

SKRIPSI
GAMBARAN KEBERADAAN MIKROPLASTIK DAN BAKTERI COLIFORM
DENGAN JARAK TPA PADA AIR BERSIH
DI SEKITAR TPA TAMANGAPA ANTANG
KOTA MAKASSAR

NURUL CHAERANI ALNI
K11116304



*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, 28 Desember 2020

Tim Pembimbing

Pembimbing I

Pembimbing II


dr. Makmur Selomo, MS


Dr. Erniwati Ibrahim, S.KM, M. Kes

Mengetahui,
Ketua Departemen Kesehatan Lingkungan
Fakultas Kesehatan Masyarakat
Universitas Hasanuddin



Dr. Erniwati 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 Rabu
Tanggal 28 Desember 2020.

Ketua : dr. Makmur Selomo, MS

(.....)

Sekretaris : Dr. Erniwati Ibrahim, S.KM, M.Kes

(.....)

Anggota :

1. Muh. Fajaruddin Natsir, S.KM., M.Kes

(.....)

2. Indra Dwinata, S.KM., M.PH

(.....)

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Nurul Chaerani Alni
NIM : K11116304
Program Studi : Kesehatan Masyarakat
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulis saya berjudul

(Gambaran Keberadaan Mikroplastik dan Bakteri *Coliform* dengan Jarak TPA pada Air Bersih di Sekitar TPA Tamangapa Antang Kota Makassar)

Adalah karya tulis saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan 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, 19 Januari 2021



Nurul Chaerani Alni

RINGKASAN

Universitas Hasanuddin
Fakultas Kesehatan Masyarakat
Kesehatan Lingkungan
Makassar Desember 2020

Nurul Chaerani Alni

**“Gambaran Keberadaan Mikroplastik dan Bakteri *Coliform* dengan Jarak TPA pada Air Bersih di Sekitar TPA Tamangapa Antang Kota Makassar”
(Dibimbing oleh dr. Makmur Selomo dan Erniwati Ibrahim)
(xiii + 72 Halaman + 17 Tabel + 7 Gambar + 8 Lampiran)**

Tempat Pembuangan Akhir (TPA) merupakan salah satu sumber pencemar berbahaya yang dapat mencemari sumber air bersih. Pencemaran dapat disebabkan oleh air rembesan dari TPA yang mempengaruhi kualitas air dalam tanah. Keberadaan bakteri *Coliform* pada air bersih dapat dijadikan indikasi bahwa air tersebut telah mengalami pencemaran atau kondisi sanitasi yang kurang baik terhadap air bersih. Selain pencemaran akibat bakteri, sumber air bersih saat ini juga telah banyak tercemar oleh limbah padat seperti plastik. Limbah plastik yang mencemari lingkungan kemudian terdegradasi menjadi mikroplastik dan nanomikroplastik melalui berbagai proses fisik, kimia maupun biologis.

Air yang bersumber dari air tanah, seperti air sumur gali ataupun air sumur bor sangat rentan akan terjadinya pencemaran. Air sumur gali maupun sumur bor dapat tercemar melalui rembesan yang berasal dari berbagai sumber kontaminan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan keberadaan mikroplastik dan bakteri *Coiliform* dengan jarak TPA pada air bersih di sekitar TPA Tamangapa Antang Makassar. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan pendekatan deskriptif. Sampel pada penelitian ini terdiri dari 10 sampel, 8 sampel berasal dari air sumur gali, dan 2 sampel lainnya berasal dari Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM). Sampel air yang berasal dari PDAM masing-masing merupakan air yang belum melalui proses pengolahan dan yang telah melalui proses pengolahan. Sampel yang telah dikumpulkan kemudian diperiksa di laboratorium, pengambilan titik lokasi pengambilan sampel dan pembuatan pemetaan menggunakan aplikasi gps essensial dan aplikasi gis.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebanyak 10 sampel air yang diteliti ditemukan mikroplastik dengan jenis *fargment* dan *line*. Sedangkan untuk pemeriksaan bakteri *Coliform* sebanyak 3 dari 10 sampel air yang diperiksa tidak memenuhi persyaratan, melebihi nilai maksimal total *Coliform* yang diperbolehkan.

Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh kesimpulan bahwa tidak ada hubungan antara jarak sumber air bersih dari TPA dengan keberadaan mikroplastik dan bakteri *Coliform* pada sumber air bersih di sekitar TPA Tamangapa Antang Kota Makassar. Sebagai saran yang ingin disampaikan oleh peneliti kepada masyarakat agar lebih memperhatikan kondisi dan kualitas air bersih yang dimanfaatkan untuk keperluan sehari-hari.

