

**SKRIPSI**  
**GAMBARAN KARAKTERISTIK FISIK DAN KIMIA SUMBER AIR**  
**BERSIH DENGAN JARAK TPA TAMANGAPA ANTANG**  
**KOTA MAKASSAR**

**MAYA MALLE**  
**K11116334**



*Skripsi Ini Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk  
Memperoleh Gelar Sarjana Kesehatan Masyarakat*

**DEPARTEMEN KESEHATAN LINGKUNGAN**  
**FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT**  
**UNIVERSITAS HASANUDDIN**  
**MAKASSAR**  
**2021**

## PERNYATAAN PERSETUJUAN


Skripsi ini telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Ujian Skripsi dan disetujui untuk diperbanyak sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Kesehatan Masyarakat pada Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin Makassar.

Makassar, 3 Desember 2020

Tim Pembimbing

Pembimbing I

Pembimbing II



dr. Makmur Selomo, MS



Dr. Agus Bintara Birawida, S.kej, M. Kes

Mengetahui,  
Ketua Departemen Kesehatan Lingkungan  
Fakultas Kesehatan Masyarakat  
Universitas Hasanuddin




Dr. Ernawati Ibrahim, S.KM., M.kes.


### PENGESAHAN TIM PENGUJI

Skripsi ini telah di pertahankan dihadapan Tim Penguji Ujian Skripsi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin Makassar pada hari Kamis Tanggal 3 desember 2020.

Ketua : dr. Makmur Selomo, MS  (.....)

Sekretaris : Dr. Agus Bintara Birawida, S.kel, M. Kes  (.....)

Anggota :

1. Prof. Anwar Mallongi, S.KM., M.Sc., Ph.D  (.....)

2. Andi Muflihah Darwis, S.KM., M. Kes  (.....)

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Maya Malle  
NIM : K11116334  
Program Studi : Kesehatan Masyarakat  
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul

### **Gambaran Karakteristik Fisik dan Kimia Sumber Air Bersih di Kelurahan Tamangapa Kota Makassar**

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan peng  
ambilan alihan tulisan orang lain, bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar  
merupakan hasil karya saya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau  
keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima  
sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 23 Desember 2020  
Yang Menyatakan



Maya Malle

## RINGKASAN

Universitas Hasanuddin  
Fakultas Kesehatan Masyarakat  
Kesehatan Lingkungan  
Makassar Desember 2020

Maya Malle

### **“Gambaran Karakteristik Fisik Dan Kimia Sumber Air Bersih Dengan Jarak TPA Tamangapa Antang Kota Makassar” (Dibimbing oleh dr. Makmur Selomo dan Agus Bintara Birawida**

Air merupakan salah satu komponen yang paling dekat dengan manusia yang menjadi kebutuhan dasar. Kuantitas dan kualitas air yang memadai harus tersedia karena digunakan sebagai penentu kualitas hidup suatu masyarakat. Krisis air di Indonesia dianggap sebagai fenomena yang hampir selalu terjadi. Hal tersebut disebabkan oleh kerusakan lingkungan yang secara implisit, seperti jarak TPA dengan sumber air bersih. Salah satu upaya yang dilakukan adalah melakukan pemeriksaan fisik dan kimia pada sumber air bersih tersebut.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik fisik dan kimia sumber air bersih masyarakat di Kelurahan Tamangapa Antang Kota Makassar. Jenis penelitian ini adalah observasional yang bersifat deskriptif. Sampel pada Penelitian ini terdiri dari 8 sampel air sumur gali, 1 sampel air PDAM sebelum pengolahan dan 1 sampel air PDAM sesudah pengolahan. Metode pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampel komposit (gabungan waktu). Data yang telah dikumpulkan akan dianalisa dengan menggunakan media olah data menggunakan aplikasi spss dan dalam pembuatan pemetaan digunakan gps essential dan aplikasi gis.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada pemeriksaan fisik parameter kekeruhan (terdapat 2 sampel yang tidak memenuhi persyaratan), parameter bau (semua sampel memenuhi syarat), parameter rasa (semua sampel memenuhi syarat), dan parameter suhu (semua sampel memenuhi syarat). Sementara pada pemeriksaan kimia parameter pH (terdapat 5 sampel yang tidak memenuhi persyaratan), pemeriksaan besi (semua sampel memenuhi syarat), parameter mangan (2 sampel tidak memenuhi persyaratan), dan parameter nitrit (semua sampel memenuhi syarat).

Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh kesimpulan bahwa pada uji laboratorium terdapat 1 parameter yang tidak memenuhi syarat yang terdiri dari 2 sampel air sumur gali dengan jarak dari TPA >500m. Sedangkan pada pemeriksaan kimia terdapat 2 parameter yang tidak memenuhi syarat yaitu parameter pH (5 sampel yang tidak memenuhi syarat yaitu 2 sampel dengan jarak TPA >500m dan 3 sampel <500m) dan parameter mangan terdapat 2 sampel yang tidak memenuhi syarat dengan jarak TPA <500m. Adapun saran yang diberikan peneliti adalah masyarakat agar lebih memperhatikan kondisi air bersih dalam pemenuhan sehari-hari sehingga tidak berdampak pada kondisi kesehatan.

**Kata Kunci** : karakteristik fisik dan kimia, Air bersih, TPA

**Daftar Pustaka** : 43 (1986 - 2020)

## SUMMARY

Hasanuddin University  
Faculty of Public Health  
Environmental Health  
Makassar December 2020

### **Maya Malle**

"Description of Physical and Chemical Characteristics of Clean Water Sources with the Distance of TPA Tamangapa Antang, Makassar City"

Water is one of the components closest to humans, which is a basic need in everyday life. Sufficient quantity and quality of water must be available because it is used as a determinant of the quality of life of a community. The water crisis in Indonesia is considered a phenomenon that almost always occurs. This is caused by implicit environmental damage, such as the distance between the landfill and clean water sources. One of the efforts being carried out is to carry out a physical and chemical examination of the clean water source to prevent various diseases.

This is to determine the physical and chemical characteristics of clean water sources for the community in the Tamangapa Antang Village, Makassar City. This type of research is descriptive observational. The sample in this study consisted of 8 samples of dug well water, 1 sample of PDAM water before processing and 1 sample of PDAM water after processing. The sampling method used in this study was a composite sample (combined time). The data that has been collected will be analyzed using data processing media using the SPSS application and in making the mapping used essential GPS and GIS applications.

The results showed that on physical examination the turbidity parameters (there were 2 samples that did not meet the requirements), odor parameters (all samples met the requirements), taste parameters (all samples met the requirements), and temperature parameters (all samples met the requirements). Meanwhile, for chemical examination of pH parameters (there are 5 samples that do not meet the requirements), iron examination (all samples meet the requirements), manganese parameters (2 samples do not meet the requirements), and nitrite parameters (all samples meet the requirements).

Based on the results of the research, it was concluded that in the laboratory test there was 1 parameter that did not meet the requirements consisting of 2 samples of dug well water with a distance from the TPA > 500m. Whereas in chemical examination there were 2 parameters that did not meet the requirements, namely the pH parameter (5 samples that did not meet the requirements, 2 samples with a distance of TPA > 500m and 3 samples <500m) and 2 samples of manganese parameters that did not meet the requirements with a distance of <500m TPA. . As for the suggestions given by the researchers, the public should pay more attention to the condition of clean water in their daily needs so that it does not have an impact on health conditions.

**Keywords: physical and chemical characteristics, clean water, TPA**

**Bibliography: 43 (1986 - 2020)**

## KATA PENGANTAR

*Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

*Alhamdulillah* *rabbi' alamin*, segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT. atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi. Skripsi ini berjudul “**Gambaran Karakteristik Fisik dan Kimia Sumber Air Bersih Dengan Jarak TPA Tamangapa Antang Kota Makassar**” sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan di Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin.

Penyusunan skripsi ini bukanlah hasil kerja penulis semata. Segala usaha dan potensi telah dilakukan dalam rangka penyempurnaan skripsi ini. Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak dapat terselesaikan tanpa adanya bimbingan, dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak **dr. Makmur Selomo, Ms** selaku pembimbing I dan Bapak **Dr. Agus Bintara Birawida. S.Kel, M.Kes** selaku pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dengan penuh ikhlas dan kesabaran, serta meluangkan waktu dan pemikirannya untuk memberikan arahan kepada penulis.

