Bersemen		√	87	M	Ya
SG 2	2	Bersemen	√		84	TM	Tidak
SG 3	2	Bersemen	√		91	M	Tidak
SG 4	2	Bersemen	√		32	TM	Ya
SG 5	4	Bersemen	√		30	TM	Tidak
SG 6	3	Bersemen	√		32	TM	Tidak
SG 7	4	Bersemen	√		47	TM	Tidak
SG 8	4	Bersemen		√	52	M	Tidak
SG 9	2	Bersemen		√	11	M	Ya
SG 10	3	Bersemen		√	65	M	Ya
SG 11	3	Bersemen	√		18	TM	Tidak
SG 12	3	Bersemen	√		52	TM	Tidak
SG 13	3	Bersemen	√		16	TM	Tidak
SG 14	3	Bersemen	√		26	M	Tidak

## Lampiran G. Rekapitulasi Hasil Observasi Lantai Sumur Gali Dusun Kalimati Desa Kedungrejo Kecamatan Muncar Kabupaten Banyuwangi

No Sampel	Aspek Yang Diobservasi				
	Kondisi lantai	Bentuk lantai	Lebar lantai Minimal 1 m	Kemiringan lantai	Ketinggian lantai minimal 20 cm
SG 1	Diplester /dikeramik	Mengelilingi	$\geq 1$ m	Miring	$\geq 20$ cm
SG 2	Diplester /dikeramik	Mengelilingi	$\geq 1$ m	Miring	<20 cm
SG 3	Diplester /dikeramik	Mengelilingi	$\geq 1$ m	Miring	$\geq 20$ cm
SG 4	Diplester /dikeramik	Mengelilingi	$\geq 1$ m	Tidak miring	<20 cm
SG 5	Diplester /dikeramik	Mengelilingi	$\geq 1$ m	Miring	<20 cm
SG 6	Diplester /dikeramik	Mengelilingi	< 1 m	Miring	<20 cm
SG 7	Diplester /dikeramik	Mengelilingi	< 1 m	Miring	<20 cm
SG 8	Diplester /dikeramik	Mengelilingi	$\geq 1$ m	Miring	$\geq 20$ cm
SG 9	Diplester /dikeramik	Mengelilingi	$\geq 1$ m	Miring	$\geq 20$ cm
SG 10	Diplester /dikeramik	Mengelilingi	$\geq 1$ m	Tidak miring	<20 cm
SG 11	Diplester /dikeramik	Mengelilingi	$\geq 1$ m	Miring	$\geq 20$ cm
SG 12	Diplester /dikeramik	Mengelilingi	< 1 m	Tidak miring	<20 cm
SG 13	Diplester /dikeramik	Mengelilingi	< 1 m	Miring	<20 cm
SG 14	Diplester /dikeramik	Mengelilingi	$\geq 1$ m	Miring	$\geq 20$ cm

**Lampiran H. Rekapitulasi Hasil Wawancara Penggunaan Air Sumur Gali Dusun Kalimati Desa Kedungrejo Kecamatan Muncar Kabupaten Banyuwangi**

No Responden	Penggunaan Air Sumur				
	MCK	Memasak	Minum ternak	Baku air minum	
				Dimasak dahulu (air sumur gali)	Tanpa dimasak (sumber air lain)
1	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Ya
2	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Ya
3	Ya	Ya	Ya	Ya	Tidak
4	Ya	Ya	Tidak	Ya	Tidak
5	Ya	Ya	Tidak	Ya	Tidak
6	Ya	Ya	Ya	Tidak	Ya
7	Ya	Ya	Tidak	Ya	Tidak
8	Ya	Ya	Tidak	Ya	Tidak
9	Ya	Ya	Tidak	Ya	Tidak
10	Ya	Ya	Tidak	Ya	Tidak
11	Ya	Ya	Ya	Ya	Tidak
12	Ya	Ya	Ya	Ya	Tidak
13	Ya	Ya	Tidak	Ya	Tidak
14	Ya	Ya	Tidak	Ya	Tidak
15	Ya	Ya	Tidak	Ya	Tidak
16	Ya	Ya	Tidak	Ya	Tidak
17	Ya	Ya	Ya	Ya	Tidak
18	Ya	Ya	Tidak	Ya	Tidak
19	Ya	Ya	Tidak	Ya	Tidak
20	Ya	Ya	Ya	Ya	Tidak
21	Ya	Ya	Tidak	Ya	Tidak
22	Ya	Ya	Tidak	Ya	Tidak
23	Ya	Ya	Ya	Tidak	Ya