Kata Kunci : Mikroplastik, *Coliform*, Air bersih, TPA

Daftar Pustaka : 36 (1990 - 2020)

SUMMARY

Hasanuddin University
Faculty of Public Health
Environmental Health
Makassar December 2020

Nurul Chaerani Alni

“Description of Microplastics and Coliform Bacteria Existence with Landfill Distance in Clean Water Around Tamangapa Antang Landfill, in Makassar City ”
(Supervised by dr. Makmur Selomo dan Erniwati Ibrahim)
(xiii + 72 Pages + 17 Tables + 7 Pictures + 8 Attachments)

Landfill are a source of dangerous pollutants that can contaminate clean water sources. Pollution can be caused by seepage water from the landfill which affects the quality of groundwater. The presence of Coliform bacteria in clean water can be used as an indication that the water has experienced pollution or poor sanitation conditions for clean water. Apart from contamination caused by bacteria, clean water sources are now also contaminated by solid waste such as plastic. Plastic waste that pollutes the environment is then degraded into microplastics and nanomicroplastics through various physical, chemical and biological processes.

This study aims to determine the relationship of microplastics and Coiliform bacteria existence with the distance of the landfill in clean water around the Tamangapa Antang landfill in Makassar city. This research is a quantitative research with a descriptive approach. The sample in this study consisted of 10 samples, 8 samples came from dug well water, and 2 other samples came from PDAM. The water samples from the respective PDAMs are water that has not been processed and that has been processed. The samples that have been collected are then examined in the laboratory, taking the sampling location and making the mapping using the essential GPS application and the GIS application.

The results showed that as many as 10 water samples studied were found microplastics with fargment and line types. Meanwhile, for the examination of Coliform bacteria, 3 out of 10 water samples examined did not meet the requirements, exceeding the maximum allowed threshold value for Coliform total. Based on the research results, it is concluded that there is no relationship between the distance of clean water sources from the landfill and the presence of microplastics and Coliform bacteria in clean water sources around Tamangapa Antang landfill, Makassar City. As a suggestion that the researcher wants to convey to the public to pay more attention to the condition and quality of clean water that is used for daily needs.

Keywords : Microplastic, Coliform, Clean water, Landfill

Bibliography : 36 (1990 - 2020)

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillahirabbil'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 Keberadaan Mikroplastik dan Bakteri Coliform dengan Jarak TPA pada Air Bersih di Sekitar TPA Tamangapa Antang Kota Makassar**” sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan di Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin.

Penyusunan skripsi ini dapat terselesaikan berkat hasil kerja penulis dan orang-orang hebat yang membersamai. Segala usaha dan potensi telah diusahakan 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 Ibu **Dr. Erniwari Ibrahim. SKM., 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 serta permohonan maaf dengan tulus penulis ucapkan kepada kedua orang tua tercinta, Ayahanda **Abdul Galib** dan Ibunda **Rosnaini** atas segala lelah dan do'a yang tidak terputus, dan untuk setiap

usaha yang semoga tidak sia-sia, terima kasih telah menjadi orang tua hebat yang terus mengiringi setiap langkah penulis hingga saat ini.

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 staf tata usaha, kemahasiswaan, dan akademik FKM Unhas atas bantuannya selama penulis mengikuti pendidikan di FKM UNHAS.
2. Bapak **Muhammad Fajaruddin Natsir, S.KM., M.Kes** dan Bapak **Indra Dwinata, S.KM., M. Kes** selaku dosen penguji yang telah memberikan dukungan, 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**, serta seluruh responden yang telah memberikan banyak bantuan selama penulis melakukan penelitian.

6. **Maya Malle** terima kasih telah bekerja sama dan saling membantu selama melakukan penelitian dan penulisan tugas akhir ini.
7. **Mayang Sari, Lisdawati Arfah, Andi Try Pangerang, Titania Icha Fajri Astuti, Asrul, Nabila Syadaza, Muhammad Faturahman, Risikianto** terima kasih telah membantu dalam kesulitan, memberi semangat dan motivasi kepada penulis hingga terselesaikannya tugas akhir ini.
8. **Randy Saputra Alnur** terimakasih telah memberikan motivasi dan dorongan terhadap penulis selama proses panjang hingga penyelesaian tugas akhir ini.
9. **KM FKM Unhas** dan teman-teman **GOBLIN 2016**.
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, Desember 2020