Penghargaan yang setinggi-tingginya penulis ucapkan kepada kedua orang tua, Ayahanda **Malle** dan Ibunda **Halima** atas kasih sayang, cinta, perhatian, pengorbanan, limpahan materi dan doa dalam setiap akhir sujudnya yang tiada hentinya dipanjatkan untuk mengiringi langkah penulis demi kesehatan

dan keselamatan dalam menempuh jenjang pendidikan hingga penyelesaian skripsi.

Penulis juga ingin mengucapkan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Bapak **Dr. Aminuddin Syam, SKM., M.Kes., M.Med.Ed** selaku dekan, Bapak **Ansariadi, SKM., M.Sc.PH., Ph.D** selaku wakil dekan I, Bapak **Dr. Atjo Wahyu, SKM., M.Kes** selaku wakil dekan II dan Bapak **Prof. Sukri Palutturi, SKM, M.Kes, M.Sc, Ph.D** selaku wakil dekan III beserta seluruh tata usaha, kemahasiswaan, akademik asisten laboratorium FKM Unhas atas bantuannya selama penulis mengikuti pendidikan di FKM UNHAS.
2. Bapak **Prof. Anwar Mallongi, S.KM., M. Sc., Ph. D** dan Ibu **A. Mufliha Darwis, S.KM., M. Kes** selaku dosen penguji yang telah memberikan saran, kritik dan arahan untuk menyempurnakan penulisan skripsi ini.
3. Ibu **Dr. Erniawati Ibrahim SKM., M.Kes** selaku ketua Departemen Kesehatan Lingkungan beserta seluruh dosen Departemen Kesehatan Lingkungan atas bantuannya dalam memberikan arahan, bimbingan, ilmu pengetahuan yang selama penulis mengikuti pendidikan di Fakultas Kesehatan Masyarakat Unhas.
4. Para dosen pengajar Fakultas Kesehatan Masyarakat yang telah memberikan ilmu selama menempuh studi di Fakultas Kesehatan Masyarakat.
5. Pihak **Pengelola TPA Tamangapa Antang Kota Makassar** dan Pihak **PDAM Kota Makassar**, dan seluruh responden yang telah memberikan banyak bantuan selama penulis melakukan penelitian.



6. **Nurul Chaerani Alni** terima kasih telah membantu dan bekerja sama dalam melaksanakan peneltia ini.
7. **Wirdayanti, S.KM** terima kasih telah membantu dalam mengurus segala bentuk persuratan dan proses penyusunan tugas akhir ini.
8. **Geng Forum Curhat (FC)** dan **Geng Sultan Gesrekk** terima kasih selalu membantu, mendorong, dan motivasi dalam proses penyusunan tugas akhir ini.
9. Senior-senior kesehatan lingkungan, teman Angkatan 2016, teman sejurusan Kesehatan Lingkungan, teman posko PBL Desa Malewang, teman KKN Desa Mappalo Ulaweng yang senantiasa memberikan semangat dan motivasi.
10. Semua pihak, saudara, sahabat yang mungkin penulis tidak sebut namanya satu persatu yang telah membantu penyusunan skripsi ini. Terima Kasih.

Demikianlah, semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi masyarakat secara umum dan bagi bidang ilmu secara khusus, serta teruntuk penulis sendiri sehingga dapat memberi kontribusi nyata bagi pendidikan dan penerapan ilmu di lapangan guna pengembangan lebih lanjut.

Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Makassar, November 2020

**Maya Malle**

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>ii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>iv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	7
C. Tujuan Penelitian .....	8
D. Manfaat Penelitian .....	9
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>12</b>
A. Tinjauan Umum tentang Air Bersih.....	12
B. Tinjauan Umum tentang Karakteristik Air .....	14
C. Tinjauan Umum tentang TPA (Tempat Pembuangan Akhir) .....	29
D. Kerangka Teori.....	32
<b>BAB III KERANGKA KONSEP .....</b>	<b>32</b>
A. Dasar Pemikiran Variabel yang Diteliti .....	32
B. Kerangka Konsep Penelitian .....	38
C. Definisi Operasional Dan Kriteria Objektif .....	39
<b>BAB IV METODE PENELITIAN .....</b>	<b>44</b>
A. Jenis Penelitian.....	44
B. Lokasi dan Waktu penelitian.....	44
C. Populasi Dan Sampel .....	44
D. Kriteria Inklusi dan Eksklusi.....	45
E. Teknik Pengumpulan Data.....	45
F. Pengolahan Data dan Penyajian Data .....	46
G. Analisis Data .....	46
<b>BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>48</b>
A. Gambaran Umum Lokasi .....	48
B. Hasil Penelitian .....	49
C. Pembahasan.....	58

**BAB VI PENUTUP**

A. KESIMPULAN.....68

B. SARAN.....69

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**

**RIWAYAT HIDUP**

## DAFTAR GAMBAR

<u>Gambar 2.1 Kerangka Teori</u> .....	31
<u>Gambar 3.1 Kerangka Konsep Penelitian</u> .....	36

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang**

Air adalah salah satu komponen yang paling dekat dengan manusia dan yang menjadi kebutuhan dasar dalam kehidupan sehari-hari. Kuantitas dan kualitas air yang memadai harus tersedia karena berpengaruh pada keberlanjutan kehidupan manusia dan makhluk hidup lainnya. Selain merupakan sumber daya alam, air juga merupakan komponen ekosistem yang dikuasai oleh Negara dan dipergunakan sebesar-besarnya Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945. Mengingat akan hal pentingnya kebutuhan air bersih, maka dari itu sangatlah wajar apabila sektor air bersih mendapatkan prioritas penanganan utama karena menyangkut kehidupan orang banyak (Tambunan, 2014).

Air bersih merupakan salah satu kebutuhan pokok hidup sehari-hari. Air yang digunakan untuk kebutuhan manusia sebagai air minum dan keperluan rumah tangga harus memenuhi syarat kesehatan, antara lain tidak mengandung bahan beracun dan bebas dari kuman penyakit. Tersedianya sumber air bersih harus dapat memenuhi kebutuhan masyarakat sebab persediaan air bersih yang terbatas dapat memudahkan timbulnya penyakit di masyarakat. Menurut perhitungan *World Health Organization* (WHO) di negara-negara maju setiap orang-orang memerlukan atau membutuhkan air antara 60 - 120 liter per hari. Sedangkan di negara-negara berkembang termasuk di Indonesia tiap orang

memerlukan air antara 30 - 60 liter per hari. Kegunaan air sangat dibutuhkan atau diperlukan untuk minum (termasuk untuk masak) air harus mempunyai persyaratan khusus agar air tidak dapat menimbulkan penyakit bagi masyarakat (Ikhtiar, 2017).

Sumber daya air merupakan salah satu sumber daya alam yang sangat vital baik untuk kehidupan flora, fauna, dan manusia di muka bumi maupun untuk kebutuhan manusia dalam memenuhi kebutuhan sehari-hari di berbagai sektor kehidupan. Sebagai sumber daya alam maka dari itu sangat diperlukan kegiatan pengelolaan sumber daya air yang menjadi sangat penting agar yang membutuhkan air dapat mendapatkan akses yang sama baik dalam memenuhi kebutuhan masyarakat yang pokok terutama untuk air minum dan sanitasi, maupun untuk memenuhi kebutuhan kehidupannya sebagai petani untuk mengairi tanamannya serta untuk memproduksi berbagai produk seperti deterjen, kain, dan produk lainnya yang proses produksinya memerlukan air. Oleh karena itu banyak yang membutuhkan air maka bukan tidak mungkin air di muka bumi ini akan tidak mencukupi karena keberadaannya terbatas (Purwanto & Susanto, 2014).

Kebutuhan akan air bersih selalu meningkat seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk. Total kebutuhan air sulit dilakukan karena ada beberapa faktor yang harus dipertimbangkan, salah satunya dengan meningkatnya keberagaman kegiatan dan peradaban penduduk. Berdasarkan tujuan penggunaannya, kebutuhan air bersih dapat

dikategorikan kedalam dua kelompok, antara lain : Kebutuhan domestik digunakan untuk menunjang kegiatan sehari-hari atau rumah tangga seperti mencuci, mandi, memasak, dan lain-lain. Kebutuhan non domestik digunakan dalam beberapa jenis kegiatan, antara lain institusional, komersial, industri, dan fasilitas umum (Tomasoa & Jacobs, 2017).