**Lampiran I. Rekapitulasi Hasil Pemeriksaan Kualitas Air Sumur Gali Dusun Kalimati Desa Kedungrejo Kecamatan Muncar Kabupaten Banyuwangi**

No Sampel	Jarak dari sumber pencemar (m)	Suhu (°C)	pH	Minyak lemak (mg/L)	KMnO <sub>4</sub> (mg/L)
SG1	87	29	7,3	<1,9	3,86
SG2	84	27	6,7	4,8	5,47
SG3	91	28	7,4	4,5	1,28
SG4	32	29	6,9	3,7	2,24
SG5	30	29	6,9	3,5	8,05
SG6	32	29	6,7	5,0	6,43
SG7	47	29	6,8	<1,9	5,14
SG8	52	28	7	2,3	7,08
SG9	11	28	6,7	5,5	12,56
SG10	65	29	7,2	2,0	7,08
SG11	58	27	6,8	<1,9	16,75
SG12	52	29	7,2	<1,9	10,03
SG13	16	28	6,8	<1,9	6,43
SG14	26	29	7,1	<1,9	7,08

**Lampiran J. Hasil Output SPSS**

J.1 Ouput SPSS antara kondisi fisik sumur, jarak, dan kadar minyak lemak

**sumur \* kadar Crosstabulation**

		Kadar			
		> BML	< BML	Total	
sumur	memenuhi syarat	Count	2	1	3
		% within sumur	66,7%	33,3%	100,0%
		% within kadar	25,0%	16,7%	21,4%
		% of Total	14,3%	7,1%	21,4%
	tidak memenuhi syarat	Count	6	5	11
		% within sumur	54,5%	45,5%	100,0%
		% within kadar	75,0%	83,3%	78,6%
		% of Total	42,9%	35,7%	78,6%
Total	Count	8	6	14	
	% within sumur	57,1%	42,9%	100,0%	
	% within kadar	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	57,1%	42,9%	100,0%	

**Chi-Square Tests**

	Value	df	Asymptotic Significance (2- sided)	Exact Sig. (2- sided)	Exact Sig. (1- sided)
Pearson Chi-Square	,141 <sup>a</sup>	1	,707		
Continuity Correction <sup>b</sup>	,000	1	1,000		
Likelihood Ratio	,144	1	,704		
Fisher's Exact Test				1,000	,615
Linear-by-Linear Association	,131	1	,717		
N of Valid Cases	14				

a. 3 cells (75,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 1,29.

b. Computed only for a 2x2 table

**jarak sumur \* kadar minyak lemak Crosstabulation**

		kadar minyak lemak			
		> BML	< BML	Total	
jarak sumur	0-31	Count	2	2	4
		% within jarak sumur	50,0%	50,0%	100,0%
		% within kadar minyak lemak	25,0%	33,3%	28,6%
		% of Total	14,3%	14,3%	28,6%
	32-63	Count	3	3	6
		% within jarak sumur	75,0%	75,0%	100,0%
		% within kadar minyak lemak	37,5%	44,4%	42,9%
		% of Total	21,4%	21,4%	42,9%

	% within jarak sumur	50,0%	50,0%	100,0%
	% within kadar minyak lemak	37,5%	50,0%	42,9%
	% of Total	21,4%	21,4%	42,9%
64-95	Count	3	1	4
	% within jarak sumur	75,0%	25,0%	100,0%
	% within kadar minyak lemak	37,5%	16,7%	28,6%
	% of Total	21,4%	7,1%	28,6%
Total	Count	8	6	14
	% within jarak sumur	57,1%	42,9%	100,0%
	% within kadar minyak lemak	100,0%	100,0%	100,0%
	% of Total	57,1%	42,9%	100,0%

### Chi-Square Tests

	Value	df	Asymptotic Significance (2- sided)
Pearson Chi-Square	,729 <sup>a</sup>	2	,694
Likelihood Ratio	,760	2	,684
Linear-by-Linear Association	,474	1	,491
N of Valid Cases	14		

a. 6 cells (100,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 1,71.