Nurul Chaerani Alni

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN PERSETUJUAN.....	ii
PENGESAHAN TIM PENGUJI	iii
PERNYATAAN KEASLIAN	iv
RINGKASAN	v
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
DAFTAR SINGKATAN	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah	8
C. Tujuan Penelitian	8
D. Manfaat Penelitian	9
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	10
A. Tinjauan Umum tentang Air Bersih	10
B. Tinjauan Umum tentang Mikroplastik.....	16
C. Tinjauan Umum tentang <i>Coliform</i>	22
D. Tinjauan Umum tentang TPA (Tempat Pembuangan Akhir)	24
E. Kerangka Teori.....	27
BAB III KERANGKA KONSEP	28
A. Dasar Pemikiran Variabel yang Diteliti	28
B. Kerangka Konsep Penelitian.....	29
C. Definisi Operasional Dan Kriteria Objektif	30
BAB IV METODE PENELITIAN	32
A. Jenis Penelitian	32
B. Lokasi dan Waktu penelitian	32
C. Populasi Dan Sampel	32

D. Kriteria Inklusi dan Eksklusi.....	34
E. Teknik Pengumpulan Data.....	35
F. Pengolahan Data dan Analisis Data	35
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	36
A. Hasil	36
B. Pembahasan	56
BAB VI PENUTUP	67
A. Kesimpulan	67
B. Saran	68
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kerangka Teori	27
Gambar 3.1 Kerangka Konsep Penelitian	29
Gambat 4.1 Lokasi Penelitain dan Titik Pengambilan Sampel.....	33
Gambar 5.1 Grafik Hubungan Jarak dan Mikroplastik pada Air Bersih di Sekitar TPA Tamangapa Antang Kota Makassar.....	40
Gambar 5.2 Grafik Persentase Perbandingan Jenis Mikroplastik pada Air Bersih di Sekitar TPA Tamangapa Antang Kota Makassar	51
Gambar 5.3 Jenis Mikroplastik.....	52
Gambar 5.4 Grafik Hubungan Jarak dan Total <i>Coliform</i> pada Air Bersih di Sekitar TPA Tamangapa Antang Kota Makassar.....	55

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Definisi Operasional dan Kriteria Objektif	30
Tabel 4.1 Titik Koordinat Pengambilan Sampel	34
Tabel 5.1 Hasil Observasi Lokasi Pengambilan Sampel Air Sumur Gali di Sekitar TPA Tamangapa Antang Kota Makassar	37
Tabel 5.2 Distribusi Hasil Pemeriksaan Mikroplastik pada Air Bersih di Sekitar TPA Tamangapa Antang Kota Makassar	38
Tabel 5.3 Hasil Uji Korelasi Mikroplastik dengan Jarak Air Bersih dari TPA Tamangapa Antang Kota Makassar	39
Tabel 5.4 Distribusi Mikroplastik pada Sampel 1.....	41
Tabel 5.5 Distribusi Mikroplastik pada Sampel 2.....	42
Tabel 5.6 Distribusi Mikroplastik pada Sampel 3.....	43
Tabel 5.7 Distribusi Mikroplastik pada Sampel 4.....	44
Tabel 5.8 Distribusi Mikroplastik pada Sampel 5.....	45
Tabel 5.9 Distribusi Mikroplastik pada Sampel 6.....	46
Tabel 5.10 Distribusi Mikroplastik pada Sampel 7.....	47
Tabel 5.11 Distribusi Mikroplastik pada Sampel 8.....	48
Tabel 5.12 Distribusi Mikroplastik pada Sampel 9.....	49
Tabel 5.13 Distribusi Mikroplastik pada Sampel 10.....	50
Tabel 5.14 Distribusi Hasil Pemeriksaan Total <i>Coliform</i> pada Air Bersih di Sekitar TPA Tamangapa Antang Kota Makassar	53
Tabel 5.15 Hasil Uji Korelasi Total <i>Coliform</i> dengan Jarak Air Bersih dari TPA Tamangapa Antang Kota Makassar	54

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1.** Dokumentasi Penelitian
- Lampiran 2.** Surat Permohonana Izin Penelitian dari Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat
- Lampiran 3.** Surat Izin Penelitian/Survei Pengumpulan Data dari Camat Manggala
- Lampiran 4.** Surat Izin Pengambilan Sampel Penelitian di PDAM Unit Manggala
- Lampiran 5.** Data Hasil Pemeriksaan Laboratorium
- Lampiran 6.** Kuesioner Penelitaian dan Lembar Observasi
- Lampiran 7.** Hasil Observasi
- Lampiran 8.** Daftar Riwayat Hidup