Pengembangan kualitas dan kuantitas air bersih adalah salah satu pengembangan infrastruktur lingkungan yang sangat perlu mendapat perhatian. Selain salah satu sumber daya yang sangat vital, air juga merupakan suatu penyebab utama masalah-masalah lingkungan yang dialami oleh penduduk, terutama yang tinggal di daerah perkotaan. Bahkan ketersediaan air sangat dibutuhkan terutama air bersih menjadi salah satu penentu kualitas hidup suatu masyarakat. Saat ini dunia telah mengalami krisis air bersih. 1% air bersih yang tersedia tidak semuanya dapat dengan mudah diakses oleh masyarakat (Utami & Handayani, 2017).

Pengolahan air dilakukan dengan bermacam-macam cara yaitu : pengolahan secara alamiah, dalam bentuk penyimpanan atau pengendapan secara alami, pengolahan air dengan menyaring, pengolahan air dengan menambah zat kimia, pengolahan air yang dengan mengalirkan udara, yang disebut aerasi, pengolahan air dengan pemanasan, membunuh kuman-kuman dalam air. Beberapa cara sederhana penyaringan air untuk mendapatkan air bersih antara lain menggunakan: saringan kain katun, saringan kapas, aerasi, Saringan Pasir Lambat (SPL), Saringan Pasir Cepat (SPC), *Gravity-Fed Filtering System*.

Pencemaran air merupakan kegiatan kontaminasi lingkungan dengan limbah buatan manusia ke dalam air. Sumber limbah ini dapat berupa limbah bahan baku atau mentah, bahan kimia, sampah, atau pupuk. Pencemaran air terjadi ketika air tersebut mengalami kelebihan beban dengan sesuatu yang terlalu banyak, dan organisme akuatik tidak mampu untuk membersihkannya. Ada beberapa jenis organisme yang dapat mati dan yang lainnya dapat tumbuh lebih cepat (Suyono, 2014).

Krisis air di Indonesia dianggap sebagai fenomena yang hampir selalu terjadi setiap musim kemarau padahal jika dilihat dari kondisi geografisnya Indonesia adalah negara kepulauan memanjang di sekitar khatulistiwa dengan luas wilayah daratan sekitar 19,90% dan selebihnya 80,10% merupakan perairan. Melihat kenyataan tersebut dapat dikatakan bahwa krisis air terjadi karena faktor alam dan manusia turut berperan dalam terjadinya krisis air. Krisis air terjadi akibat adanya kerusakan lingkungan secara implisit dan menambah lajunya krisis air dipercepat oleh pertumbuhan penduduk yang tinggi, baik secara alami ataupun migrasi (Putra & Wardani, 2017).

Parameter fisik menurut Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 492 Tahun 2010, parameter fisik meliputi bau, kekeruhan, rasa, warna, suhu. Alat ukur yang digunakan adalah spektrofotometer. Air yang baik idealnya tidak berbau, tidak berasa, tidak berwarna suhu udara maksimum 3°C dan kekeruhan maksimum 5 NTU (Anggita, 2019).



Kekeruhan merupakan keadaan dimana transparansi suatu zat cair berkurang akibat kehadiran zat-zat tak terlarut. Air keruh merupakan salah satu ciri air yang tidak bersih dan tidak sehat, dari segi fisik kekeruhan juga merupakan salah satu syarat yang harus dihilangkan. Upaya menghilangkan kekeruhan, salah satunya melalui proses koagulasi. Koagulasi yang biasa dilakukan dalam proses ini seperti tawas, sebagai upaya sederhana karena murah dan mudah dikerjakan (Nugroho dkk, 2014). Pengonsumsi air keruh dapat mengakibatkan timbulnya berbagai jenis penyakit seperti cacingan, diare dan penyakit kulit (Rachmansyah dkk, 2014).

Terakumulasinya Besi (Fe) di dalam tubuh dapat menyebabkan beberapa gangguan kesehatan misalnya pada manusia menyebabkan iritasi pada kulit dan mata, mengganggu pernafasan, dan menyebabkan kanker jika melebihi kadar 1 mg/L (1 ppm) (Nurhaini & Affandi, 2016).

Air yang baik memiliki ciri-ciri yang tidak berbau bila dicium dari jauh maupun dari dekat. Air yang berbau busuk bias jadi mengandung bahan organik yang sedang mengalami penguraian oleh mikroorganisme air. Secara fisik, air bisa dirasakan oleh lidah. Dan air yang berasa asam, manis, dan asin menunjukkan bahwa kualitas air tersebut tidak baik. Rasa asin pada air biasanya disebabkan karena adanya garam-garam tertentu yang larut dalam air, sedangkan rasa asam diakibatkan adanya asam organik maupun asam anorganik. Air dengan

rasa yang tidak tawar dapat menunjukkan bahwa ada zat yang membahayakan kesehatan, seperti contohnya rasa logam (Trimurti, 2016).

Ion Mn (II) adalah ion dari logam yang sangat dibutuhkan oleh tubuh manusia tetapi dalam jumlah yang sedikit. Jika mangan (II) masuk ke dalam tubuh dengan jumlah yang berlebih dapat menimbulkan efek-efek yang berbahaya bagi tubuh manusia, misalnya neorotoksik, serangan jantung, gangguan pembuluh darah bahkan kanker hati. Gejala yang timbul berupa halusinasi, mudah lupa, kerusakan syaraf, parkinson, emboli paru-paru, bronkitis, dan pria yang terpapar mangan (Mn) dalam jangka waktu yang lama berpotensi menjadi impoten (Fuad dkk, 2018).

Nitrat dan nitrit dalam jumlah yang sangat besar dapat menyebabkan gangguan *Gastro Intestinal* (GI), diare sampul darah, disusul oleh konvulsi, koma, dan bila tidak tertolong akan meninggal. Keracunan kronis dapat menyebabkan depresi umum, sakit kepala, dan gangguan mental. Nitrit bereaksi dengan *hemoglobin* dan membentuk *methemoglobin* (metHb). Jumlah *methemoglobin* yang melebihi normal dapat menimbulkan *methemoglobinemia*. Pada seorang bayi *methemoglobinemia* sering dijumpai karena pembentukan enzim untuk mengurai *methemoglobinemia* menjadi hemoglobin masih belum sempurna (Fajarini, 2014).

Suhu air yang baik menurut baku mutu yang telah ditetapkan dalam Peraturan Menteri Kesehatan No. 416 Tahun 1990 adalah  $25 \pm 3^{\circ}\text{C}$ . Suhu air yang tidak sesuai dengan baku mutu menunjukkan indikasi

adanya bahan kimia terlarut dalam jumlah yang cukup besar atau sedang terjadi proses dekomposisi bahan organik oleh mikroorganisme (Mairizki 2017). Suhu memiliki pengaruh yang besar terhadap kelarutan oksigen, semakin tinggi suhu air, kandungan oksigen di dalam air tersebut akan semakin berkurang (Ningrum, 2018).

Menurut hasil penelitian yang dilakukan (Alting, 2015) tentang kualitas fisik dan kimia air sumur gali di desa Galala Kecamatan Oba Utara Tidore Kepulauan Tahun 2015, dapat dilihat berdasarkan survei awal, sebagian besar air sumur gali yang berada di desa Galala belum memenuhi syarat, maka dilakukan uji laboratorium dari 43 sampel air sumur gali di desa tersebut. Kualitas air bersih sumur gali parameter fisik, 67% sumur tidak memenuhi syarat, 33% sumur memenuhi syarat (warna), 70% sumur tidak memenuhi syarat, 30% sumur memenuhi syarat (bau), semua sumur (100%) memenuhi syarat (rasa), dan kualitas air bersih sumur gali (kimia), seluruh sumur (100%) memenuhi syarat.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Sutrisno, 2019), penelitian dilakukan pada tiga sumur yang berjarak yakni 500m, 550m dan 600m dari TPA supit Urang. Hasil penelitian diperoleh bahwa kualitas air tanah secara fisik terdiri dari parameter rasa, bau, warna, suhu, TDS dan kekeruhan, semuanya memenuhi syarat standar baku mutu air bersih peraturan menteri kesehatan republik Indonesia nomor 32 tahun serta kualitas air tanah secara kimia yang terdiri dari besi dan mangan. Dari semua parameter yang diteliti hanya parameter kimia yaitu pH yang tidak

memenuhi syarat diantaranya pada sumur II, dan sumur III dengan nilai Ph 6,3 dan 5,8.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan (Tambunan dkk, 2015) kualitas sumber air di sekitar tempat pembuangan akhir (TPA) di daerah Sumompo Kecamatan Tuminting Kota Manado, hasil secara keseluruhan memenuhi standar baku mutu kualitas air bersih berdasarkan peraturan menteri kesehatan nomor 416 tahun 1990. Dan untuk parameter kimia, seperti klorida, nitrit, nitrat, besi, mangan dan sulfat, dan untuk parameter pH ada dua titik memiliki nilai lebih rendah dari standar, sedangkan pada pemeriksaan fisika pada parameter warna ada dua titik dengan nilai lebih tinggi dari standar baku kualitas air bersih.