J.2 Ouput SPSS antara kondisi fisik sumur, jarak, dan kadar zat organik (KMnO<sub>4</sub>)

**kondisi fisik sumur \* kadar KMNO4 Crosstabulation**

		kadar KMNO4		Total	
		> BML	< BML		
kondisi fisik sumur	memenuhi syarat	Count	0	3	3
		% within kondisi fisik sumur	0,0%	100,0%	100,0%
		% within kadar KMNO4	0,0%	27,3%	21,4%
		% of Total	0,0%	21,4%	21,4%
	tidak memenuhi syarat	Count	3	8	11
		% within kondisi fisik sumur	27,3%	72,7%	100,0%
		% within kadar KMNO4	100,0%	72,7%	78,6%
		% of Total	21,4%	57,1%	78,6%
	Total	Count	3	11	14
		% within kondisi fisik sumur	21,4%	78,6%	100,0%
		% within kadar KMNO4	100,0%	100,0%	100,0%
		% of Total	21,4%	78,6%	100,0%

**Chi-Square Tests**

	Value	Df	Asymptotic Significance (2- sided)	Exact Sig. (2- sided)	Exact Sig. (1- sided)
Pearson Chi-Square	1,041 <sup>a</sup>	1	,308		
Continuity Correction <sup>b</sup>	,051	1	,821		
Likelihood Ratio	1,657	1	,198		
Fisher's Exact Test				1,000	,453
Linear-by-Linear Association	,967	1	,325		
N of Valid Cases	14				

a. 3 cells (75,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,64.

b. Computed only for a 2x2 table

**jarak sumur \* kadar KMnO4 Crosstabulation**

		kadar KMnO4		Total	
		> BML	< BML		
jarak sumur	0-31	Count	1	3	4
		% within jarak sumur	25,0%	75,0%	100,0%
		% within kadar KMnO4	33,3%	27,3%	28,6%
		% of Total	7,1%	21,4%	28,6%
	32-63	Count	2	4	6
		% within jarak sumur	33,3%	66,7%	100,0%
		% within kadar KMnO4	66,7%	36,4%	42,9%

	% of Total	14,3%	28,6%	42,9%
64-95	Count	0	4	4
	% within jarak sumur	0,0%	100,0%	100,0%
	% within kadar KMnO4	0,0%	36,4%	28,6%
	% of Total	0,0%	28,6%	28,6%
dar Total	Count	3	11	14
	% within jarak sumur	21,4%	78,6%	100,0%
	% within kadar KMnO4	100,0%	100,0%	100,0%
	% of Total	21,4%	78,6%	100,0%

### Chi-Square Tests

	Value	df	Asymptotic Significance (2- sided)
Pearson Chi-Square	1,626 <sup>a</sup>	2	,443
Likelihood Ratio	2,411	2	,299
Linear-by-Linear Association	,689	1	,406
N of Valid Cases	14		

a. 6 cells (100,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,86.

### J.3 Ouput SPSS antara kondisi fisik sumur, jarak, dan nilai suhu air

#### kondisi sumur \* nilai suhu Crosstabulation

		nilai suhu			Total	
		27	28	29		
kondisi sumur	memenuhi syarat	Count	0	1	2	3
		% within kondisi sumur	0,0%	33,3%	66,7%	100,0%
		% within nilai suhu	0,0%	25,0%	25,0%	21,4%
		% of Total	0,0%	7,1%	14,3%	21,4%
	tidak memenuhi syarat	Count	2	3	6	11
		% within kondisi sumur	18,2%	27,3%	54,5%	100,0%
		% within nilai suhu	100,0%	75,0%	75,0%	78,6%
		% of Total	14,3%	21,4%	42,9%	78,6%
Total		Count	2	4	8	14
		% within kondisi sumur	14,3%	28,6%	57,1%	100,0%
		% within nilai suhu	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
		% of Total	14,3%	28,6%	57,1%	100,0%

**Chi-Square Tests**

	Value	df	Asymptotic Significance (2- sided)
Pearson Chi-Square	,636 <sup>a</sup>	2	,727
Likelihood Ratio	1,052	2	,591
Linear-by-Linear Association	,379	1	,538
N of Valid Cases	14		

a. 5 cells (83,3%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,43.