DAFTAR SINGKATAN

MPN	= <i>Most Probable Number</i>
PDAM	= Perusahaan Daerah Air Minum
SPAL	= Saluran Pembuangan Air Limbah
SPL	= Saringan Pasir Lambat
TPA	= Tempat Pembuangan Akhir
WHO	= <i>World Health Organization</i>

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Perkembangan teknologi dan kemajuan ilmu pengetahuan hingga saat ini selain memberikan kemudahan dalam berbagai aktivitas hidup sehari-hari, juga menjadi salah satu penyebab terjadinya kerusakan lingkungan. Seiring dengan perkembangan teknologi dan ilmu pengetahuan, lingkungan menerima beban yang melebihi kapasitasnya. Kerusakan lingkungan yang terjadi salah satunya adalah pencemaran dan degradasi kualitas air yang berdampak langsung terhadap penggunaan air secara vital baik dari skala lokal, regional, hingga ketinggian internasional (Machdar, 2018).

Menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air yang dimaksud dengan polusi atau 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 dapat berfungsi sesuai dengan peruntukannya. Aktivitas manusia dapat menghasilkan berbagai macam limbah yang dapat menjadi penyebab terjadinya pencemaran air. Pencemaran air dapat bersumber dari limbah rumah tangga, limbah industri, limbah pertanian, dan limbah pertambangan (Furqonita, 2006).

Air yang bersumber dari air tanah, seperti air sumur gali ataupun air sumur bor sangat rentan akan terjadinya pencemaran. Air sumur gali maupun

sumur bor dapat tercemar melalui rembesan yang berasal dari berbagai sumber kontaminan yaitu kotoran manusia, kotoran hewan, limbah domestik, limbah rumah tangga dan sebagainya. Jarak antara *septic tank* kurang dari 10 m dan saluran pembuangan limbah rumah tangga yang dekat dengan sumber air dapat menyebabkan terjadinya kemungkinan kontaminasi terhadap sumber air tersebut. Keberadaan bakteri *Coliform* dalam sumber air dapat dijadikan sebagai indikator adanya polusi kotoran, terjadinya kontaminasi dan kondisi sanitasi yang kurang baik terhadap sumber air (Aminah dan Wahyuni, 2018).

Air yang tercemar oleh bakteri *Coliform* apabila dikonsumsi dapat menyebabkan terjadinya penyakit diare. Dari hasil penelitian yang dilakukan pada wilayah kerja puskesmas Pengasih 1 Kabupaten Kulon Progo, didapatkan hasil sebanyak 42 sampel air sumur yang diteliti jumlah *Most Probable Number* (MPN) *Coliform*nya tidak memenuhi syarat. Nilai *MPN Coliform* yang melebihi baku mutu yang telah ditetapkan dalam Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia nomor 416 tahun 1990 tentang Syarat-syarat dan Pengawasan Kualitas Air. Persyaratan parameter biologi air bersih yaitu nilai *MPN Coliform* maksimal 50 MPN/ 100 ml air untuk jaringan non perpipaan. Tingginya nilai *MPN Coliform* mengindikasikan bahwa adanya rembesan dari sumber pencemaran di permukaan tanah. Pada sampel penelitian jarak sumber air yang diteliti berdekatan dengan sumber pencemar seperti *septic tank*, Sistem Pembuangan Air Limbah (SPAL) dan sumber pencemar lain. Jarak sumber air yang berdekatan dapat menyebabkan bakteri yang ada di

sumber pencemar bergerak ke air tanah melalui air dari sumber pencemar yang merembes ke dalam tanah (Mahardika dkk, 2018).

Penelitian yang dilakukan oleh Suwardi (2011) terkait keberadaan bakteri *Coliform* pada 6 sampel air bersih yang diambil dari sumur gali di sekitar TPA Tamangapa Antang Kota Makassar, menemukan bahwa distribusi bakteri *E.coli* pada air bersih di sekitar TPA Tamangapa Antang Kota Makassar yakni 2400/100 ml. Dari keenam sampel yang diteliti, 100% tidak memenuhi syarat. Tidak sesuai dengan batas maksimum Bakteri *E.coli* yang terdapat dalam air sumur gali menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 416 tahun 1990 yaitu $\leq 50/100$ ml. Umumnya sumur yang diteliti mempunyai jarak dengan sumber pencemar (sampah) tidak memenuhi syarat yaitu 5 sumur gali, tidak sesuai dengan syarat jarak sumur gali dari TPA minimal 10 meter dan lebih tinggi dari sumber pencemaran dan 1 sumur gali yang memenuhi syarat.