TPA Antang merupakan tempat pengolahan sampah akhir, dan dimana dalam pelaksanaan operasionalnya menggunakan sistem *open dumping* yaitu sampah dibuang dan diletakkan begitu saja ditanah lapang. Sistem *open dumping* di TPA Antang Makassar akan sangat berpengaruh terhadap kualitas lingkungan sekitarnya, khusus kualitas air permukaan maupun air sumur di sekitar TPA Antang Makassar. Keberadaan TPA Sampah Antang Kota Makassar sebagai tempat pembuangan, penimbunan sampah dari Kota Makassar, tidak jauh dari daerah pemukiman penduduk sehingga dikhawatirkan akan dapat mencemari lingkungan, terutama kualitas air sumur sebagai sumber air yang sangat dimanfaatkan oleh masyarakat sekitarnya, dan sampai saat ini, penduduk yang bermukim di sekitar TPA Antang Makassar masih

memanfaatkan air sumur gali, dan lain sebagainya (Elystia & asmura, 2014).

Masyarakat yang bermukim di sekitar TPA di Kelurahan Tamangapa sebagian besar mengkonsumsi air PDAM, namun sebagian dari mereka juga masih menggunakan air sumur, walau untuk air minum dimasak terlebih dahulu, namun kondisi tanahnya yang terletak dekat dari Tempat Pembuangan Akhir (TPA). Dimana TPA ini menyebabkan timbunan sampah yang dapat mengasilkan lindi. Lindi (air dari sampah) inilah yang meresap kedalam tanah yang dapat menyebabkan kondisi air sumur tercemar oleh zat-zat dan bakteri di dalamnya yang terbawa oleh air tanah, sehingga perlu diadakan penelitian untuk mengetahui apakah air tersebut memenuhi atau tidak syarat kualitas air bersih (Mandeha, 2001).

Berdasarkan uraian di atas, maka peneliti ingin meneliti mengenai “Gambaran karakteristik fisik dan kimia sumber air bersih masyarakat di sekitar TPA Tamangapa Antang Kota Makassar” yang digunakan penduduk pada lokasi penelitian dan dilakukan pengamatan secara laboratorium.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka peneliti dapat merumuskan masalah sebagai berikut: “Bagaimana gambaran karakteristik fisik dan kimia sumber air bersih masyarakat di sekitar TPA Tamangapa Antang Kota Makassar”.

### **C. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

#### 1. Tujuan Umum

Untuk mengetahui gambaran karakteristik fisik dan kimia sumber air bersih masyarakat di Kelurahan Tamangapa Antang Kota Makassar.

#### 2. Tujuan Khusus

- a. Untuk mengetahui gambaran karakteristik fisik kekeruhan pada sumber air bersih dengan jarak TPA Tamangapa Antang Kota Makassar.
- b. Untuk mengetahui gambaran karakteristik fisik perubahan suhu pada sumber air bersih dengan jarak TPA Tamangapa Antang Kota Makassar.
- c. Untuk mengetahui gambaran karakteristik fisik perubahan rasa dan bau pada sumber air bersih dengan jarak TPA Tamangapa Antang Kota Makassar.
- d. Untuk mengetahui gambaran karakteristik kimia perubahan kadar pH pada sumber air bersih dengan jarak TPA Tamangapa Antang Kota Makassar.
- e. Untuk mengetahui gambaran karakteristik kimia perubahan kadar Besi (Fe) pada sumber air bersih dengan jarak TPA Tamaagapa Antang Kota Makassar.

- f. Untuk mengetahui gambaran karakteristik kimia perubahan kadar Mangan (Mn) pada sumber air bersih dengan jarak TPA Tamangapa Antang Kota Makassar.
- g. Untuk mengetahui gambaran karakteristik kimia perubahan kadar Nitrat ( $\text{NO}_2$ ) pada sumber air bersih dengan jarak TPA Tamangapa Antang Kota Makassar.

#### **D. Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat dari penelitian ini yaitu sebagai berikut:

##### 1. Bagi Peneliti

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan pembelajaran dan pengalaman berharga peneliti dan diharapkan dapat memperluas wawasan pengetahuan terkait gambaran karakteristik parameter fisik dan kimia sumber air bersih.

##### 2. Bagi Pemerintah

Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai bahan masukan dan evaluasi bagi pemerintah terkait dalam kadar parameter fisik dan kimia sumber air bersih.

##### 3. Bagi Institusi

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi sumber informasi bagi instansi terkait mengenai gambaran karakteristik parameter fisik dan kimia sumber air bersih, untuk menjadi informasi dan rekomendasi kepada pengambil kebijakan untuk melakukan langkah-langkah strategis penanggulangan pencemaran.

#### 4. Bagi Masyarakat

Hasil penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan wawasan dan pengetahuan kepada masyarakat khususnya daerah sekitar TPA Tamangapa Antang Kota Makassar.



## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Tinjauan Umum Tentang Air Bersih**

Air merupakan substansi yang paling penting dalam kehidupan. Kualitas lingkungan yang baik, biasanya identik dengan tingkat kesehatan masyarakat di sekitar lingkungan tersebut. Ketersediaan sumber air bersih menjadi penentu baik atau buruknya kualitas lingkungan. Salah satu sumber air bersih yang masih banyak digunakan masyarakat adalah air sumur. Air sumur merupakan air tanah dangkal dengan kedalaman kurang dari 30 meter. Sementara sumur bor biasanya dibuat untuk mendapatkan air tanah dalam, dengan menggunakan bor dan memasukan pipa dengan panjang mencapai 100 - 300 meter (Khairunnisa, 2017).

Air yang dimanfaatkan oleh makhluk hidup terdapat beberapa jenis, namun dari beberapa jenis air tersebut, air tawar yang paling banyak digunakan padahal kuantitasnya tidak sebanyak jenis air yang lain. Air tawar digunakan untuk keperluan makhluk hidup sehari-hari, namun persentasenya hanya sebesar 2,5% yang terdistribusi sebagai air sungai, air danau, air tanah, dan sumber air lain. Hal ini menyebabkan sumberdaya air sangat penting dijaga keberlangsungannya, baik dari segi kuantitas maupun kualitas (Suseno & Widyastuti, 2017).

Air bersih merupakan kebutuhan yang penting bagi makhluk hidup. Manusia, hewan, dan tumbuhan pasti membutuhkan air untuk kelangsungan hidup dan kebutuhan sehari-hari. Air bersih dibutuhkan

untuk menunjang kehidupan manusia saat ini, terutama di daerah perkotaan (Kholif dkk, 2018). Kebutuhan akan air bersih selalu meningkat seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk. Total kebutuhan air sulit dilakukan karena ada beberapa faktor yang harus dipertimbangkan, salah satunya dengan meningkatnya keberagaman kegiatan dan peradaban penduduk. Air bersih biasanya didapatkan dengan berbagai macam pengolahan untuk mendapatkan kualitas yang baik. Salah satu pengolahan yang dilakukan adalah dengan penambahan zat-zat kimia terhadap air yang akan digunakan (Tomasoa & Jacobs, 2017).

Berdasarkan Peraturan menteri kesehatan Republik Indonesia Nomor 416 tahun 1990 tentang Syarat-Syarat dan Pengawasan Kualitas Air, menjelaskan bahwa air bersih merupakan air yang digunakan untuk keperluan sehari-hari, yang kualitasnya memenuhi syarat-syarat kesehatan dan dapat diminum apabila telah dimasak. Syarat kesehatan mengenai kualitas air yang dimaksud antara lain persyaratan mikrobiologi, fisika, kimia, dan radioaktif (Novalino dkk, 2016).