**jarak sumur \* nilai suhu Crosstabulation**

		nilai suhu				
		27	28	29	Total	
jarak sumur	0-31	Count	0	2	2	4
		% within jarak sumur	0,0%	50,0%	50,0%	100,0%
		% within nilai suhu	0,0%	50,0%	25,0%	28,6%
		% of Total	0,0%	14,3%	14,3%	28,6%
	32-63	Count	1	1	4	6
		% within jarak sumur	16,7%	16,7%	66,7%	100,0%
		% within nilai suhu	50,0%	25,0%	50,0%	42,9%
		% of Total	7,1%	7,1%	28,6%	42,9%
	64-95	Count	1	1	2	4
		% within jarak sumur	25,0%	25,0%	50,0%	100,0%
		% within nilai suhu	50,0%	25,0%	25,0%	28,6%
		% of Total	7,1%	7,1%	14,3%	28,6%
Total	Count	2	4	8	14	
	% within jarak sumur	14,3%	28,6%	57,1%	100,0%	
	% within nilai suhu	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	14,3%	28,6%	57,1%	100,0%	

**Chi-Square Tests**

	Value	df	Asymptotic Significance (2- sided)
Pearson Chi-Square	2,042 <sup>a</sup>	4	,728
Likelihood Ratio	2,486	4	,647
Linear-by-Linear Association	,219	1	,640
N of Valid Cases	14		

a. 9 cells (100,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,57.

J.4 Ouput SPSS antara kondisi fisik sumur, jarak, dan nilai pH air

**kondisi fisik \* nilai pH Crosstabulation**

		nilai pH			Total	
		6,7-6,9	7-7,2	7,3-7,4		
kondisi fisik	memenuhi syarat	Count	0	2	1	3
		% within kondisi fisik	0,0%	66,7%	33,3%	100,0%
		% within nilai pH	0,0%	66,7%	50,0%	21,4%
		% of Total	0,0%	14,3%	7,1%	21,4%
kondisi fisik	tidak memenuhi syarat	Count	9	1	1	11
		% within kondisi fisik	81,8%	9,1%	9,1%	100,0%
		% within nilai pH	100,0%	33,3%	50,0%	78,6%
		% of Total	64,3%	7,1%	7,1%	78,6%
Total		Count	9	3	2	14
		% within kondisi fisik	64,3%	21,4%	14,3%	100,0%
		% within nilai pH	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
		% of Total	64,3%	21,4%	14,3%	100,0%

**Chi-Square Tests**

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	7,071 <sup>a</sup>	2	,029
Likelihood Ratio	7,957	2	,019
Linear-by-Linear Association	4,596	1	,032
N of Valid Cases	14		

a. 5 cells (83,3%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,43.

**jarak sumur \* nilai pH Crosstabulation**

		nilai pH			Total	
		6,7-6,9	7-7,2	7,3-7,4		
jarak sumur	0-31	Count	3	0	1	4
		% within jarak sumur	75,0%	0,0%	25,0%	100,0%
		% within nilai pH	37,5%	0,0%	33,3%	28,6%
		% of Total	21,4%	0,0%	7,1%	28,6%
jarak sumur	32-63	Count	4	2	0	6
		% within jarak sumur	66,7%	33,3%	0,0%	100,0%
		% within nilai pH	50,0%	66,7%	0,0%	42,9%
		% of Total	28,6%	14,3%	0,0%	42,9%
jarak sumur	64-95	Count	1	1	2	4

	% within jarak sumur	25,0%	25,0%	50,0%	100,0%
	% within nilai pH	12,5%	33,3%	66,7%	28,6%
	% of Total	7,1%	7,1%	14,3%	28,6%
Total	Count	8	3	3	14
	% within jarak sumur	57,1%	21,4%	21,4%	100,0%
	% within nilai pH	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	% of Total	57,1%	21,4%	21,4%	100,0%

### Chi-Square Tests

	Value	df	Asymptotic Significance (2- sided)
Pearson Chi-Square	5,153 <sup>a</sup>	4	,272
Likelihood Ratio	6,985	4	,137
Linear-by-Linear Association	1,587	1	,208
N of Valid Cases	14		

a. 9 cells (100,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,86.

Lampiran K. Dokumentasi Penelitian



Gambar 1. Peralatan (Phmeter, termometer, meteran gulung, benang)



Gambar 2. Pengukuran Kedalaman dinding sumur



Gambar 3. Pengambilan sampel air sumur



Gambar 4. Sampel air sumur



Gambar 5. Cool box



Gambar 6. Kondisi air sumur



Gambar 7. Kondisi fisik salah satu sumur gali



Gambar 8. Kondisi lantai sumur berkeramik



Gambar 9. Pengukuran lebar lantai sumur gali



Gambar 10. Pengukuran tinggi lantai sumur gali



Gambar 11. Pengukuran jarak sumur dengan sungai



Gambar 12. Kondisi SPAL sumur gali



Gambar 13. Botol Timba



Gambar 14. Proses pengambilan sampel air sumur