Selain pencemaran akibat kontaminasi bakteri, sumber air bersih saat ini juga telah banyak tercemar oleh limbah padat seperti plastik. Penggunaan plastik menjadi salah satu material yang paling banyak digunakan oleh manusia. Aplikasinya sangat luas, baik dalam kegiatan sehari-hari maupun dalam hal komersial. Manusia sangat menikmati penggunaan plastik dalam berbagai aplikasi tanpa menyadari dampak jangka panjang yang ditimbulkannya. Sampah plastik yang dihasilkan oleh manusia pada akhirnya akan kembali dibuang ke lingkungan. Semakin banyak plastik yang digunakan manusia, semakin banyak pula sampah yang dibuang ke lingkungan. Sampah

plastik yang dibuang ke lingkungan pada akhirnya akan masuk ke wilayah perairan (Victoria, 2017).

Limbah plastik yang berasal dari aktivitas sehari-hari juga dapat mencemari lingkungan perairan karena berasal dari hasil daur ulang menggunakan bahan kimia berbahaya. Selain itu, proses penguraiannya membutuhkan waktu sampai ratusan tahun lamanya. Limbah plastik tidak dapat mengalami biodegradasi seperti kayu, tanaman, atau makanan yang akan di dekomposisi oleh bakteri di dalam tanah menjadi senyawa yang berguna. Meskipun demikian, plastik dapat mengalami *fotodegradasi*, yakni saat plastik menjadi rapuh dan pecah saat terkena ultraviolet dari sinar matahari, tetapi hal tersebut terjadi setelah melewati proses yang sangat lama. Plastik yang menjadi polutan umumnya berasal dari pipet plastik, bekas kemasan minuman dan makanan siap saji (Ngatimin & Syatrawati, 2019). Proses dekomposisi plastik yang terbuang ke lingkungan berlangsung sangat lambat. Dibutuhkan waktu hingga ratusan tahun agar plastik terdegradasi menjadi mikroplastik dan nanomikroplastik melalui berbagai proses fisik, kimiawi, maupun biologis. Mikroplastik merupakan partikel plastik yang diameternya berukuran kurang dari 5 mm (Galgani 2015 dalam Victoria, 2017).

Mikroplastik telah menjadi permasalahan secara global karena telah ditemukan dalam berbagai produk yang digunakan hampir setiap hari. Mikroplastik dapat ditemukan di sejumlah produk kosmetik dan peralatan personal hygiene, termasuk sabun, lulur wajah dan tubuh, pasta gigi, dan lotion. Sejak diperkenalkan pada tahun 1930-an hingga saat ini plastik menjadi bahan

baku yang sangat penting dalam pembuatan produk untuk kepentingan sehari-hari. Namun faktanya hingga saat ini sulit untuk menentukan dengan tepat sumber utama dari mikroplastik karena sifatnya yang relatif terfragmentasi, ukurannya kecil, dan berbagai sumber potensial (Westphalen & Abdelrasoul, 2018).

Distribusi mikroplastik di perairan air tawar hingga saat ini belum diketahui secara pasti. Bahkan pendataan jumlah sampah plastik berukuran besar (fragmen berukuran lebih dari 5 mm) baru tercatat di beberapa danau dan sungai. Dalam beberapa tahun terakhir telah dilakukan identifikasi mikroplastik di berbagai perairan tawar di beberapa belahan dunia seperti Swiss, Jerman, Austria, dan Amerika Serikat. Salah satu sampel pada penelitian tersebut diambil di danau Swiss, pada kedalaman sampling 0 m - 0,1 m ditemukan partikel mikroplastik dengan ukuran 0,3 - 5 mm per m³ (Victoria, 2017).