Menurut Raharjo dalam Huwaida (2014) air merupakan salah satu kebutuhan pokok semua makhluk hidup termasuk manusia dan besar pengaruhnya terhadap kehidupan makhluk hidup. Peran air dapat dibagi menjadi dua yaitu:

1. Peranan air dalam kehidupan merupakan sumber daya alam yang perlu dijaga kualitas dan kuantitasnya agar tetap bermanfaat bagi hidup dan kehidupan karena air menguasai hajat hidup orang banyak. Air dalam

kehidupan sehari-hari memiliki peranan yang sangat penting karena digunakan untuk keperluan air minum, mandi, mencuci, memasak meliputi sektor pertanian, industri, dan perdagangan.

2. Peranan air terhadap penularan penyakit memiliki peranan yang sangat besar dalam penularan beberapa penyakit menular. Besarnya penularan air terhadap penularan penyakit disebabkan karena keadaan air itu sendiri yang memungkinkan dan sangat cocok sebagai tempat berkembang biak mikroba dan sebagai tempat tinggal sementara (perantara) sebelum mikroba berpindah kepada manusia.

## **B. Tinjauan Umum Tentang Karakteristik Air**

### **1. Karakteristik Fisik Air**

#### **a. Kekeruhan**

Air keruh adalah air yang tidak jernih, tidak bening, buram karena kotor. Kekeruhan pada air disebabkan oleh partikel-partikel yang tersuspensi di dalam air yang menyebabkan air tersebut terlihat keruh, kotor, bahkan berlumpur. Bahan-bahan yang menyebabkan air keruh antara lain tanah liat, pasir, dan lumpur. Air keruh bukan berarti tidak dapat diminum atau berbahaya bagi kesehatan. Namun, dari segi estetika, air keruh tidak layak (tidak wajar) untuk diminum (Alamsyah, 2006).

Air yang keruh menyebabkan terjadinya pembiasan cahaya dalam air yang akan membatasi pencahayaan masuk kedalam air. Sifat ini terjadi karena adanya bahan yang terapungmaupun yang

terurai seperti bahan organik, jasad renik, dan benda-benda lainnya yang melayang maupun terapung. Nilai kekeruhan pada air dikonversikan ke dalam ukuran  $\text{SiO}_2$  dalam satuan mg/l. Semakin keruh air maka semakin tinggi pula daya hantar listrik dan makin banyak kepadatannya (Chandra, 2009).

Kekeruhan pada air tanah maupun air permukaan merupakan indikasi awal terjadinya pencemaran lebih lanjut atau merupakan bukti banyaknya sedimen suspensi yang terlarut pada tubuh perairan, sehingga menurunkan mutu air. Kekeruhan dapat diindikasikan dengan melihat warna yang tidak jernih pada air. Air keruh kecokelatan atau berwarna lebih gelap yang berasosiasi dengan kadar bahan terlarut yang tinggi, yang tentunya akan berpengaruh terhadap nilai estetika jika air tersebut digunakan sebagai sumber air bersih (Santosa dkk, 2014).

Kekeruhan pada perairan yang tergenang (lentik), misalnya danau, lebih banyak disebabkan oleh bahan tersuspensi yang berupa koloid dan partikel-partikel halus. Kekeruhan pada sungai yang sedang banjir lebih banyak disebabkan oleh bahan-bahan resuspensi yang berukuran lebih besar, yang berupa lapisan permukaan tanah yang terbawa oleh aliran air pada saat hujan. Kekeruhan yang tinggi pada air dapat mengakibatkan terganggunya sistem osmoregulasi misalnya, pernafasan dan daya lihat organisme akuatik terganggu, serta dapat menghambat penetrasi

cahaya ke dalam air. Tingginya nilai kekeruhan dalam air juga mempersulit usaha penyaringan dan mengurangi efektifitas dan desinfeksi pada proses penjernihan air (Effendi, 2003).

Air dapat melarutkan berbagai zat dan juga didalamnya terkandung berbagai zat yang tidak larut. Mengingat banyak sekali zat-zat yang dapat menyebabkan air menjadi keruh dan di khawatirkan zat-zat tersebut dapat mencemari air, maka perlu dilakukan penjernihan air. Dalam menghasilkan air yang jernih perlu dilakukan penjernihan. Kejernihan merupakan salah satu standar kualitas fisik air agar dapat di konsumsi, selain suhu, warna, rasa, dan bau. Salah satu prinsip penjernihan yang dapat digunakan yaitu dengan menghilangkan partikel-partikel yang menyebabkan air menjadi keruh dengan metode penyaringan (Kamilati, 2006).

b. Suhu

Temperatur dari air akan mempengaruhi penerimaan (*acceptance*) masyarakat akan air tersebut dan dapat mempengaruhi pula reaksi kimia dalam pengelolaan, terutama apabila temperature tersebut sangat tinggi. Temperatur yang diinginkan adalah 50°F - 60°F atau 10°C - 15°C, tetapi iklim setempat, kedalaman pipa-pipa saluran air, dan jenis dari sumber-sumber air akan mempengaruhi temperature ini. Di samping itu, temperatur pada air mempengaruhi secara langsung toksisitas

banyak bahan kimia pencemar, pertumbuhan mikroorganisme dan virus.

Secara umum, kelarutan bahan-bahanrur padat dalam air akan meningkat, meskipun ada beberapa pengecualian. Pengaruh temperatur pada kelarutan terutama tergantung pada efek panas secara keseluruhan pada larutan tersebut. Kalau panas larutan itu adalah endothermis, maka larutan meningkat dengan meningkatnya temperatur. Kalau panas dari larutan exithermis, kelarutan akan menurun dengan naiknya temperatur, dan apabila perubahan panasnya kecil, kelarutan sangat dipengaruhi oleh perubahan temperatur.

Tidak semua standar kualitas air mencantumkan suhu sebagai salah satu unsur standar. Meskipun demikian, uraian diatas dapat memberikan gambaran alasan mengapa suhu dimasukkan sebagai salah satu unsur standar persyaratan, yakni dapat disimpulkan untuk :

1. Menjaga penerimaan masyarakat terhadap air yang dibutuhkan
2. Menjaga derajat toksisitas dan kelarutan bahan-bahan poluta yang mungkin terdapat dalam air, serendah mungkin.
3. Menjaga adanya temperatur air yang sedapat mungkin tidak menguntungkan bagi pertumbuhan mikroorganisme dan virus dalam air.

Penyimpanan terhadap standar suhu ini, yakni apabila suhu air lebih tinggi dari suhu udara, jelas akan mengakibatkan tidak tercapainya maksud-maksud tersebut diatas, yakni akan menurunkan penerimaan masyarakat, meningkatkan toksisitas dan kelarutan bahan-bahan pollutan.

c. Bau dan Rasa

Bau dan rasa biasanya terjadi secara bersamaan dan biasanya disebabkan oleh adanya bahan-bahan organik yang membusuk. Bahan-bahan yang menyebabkan bau dan rasa ini berasal dari berbagai sumber. Intensitas bau dan rasa ini tergantung pada reaksi individu maka hasil yang dilaporkan tidak mutlak. Untuk standar air minum dan air bersih diharapkan air tidak berbau dan tidak berasa. Air minum yang berbau selain tidak estetik juga tidak akan disukai oleh masyarakat. Bau air dapat memberi petunjuk kualitas air. Misalnya, bau amis dapat disebabkan oleh tumbuhnya alga. Air minum biasanya tidak memberi rasa atau tawar. Air yang tidak tawar dapat menunjukkan kehadiran berbagai zat yang dapat membahayakan kesehatan. Efeknya tergantung pada penyebab timbulnya rasa tersebut (Setiawan, D. 2009).

Beberapa sumber utama bau adalah hidrogen sulfida dan senyawa organik yang dihasilkan oleh dekomposisi anaerob. Selain menyebabkan keluhan, bau mungkin merupakan salah satu

tanda dari adanya gas beracun atau kondisi anaerob pada unit yang dapat memiliki efek merugikan bagi kesehatan atau dampak lingkungan (Vanatta, 2000).

Pengukuran bau dilakukan dengan metode analisis organoleptik secara langsung yaitu dengan cara membandingkan bau tiap sampel, dimana ada dua indikator bau sebagai batas penilaian. Indikator pertama adalah air murni, dan indikator kedua adalah air asam. Sampel dipantau selama 6 (enam) hari dalam wadah tertutup untuk mengetahui adanya indikator perubahan bau. Pengecekan bau pada sampel dipantau pada hari pertama dan hari keenam (Nicolay, 2006).

Adanya bau dan rasa pada air akan mengurangi penerimaan masyarakat terhadap air tersebut. Bau dan rasa biasanya disebabkan oleh adanya bahan-bahan organik yang membusuk. Tipe-tipe tertentu organisme mikroplastik. Serta senyawa kimia seperti phenol. Bahan-bahan yang menyebabkan bau dan rasa ini berasal dari berbagai sumber. Intensitas bau dan rasa dapat meningkat, bila terhadap air dilakukan klorinasi. Karena pengukuran rasa dan bau itu tergantung pada reaksi individual, maka hasil yang dilaporkan adalah tidak mutlak. Intensitas bau dilaporkan sebagai berbanding terbalik dengan ratio pencemaran bau sampai ratio pencemaran bau sampai pada keadaan yang nyata tidak berbau (Sutrisno dkk, 2006).



## 2. Karakteristik Kimia Air

### a. *Power of Hydrogen* (pH)

Derajat keasaman lebih dikenal dengan istilah pH. logaritma dari kepekatan ion-ion hidrogen yang terlepas dalam suatu cairan. Derajat keasaman atau pH air menunjukkan aktivitas ion hidrogen dalam larutan tersebut dan dinyatakan sebagai konsentrasi ion hidrogen (dalam mol per liter) pada suhu tertentu (Kordi, 2010). Adanya ion-ion  $H^+$  dan  $OH^-$  dapat menyebabkan partikel bermuatan lebih positif atau kurang negatif pada nilai pH di bawah titik isoelektrik. Titik isoelektrik adalah nilai pH dimana muatan hampir dinetralkan. Dalam pH tinggi di atas titik isoelektrik, efek balik terjadi, dimana muatan partikel menjadi lebih negatif atau kurang positif (Saptati & Himma, 2018).

pH merupakan indikasi dari bobot hidrogen yang berada di dalam air. pH diukur dengan skala 1 - 14. Pengukuran pH tidak harus dilakukan dilaboratorium, tetapi dapat dilakukan sendiri dengan menggunakan kertas pH atau kertas lakmus (metode perbedaan warna). Selain dengan kertas lakmus, pengukuran pH juga dapat dilakukan dengan menggunakan pH meter otomatis. Cara penggunaannya cukup sederhana yaitu dengan cara celupkan ujung detektor pH meter yang terbuat dari logam ke dalam air. Secara otomatis, skala pada pH meter menunjukkan angka yang menggambarkan kondisi pH air yang sesungguhnya. Pengukuran

yang dilakukan sebanyak 2 - 3 kali pengukuran bertujuan untuk mendapatkan hasil yang akurat (Sitanggang, 2016).

pH adalah ukuran konsentrasi ion hidrogen yang menunjukkan suasana asam atau basa suatu perairan. Suatu pH dianggap normal jika bernilai 7. Konsentrasi Karbondioksida ( $\text{CO}_2$ ) dan senyawa yang bersifat asam merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi pH (Suryana, 2013). pH menunjukkan aktivitas ion hidrogen dalam air. Makin tinggi ion konsentrasi  $\text{H}^+$  maka air semakin asam (*acid*), ditunjukkan dengan  $\text{pH} < 7$ , makin tinggi konsentrasi ion  $\text{OH}^-$  maka air semakin basa (alkali), ditunjukkan dengan  $\text{pH} > 7$ . Air murni (netral) ditunjukkan dengan  $\text{pH} = 7$  (Darmanto & Kuntono, 2016).

Kelarutan logam dalam air juga dikontrol oleh pH air. Toksisitas logam menunjukkan peningkatan pada pH yang rendah, sedangkan peningkatan pH air akan menurunkan kelarutan logam dalam air, yakni logam yang biasanya melekat (terikat) pada partikel-partikel liat yang melayang di air akan digumpalkan oleh hidroksida yang terbentuk dari perubahan karbonat akibat kenaikan pH (Syamsuddin, 2014). pH yang optimum merupakan kondisi baik dalam proses koagulasi sehingga akan berjalan dengan baik bila berada pada kondisi tersebut. Setiap jenis koagulan mempunyai pH optimum yang berbeda satu sama lainnya.

Sedangkan nilai pH akan tergantung pada jenis koagulan yang digunakan dalam proses penjernihan air (Rahimah dkk, 2016).

b. Besi (Fe)

Besi (Fe) adalah logam berwarna putih keperakan, liat, dan dapat dibentuk. Besi (Fe) di dalam susunan unsur berkala termasuk logam golongan VIII, dengan berat atom 55,85 g.mol<sup>-1</sup>, nomor atom 26, berat jenis 7.86g cm<sup>3</sup>, dan umumnya mempunyai valensi 2 dan 3 (selain 1, 4, 6). Besi (Fe) adalah logam yang dihasilkan dari bijih besi, dan jarang dijumpai dalam keadaan bebas, untuk mendapatkan unsur Besi (Fe), campuran lain harus dipisahkan melalui penguraian kimia. Besi (Fe) digunakan dalam proses produksi besi baja, yang bukan hanya unsur Besi (Fe) saja tetapi dalam bentuk *alloy* (campuran beberapa logam dan bukan logam, terutama karbon) (Verawati, 2017).

Besi (Fe) dalam perairan alami berikatan dengan anion membentuk senyawa Besi (II) Klorida (FeCl<sub>2</sub>), Besi (II) Karbonat Fe(HCO<sub>3</sub>), dan Besi (II) Sulfat Fe(SO<sub>4</sub>). Perairan yang diperuntukkan bagi keperluan domestik, pengendapan ion ferri dapat mengakibatkan warna kemerahan pada porselin, baik bak mandi, pipa air, dan pakaian. Kelarutan Besi (Fe) meningkat dengan menurunnya pH. Sumber Besi (Fe) di alam adalah *Pyrite* (FeS<sub>2</sub>), *Hematite* (Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>), *Magnetite* (Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>), *Limonite* [FeO(OH)], *Goethite* (HFeO<sub>2</sub>), dan *Ochre* [Fe(OH)<sub>3</sub>]. Senyawa Besi (Fe) pada

umumnya sukar larut dan cukup banyak terdapat di dalam tanah. Kadang-kadang Besi (Fe) juga terdapat sebagai senyawa *siderite* ( $\text{FeCO}_3$ ) yang bersifat mudah larut dalam air (Effendi, 2003).

Kandungan beracun pada air dapat dilihat dari penampilan fisik air itu sendiri. Air yang berwarna kekuningan kemungkinan besar terlalu banyak mengandung Besi (Fe). Apabila air tersebut dikonsumsi secara terus-menerus maka akan menimbulkan dampak terhadap kesehatan seperti kerusakan pada ginjal dan gigi (Untung, 2008). Besi (Fe) merupakan logam yang digunakan secara luas, namun memiliki kelemahan mudah mengalami korosi atau mudah berkarat. Besi (Fe) yang berkarat bersifat dan berwarna kuning kecokelatan. Jika mengenai pakaian, noda kuning dari karat Besi (Fe) akan mengotori pakaian dan sulit untuk dibersihkan. Air yang mengandung kadar Besi (Fe) yang melebihi ambang batas tidak baik digunakan sebagai air minum karena diduga kuat akan membebani fungsi ginjal (Sutresna, 2007).

Besi ( $\text{Fe}^{2+}$ ) hanya ditemukan pada perairan yang bersifat anaerob, akibat proses dekomposisi bahan organik yang berlebihan. Jadi, kadar Besi ( $\text{Fe}^{2+}$ ) di perairan yang tinggi berkorelasi dengan kadar bahan organik yang tinggi, atau kadar Besi (Fe) yang tinggi terdapat pada air yang berasal dari air tanah dalam yang bersuasana anaerob atau dari lapisan dasar perairan yang sudah tidak mengandung oksigen. Kadar Besi (Fe) pada

perairan yang mendapat cukup aerasi (aerob) hampir tidak pernah lebih dari 0,3 mg/l. Kadar Besi (Fe) pada perairan alami berkisar antara 0,05 - 0,2 mg/l (Effendi, 2003).

c. Mangan (Mn)

Mangan (Mn) adalah suatu unsur kimia yang mempunyai nomor atom 25 dan memiliki simbol Mn. Mangan (Mn) ditemukan oleh Johann Gahn pada tahun 1774 di Swedia. Logam Mangan (Mn) berwarna putih keabu-abuan dan berbentuk padat dalam keadaan normal. Mangan (Mn) termasuk logam berat dan sangat rapuh tetapi mudah teroksidasi. Mangan (Mn) adalah elemen pertama dari golongan 7B, memiliki titik lebur yang tinggi kira-kira 1250°C. Mangan (Mn) bereaksi dengan air hangat membentuk Mangan (II) hidroksida dan hidrogen (Sari, 2017).