Penelitian terkait komposisi dan distribusi mikroplastik yang dilakukan oleh Faruqi (2016) di Kali Surabaya, Kecamatan Driyorejo ditemukan mikroplastik dengan komposisi terdiri atas fragmen, film, pelet, granul, filamen, dan foam. Kelimpahan mikroplastik yang ditemukan dalam bentuk fragmen sebanyak 699 partikel/m³; foam sebanyak 157 partikel/m³; film sebanyak 112 partikel/m³; granul sebanyak 61 partikel/m³; filamen sebanyak 51 partikel/m³; dan pelet sebanyak 7 partikel/m³. Persebaran kelimpahan mikroplastik dari hulu ke hilir secara berturut-turut, yaitu $294 \pm 123,49$

partikel/m³; $310 \pm 12,07$ partikel/m³; $266 \pm 150,0$ partikel/m³; dan $217 \pm 40,93$ partikel/m³.

Baru-baru ini, publikasi pertama muncul pada hubungan antara resistensi antibiotik dan partikel mikroplastik. Hal ini menjadi tantangan baru yang, sampai sekarang telah diabaikan dan menjadi perhatian dalam siklus air. Penelitian oleh Adrias-Andres dkk (2018) menunjukkan bagaimana frekuensi transfer gen ditingkatkan dengan adanya mikroplastik. Para penulis ini menggunakan mikrokosmos dua spesies dimana *E. coli strain* yang ditransformasikan dengan protein hijau-*florescent* yang mengandung plasmid. Mereka memantau laju transfer plasmid antara spesies ini dan *Pseudomonas* sp. penerima dan menemukan bahwa kecepatan transfer secara signifikan lebih tinggi dalam mikrokosmos yang mengandung partikel mikroplastik. Kondisi menguntungkan yang disediakan oleh plastik meningkatkan potensi transfer gen dari lingkungan air ini. Mikroplastik berperan dalam interaksi bakteri dan bakteriofag tetapi secara khusus berfokus pada gen resistensi antibiotik (ARGs) dalam tanah yang diteliti. Dalam penelitian tersebut menunjukkan bahwa mikroplastik menyediakan penghalang yang dapat meningkatkan interaksi bakteri dan bakteriofag serta distribusi ARGs. Studi ini secara khusus menyoroti fakta bahwa bahkan di lingkungan terestrial, mikroplastik dapat berdampak pada penyebaran ARGs (Adrias-Andres dkk, 2018; Eckert dkk, 2018; Sun dkk, 2018 dalam Bouwman dkk, 2018).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh beberapa ahli sejak tahun 2015 di beberapa lokasi di Indonesia, dijelaskan bahwa Indonesia menduduki

peringkat kedua sebagai penyumbang sampah terbesar di dunia. Dalam penelitian tersebut sampah plastik ditemukan disekitaran pantai, dibawah laut, kolam air dan sedimen. Untuk itu, pentingnya mengetahui kondisi sampah laut dimaksudkan untuk mendukung penanggulangan dan pencegahan sampah yang masuk ke lautan. Salah satu sumber masukan sampah adalah berasal dari sungai, dan jika melihat DKI Jakarta, maka terdapat 13 sungai yang mengalir ke laut Jawa. Rachmat dkk (2019), melakukan penelitian tentang sampah mikroplastik di muara sungai DKI Jakarta. Pengambilan sampel pada penelitian ini dilakukan di tujuh muara pantai Jakarta. Hasil penelitian pada saat pengambilan sampel yang dilakukan di kondisi pasang yang berada pada permukaan (0 meter) didapatkan jumlah partikel mikroplastik sebanyak 93 partikel yang berasal dari ketujuh stasiun. Sedangkan sebanyak 112 partikel mikroplastik ditemukan pada sampel yang diambil pada kondisi surut di permukaan (0 meter). Hal ini dapat dikarenakan pada kondisi pasang arus perairan masuk ke arah muara yang dapat membawa partikel mikroplastik yang berada pada luar muara masuk ke dalam muara sungai.

Tempat Pembuangan Akhir (TPA) menjadi salah satu sumber pencemar potensial, baik pencemaran kimia, fisik, maupun biologi. Seiring dengan bertambahnya jumlah populasi manusia jumlah produksi sampah juga terus menerus meningkat. Semua sampah yang dihasilkan dari aktivitas manusia terus dibuang ke TPA. Meski dampak buruk yang ditimbulkan tidak terlihat atau terasa secara langsung, sampah-sampah tersebut mengancam keberlanjutan kehidupan manusia dan seluruh ekosistem. Saat hujan tiba

sampah-sampah di TPA yang terbuka akan terbawa aliran air hingga jauh dan berakhir di lautan atau sungai. Air lindinya yang merembes ke dalam tanah kemungkinan juga akan mencemari air dan tanah (Wardhani, 2019).