Mangan (Mn) adalah unsur kimia yang tidak bebas dalam alam tetapi biasanya berkombinasi dengan Besi (Fe) dan mineral-mineral lainnya serta terdapat dalam lapisan luar bumi. Mangan (Mn) merupakan nutrisi esensial untuk kesehatan tubuh, untuk pencegahan, dan pengobatan kekurangan Mangan (Mn) dalam tubuh, untuk tulang-tulang yang lemah, dan anemia. Mangan (Mn) yang berasal dari air lebih mudah diserap oleh tubuh daripada yang berasal dari bahan makanan. Paparan yang tinggi terhadap Mangan (Mn) berasal dari air minum yang berasosiasi dengan peningkatan

kelainan intelektual (*intellectual impairment*) dan menurunkan *intelligence quotients* (IQ) pada anak-anak sekolah (Sembel, 2015).

Mangan (Mn) termasuk mineral mikro (dibutuhkan dalam jumlah sedikit). Mangan (Mn) merupakan logam yang bermanfaat dalam pembentukan hemosianin darah moluska akuatik. Terhadap tumbuhan akuatik, Mangan (Mn) berfungsi sebagai bagian dari sistem enzim, berperan dalam transpor elektron pada fotosintesis II, membantu dalam sintesis klorofil dan pembentukan (membran) kloroplas, dan meningkatkan ketersediaan Posfor (P) dan Kalsium (Ca) (Syamsuddin, 2014).

Mangan (Mn) memiliki faktor konsentrasi yang paling besar. Hal tersebut menunjukkan bahwa Mangan (Mn) lebih mudah mengalami akumulasi dibandingkan dengan jenis logam yang lain (Effendi, 2003). Mangan (Mn) dalam air dapat berpengaruh pada warna air menjadi kuning cokelat setelah beberapa saat kontak dengan udara. Selain menimbulkan bau yang tidak sedap, air yang mengandung Mangan (Mn) akan mengakibatkan bercak-bercak kuning pada pakaian (Sudarmo & Yatnawijaya, 2018).

Mangan (Mn) merupakan logam penting dalam kesehatan manusia, menjadi mutlak diperlukan untuk pengembangan, metabolisme, dan sistem antioksidan. Mangan (Mn) merupakan mineral dalam jumlah sedikit di dalam tubuh. Keberadaan Mangan

(Mn) dalam tubuh yakni dapat membantu membentuk jaringan tubuh, tulang, faktor pembekuan darah, dan memainkan peran dalam metabolisme tubuh (Sumbono, 2016).

Mangan (Mn) merupakan unsur “*trace element*” (unsur perunut pada tanaman), tetapi bersifat toksik pada konsentrasi tinggi. Logam tersebut juga dapat didapatkan pada enzim *dismutase* superoksida dan dalam fotosistem II. Mangan (Mn) penting dalam bentuk Mangan (Mn) peroksidase yang berfungsi untuk mendegradasi fungi. Bentuk-bentuk Mangan (Mn) anorganik antara lain Manganit  $MnO(OH)$ , *pirolusit* ( $MnO_2$ ), karbonat ( $CO_3$ ), dan sulfida ( $S^{2-}$ ). Kandungan Mangan (Mn) pada air permukaan berkisar antara 100 - 1000 ppm (Waluyo, 2018).

d. Nitrit ( $NO_2$ )

Nitrit ( $NO_2$ ) adalah hasil antara oksidasi (nitrifikasi yang dilakukan oleh bakteri aerob gram-negatif) amoniak ( $NH_3$ ) atau amonium ( $NH_4^+$ ). Oksidasi ammonia menjadi Nitrit ( $NO_2$ ) berjalan lebih cepat daripada konversi Nitrit ( $NO_2$ ) menjadi Nitrat ( $NO_3$ ). Hal ini dapat menyebabkan konsentrasi Nitrit ( $NO_2$ ) mencapai level toksik (konsentrasi beracun). Akan tetapi, Nitrit ( $NO_2$ ) bersifat tidak stabil yakni mudah teroksidasi oleh bakteri menjadi Nitrat ( $NO_3$ ) jika terdapat oksigen, sehingga konsentrasi yang tinggi dari Nitrit ( $NO_2$ ) ini jarang dijumpai (konsentrasi selalu rendah) di perairan (Syamsuddin, 2014). Nitrit ( $NO_2$ ) umumnya

ditentukan berdasarkan pembentukan warna merah keunguan pada pH 2 - 2,5. Warna terbentuk karena *azo dye* yang dihasilkan dari reaksi diasotasi asam sulfanilat dengan N-(1-Naftil)-etilen diamin dihidroklorida (NED dihidroklorida). Campuran asam sulfanilat NED dihidroklorida biasa disebut *reagensia Griess*. Metode ini mempunyai kepekaan 1 ppb (K. & Tancung, 2007).

Nitrit ( $\text{NO}_2$ ) tidak ditemukan dalam air minum dalam keadaan normal kecuali sumber air minum yang berasal dari air tanah sebagai hasil dari reduksi Nitrat ( $\text{NO}_3$ ) oleh garam Besi (Fe). Selain air tanah, setiap Nitrit ( $\text{NO}_2$ ) ditemukan di dalam air minum perlu dicurigai adanya pencemaran (Candra, 2009). Nitrit ( $\text{NO}_2$ ) beracun terhadap udang dan ikan karena mengoksidasi Besi II ( $\text{Fe}^{+2}$ ) di dalam hemoglobin. Dalam bentuk ini, kemampuan darah untuk mengikat oksigen sangat merosok. Mekanisme toksisitas dari Nitrit ( $\text{NO}_2$ ) di dalam tambak dan kolam diduga terjadi sebagai akibat tidak seimbangnya antara kecepatan perubahan dari Nitrit ( $\text{NO}_2$ ) menjadi nitrat ( $\text{NO}_3$ ) dan dari amonia ( $\text{NH}_3$ ) menjadi Nitrit ( $\text{NO}_2$ ) (K. & Tancung, 2007).

Walaupun Nitrit ( $\text{NO}_2$ ) menjadi salah satu penyebab masalah kesehatan, namun karena jarang dijumpai dalam makanan atau air maka standar didasarkan pada nitrat ( $\text{NO}_3$ ) yang ada dalam makanan (Jenie & Rahayu, 1993). sifat toksik dari senyawa Nitrit ( $\text{NO}_2$ ) adalah mampu mengoksidasi ion ferrous ( $\text{Fe}^{2+}$ ) menjadi ion



ferri ( $\text{Fe}^{3+}$ ) di dalam hemoglobin (Hb), yang dapat mengubah hemoglobin menjadi methaemoglobin (MetHb) di dalam darah. Ion ferri ( $\text{Fe}^{3+}$ ) dalam darah ini berikatan sangat kuat dengan oksigen, sehingga transport oksigen tidak dapat terjadi. Hal ini dapat menyebabkan kondisi kekurangan oksigen pada darah, yang disebut *methemoglobinemia*. *Methemoglobinemia* ini dapat mengakibatkan *cyanosis*, yaitu membirunya kulit atau membran *mucous* karena kekurangan oksigen. Hal ini sangat berbahaya, terutama pada bayi, yang dikenal sebagai *blue baby syndrome*. Nitrit ( $\text{NO}_2$ ) merupakan bentuk peralihan (*intermediate*) dari amonia menjadi nitrat ( $\text{NO}_3$ ) pada proses nitrifikasi, dan dari nitrat ( $\text{NO}_3$ ) menjadi gas nitrogen pada proses denitrifikasi (Juliasih dkk, 2017).

Nitrit ( $\text{NO}_2$ ) juga beracun bagi lingkungan air sehingga harus dirombak menjadi nitrat. Kandungan nitrat ( $\text{NO}_3$ ) tidak sebahaya kandungan Nitrit ( $\text{NO}_2$ ) dan amonia ( $\text{NH}_3$ ) sehingga kandungan Nitrit ( $\text{NO}_2$ ) harus nol jika berada dalam lingkungan (Kuncoro, 2004). Kandungan Nitrit ( $\text{NO}_2$ ) dalam air dapat diketahui dari kotornya air media. Selain itu gaya renang ikan seperti ikan mabuk dan nafsu makannya menurun. Namun, untuk memastikannya terdapat alat ukur untuk mengetahui kadar Nitrit ( $\text{NO}_2$ ) yaitu berupa tes ammonium kit. Untuk mengatasi

kandungan Nitrit ( $\text{NO}_2$ ) dalam air media, dilakukan penggantian air secara teratur setidaknya 2 - 3 minggu sekali (Prayugo, 2009).