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian terkait hubungan keberadaan mikroplastik dan bakteri *Coliform* pada air bersih dengan jarak sumber air dari TPA Tamangapa Antang Kota Makassar.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui gambaran keberadaan mikroplastik dan bakteri *Coliform* dengan jarak TPA pada air bersih disekitar TPA Tamangapa Antang Kota Makassar.

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

- a. Untuk mengetahui gambaran keberadaan mikroplastik dan bakteri *Coliform* dengan jarak TPA pada air bersih disekitar TPA Tamangapa Antang Kota Makassar

2. Tujuan Khusus

- a. Untuk menegetahui ada tidaknya mikroplastik pada sumber air bersih disekitar TPA Tamangapa Antang Kota Makassar
- b. Untuk mengetahui gambaran jarak TPA terhadap keberadaan mikroplastik pada sumber air bersih disekitar TPA Tamangapa Antang Kota Makassar

- c. Untuk mengetahui jenis mikroplastik yang ditemukan pada sumber air bersih disekitar TPA Tamangapa Antang Kota Makassar
- d. Untuk menegetahui ada tidaknya bakteri *Coliform* pada sumber air bersih disekitar TPA Tamangapa Antang Kota Makassar
- e. Untuk mengetahui gambaran jarak TPA terhadap keberadaan bakteri *Coliform* pada sumber air bersih disekitar TPA Tamangapa Antang Kota Makassar

D. Manfaat

1. Manfaat Bagi Peneliti

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan pembelajaran dan pengalaman berharga peneliti dan diharapkan dapat memperluas wawasan pengetahuan terkait keberadaan mikroplastik dan bakteri *Coliform* pada sumber air bersih.

2. Manfaat Ilmiah

Hasil penelitian ini diharapkan menjadi salah satu bahan acuan serta pembanding pada penelitian selanjutnya.

3. Manfaat Bagi Instansi Terkait

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi sumber informasi bagi instansi terkait mengenai keberadaan mikroplastik dan bakteri *Coliform* pada sumber air bersih, untuk menjadi informasi dan rekomendasi kepada pengambil kebijakan untuk melakukan langkah-langkah strategis penanggulangan pencemaran.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Umum tentang Air Bersih

Air merupakan suatu senyawa kimia sederhana yang terdiri atas 2 atom yaitu 2 Hidrogen (H) dan 1 atom Oksigen (O). Secara kimia, air dinyatakan dengan rumus H_2O . Air mempunyai ikatan hidrogen yang cenderung bersatu padu untuk menentang kekuatan dari luar yang akan memecah ikatan-ikatan ini, peristiwa ini disebut kohesi. Pada batas antara air dan udara, kekuatan kohesi membentuk suatu kulit permukaan air yang cukup kuat untuk menyangga benda-benda kecil (Kuncoro, 2004).

Permintaan akan kebutuhan air bersih semakin meningkat setiap harinya seiring dengan pertambahan jumlah penduduk yang terjadi, sedangkan kemampuan pemerintah dalam menyediakan air bersih di Indonesia masih kurang. Hal tersebut dapat dilihat dari permasalahan-permasalahan yang terjadi. Berbagai permasalahan dalam pengolahan air menjadikan persediaan air tidak dapat memenuhi kebutuhan air bersih masyarakat (Juwono & Subagiyo, 2018).

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No.416 Tahun 1990, air bersih adalah air yang digunakan untuk keperluan sehari-hari dan akan menjadi air minum setelah dimasak terlebih dahulu. Sebagai batasnya, air bersih adalah air yang memenuhi persyaratan bagi sistem penyediaan air minum, dimana persyaratan yang dimaksud adalah dari segi kualitas air yang meliputi kualitas fisik, kimia, biologis dan radiologis,

sehingga apabila dikonsumsi tidak menimbulkan efek samping. Berdasarkan parameter yang membedakan antara kualitas air bersih dan air minum adalah standar kualitas setiap parameter fisik, kimia, biologis, dan radiologis maksimum yang diperbolehkan.