### **C. Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Sampah**

Tempat Pembuangan Akhir (TPA) merupakan tempat dimana sampah mencapai tahap terakhir dalam pengelolaan sejak dari sumber, pengumpulan, pengangkutan, pengolahan sampai, menuju pembuangan akhir. Di TPA, sampah masih mengalami proses penguraian secara alamiah dengan jangka waktu panjang. Berdasarkan metode pembuangan sampah, TPA dapat dibagi menjadi tiga jenis yaitu : *open dumping*, *control landfill*, *sanitary landfill*. Namun sesuai dengan amanat UU No.18 Tahun 2008, pemerintah daerah harus menutup tempat pemrosesan akhir sampah yang menggunakan sistem pembuangan terbuka paling lama lima tahun terhitung sejak berlakunya undang-undang ini (Simanjuntak dkk, 2014).

Sampah merupakan konsekuensi dari adanya aktifitas manusia. Setiap aktifitas manusia pasti menghasilkan buangan atau sampah. Jumlah atau volume sampah sebanding dengan tingkat konsumsi manusia terhadap barang/material yang kita gunakan sehari-hari. Demikian juga dengan jenis sampah, sangat tergantung dari jenis material yang dikonsumsi. Oleh karena itu pengelolaan sampah tidak bisa lepas juga dari 'pengelolaan' gaya hidup masyarakat (Kasam, 2011).

Sampah merupakan salah satu masalah perkotaan yang sangat urgent untuk ditangani karena menyangkut lingkungan hidup. Sampah

merupakan sisa barang yang telah digunakan dan tidak dipakai lagi. Sampah dapat dikelompokkan menjadi sampah domestik dan non domestik. Berdasarkan resikonya, sampah dapat dibagi 2; yaitu sampah yang berbahaya dan tidak berbahaya. Berdasarkan sifatnya sampah dibagi menjadi sampah organik dan anorganik. Sampah dapat menjadi malapetaka jika tidak diolah dan dibuang pada tempatnya, demikian pula halnya dengan keberadaan Tempat Pembuangan Akhir sampah. Sampah akan memberikan multiplier effect di sektor ekonomi dan lingkungan. Dampak lingkungan disekitar TPA akan menu run. Terjadinya bencana yang merenggut nyawa dari masalah persampahan di Indonesia (Safitri, 2009)

Pengelolaan sampah merupakan salah satu komponen yang dapat mempengaruhi kesehatan masyarakat, sehingga membutuhkan penanganan yang benar karena keberadaan sampah semakin hari semakin bertambah besar seiring pertambahan penduduk, sedangkan sampah merupakan polutan yang mencemari tanah, air, udara dan estetika suatu kota (Santoso dan Usman, 2014).

Menurut Fajarini (2013) berdasarkan SNI 03-3241-1997 tentang cara pemilihan lokasi TPA sampah yang diterbitkan Badan Standarisasi Nasional, ketentuan pemilihan lokasi TPA sampah diuraikan sebagai berikut:

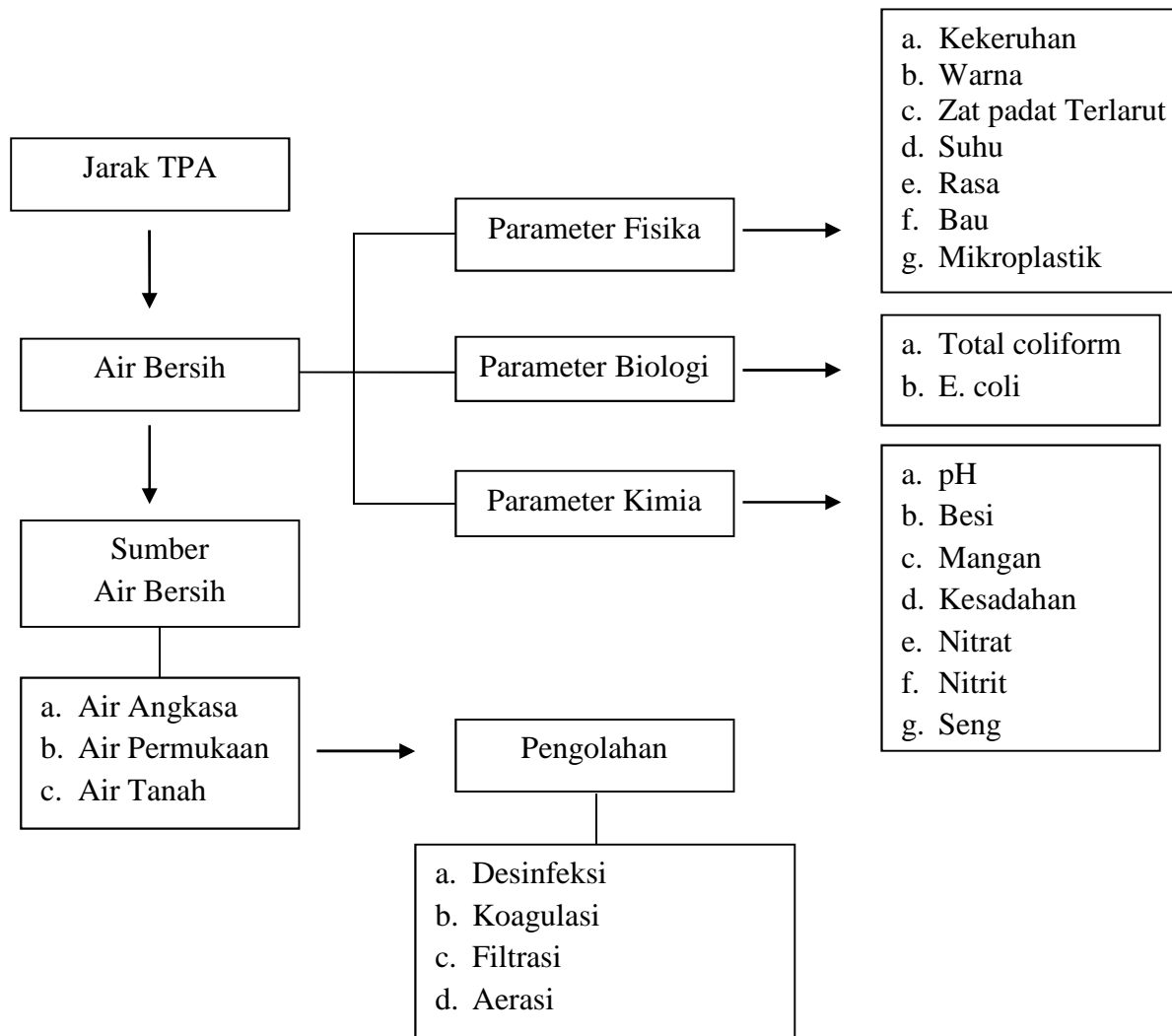
1. TPA sampah tidak boleh berlokasi didanau, sungai, dan laut.

Disusun berdasarkan 3 tahap:

- a. Tahap regional yang merupakan tahapan untuk menghasilkan peta berisi daerah atau tempat dalam wilayah tersebut yang terbagi menjadi beberapa zona kelayakan.
- b. Tahap penyisihan yang merupakan tahapan untuk menghasilkan satu atau dua lokasi diantara beberapa lokasi yang dipilih dari zona-zona kelayakan pada tahap regional.
- c. Tahap penetapan yang merupakan tahap penentuan lokasi terpilih oleh instansi yang berwenang.

Dalam hal suatu wilayah belum bisa memenuhi tahap regional, pemilihan lokasi TPA sampah ditentukan berdasarkan skema pemulihan lokasi TPA sampah ini dapat dilihat pada Lampiran kriteria yang berlaku pada tahap penyisihan.

### D. Kerangka Teori



**Gambar 2.1 Kerangka Teori**

Sumber : (Sari dkk, 2019), (Peraturan Menteri Kesehatan, 2010), (Wardhani, 2019), (Tambunan dkk, 2015).