Masyarakat yang menggunakan air untuk kegiatan sehari-hari umumnya tidak tahu secara pasti bagaimana komposisi ketersediaan air yang ada di muka bumi. Yang mereka ketahui bahwa air yang ada di bumi sangat banyak dan tidak akan habis untuk digunakan sehari-hari. Faktanya, dari total 1.385.984.610 km³ hanya 3% air tawar yang bisa digunakan untuk kehidupan sehari-hari. Hal ini dikarenakan 97% merupakan air asin atau air laut yang tidak dapat langsung digunakan, terlebih lagi total 3% air tawar tersebut 70% diantaranya berbentuk es kutub dan 29% air tanah, 0,03% berada di permukaan (sungai dan danau) serta 0,35% berada di atmosfer. Hal ini berbanding terbalik dengan besarnya kebutuhan air untuk aktivitas masyarakat yaitu 65-90% air tawar digunakan untuk kegiatan pertanian, 20% industri, 10% air minum dan 4% nya diuapkan kembali. Dengan demikian dapat dijelaskan bahwa kebutuhan akan aktivitas kehidupan membutuhkan sumber daya air dalam jumlah besar sedangkan secara kapasitas air memang terbatas, maka dari itu perlu adanya pelestarian dan perlindungan terhadap lahan-lahan resapan cadangan air tanah (Juwono & Subagiyo, 2018).

Kebutuhan manusia akan air bersih mencakup banyak hal dan sangat luas, misalnya untuk pemenuhan kebutuhan irigasi (tanaman), peternakan

dan perikanan, industri, serta kebutuhan air untuk rumah tangga. Air bersih merupakan kebutuhan pokok manusia yang meliputi air yang dikonsumsi, air yang digunakan untuk mandi, mencuci dan berbagai bentuk kegiatan kebersihan lingkungan lainnya. Kesehatan lingkungan dapat terwujud jika didukung oleh kesehatan air di lingkungan tersebut. Oleh karena itu, air benar-benar menjadi faktor yang penting dalam kehidupan masyarakat agar dapat hidup sehat (Triarmadja, 2019).

Parameter kualitas air yang digunakan untuk kebutuhan manusia haruslah air yang tidak tercemar atau memenuhi persyaratan fisika, kimia, dan biologis. Berikut persyaratan air bersih sesuai dengan peraturan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 416 tahun 1990 tentang syarat - syarat dan pengawasan kualitas air bersih harus memenuhi syarat fisik, kimia, mikrobiologi, dan radioaktif (Suwardi, 2011).

1. Persyaratan fisika air

- a. Tidak berwarna, air untuk rumah tangga harus jernih, air yang berwarna berarti mengandung bahan-bahan lain yang berbahaya bagi kesehatan.
- b. Tidak berbau, bau air tergantung dari sumbernya. Bau air dapat disebabkan oleh bahan-bahan kimia, ganggang, plankton atau tumbuhan dan hewan air baik yang hidup ataupun yang sudah mati.
- c. Tidak berasa Secara fisik air bisa dirasakan oleh lidah, air yang terasa asam, manis, pahit, atau asin menunjukkan bahwa kualitas

air tersebut tidak baik. Rasa asin disebabkan oleh garam-garam tertentu yang larut dalam air, sedangkan rasa asam diakibatkan adanya asam *organic* maupun asam anorganik.

- d. Kekeruhan air, dikatakan keruh apabila air tersebut mengandung begitu banyak partikel bahan padatan sehingga memberikan warna yang berlumpur dan kotor. bahan-bahan yang menyebabkan kekeruhan meliputi tanah liat, lumpur dan bahan-bahan organik.
- e. Temperaturnya normal, air yang baik harus memiliki temperatur yang sama dengan temperatur udara (20-26°C).

2. Persyaratan kimia

- a. pH netral, derajat keasaman air minum harus netral. Tidak boleh bersifat asam atau basa. Air murni mempunyai pH 7, apabila pH dibawah 7 berarti bersifat asam, sedangkan di atas 7 bersifat basa.
- b. Tidak mengandung zat kimia beracun, seperti sianida, sulfide dan fenolik. Dan tidak mengandung ion logam seperti Fe, Mg, Ca, dan sebagainya.
- c. Kesadahan rendah, tingginya kesadahan berhubungan dengan garam-garam yang terlarut di dalam air.
- d. Tidak mengandung bahan-bahan organik, kandungan organik yang terlarut dalam air dapat terurai menjadi zat-zat yang berbahaya bagi kesehatan.

3. Persyaratan biologis

Sumber-sumber air di alam pada umumnya mengandung bakteri. baik air angkasa, air permukaan, maupun air tanah. Jumlah dan jenis bakteri berbeda sesuai dengan tempat dan kondisi yang mempengaruhinya. Penyakit yang ditransmisikan melalui *faecal* material dapat disebabkan oleh virus, bakteri, protozoa, dan metazoa. Oleh karena itu air yang digunakan untuk keperluan sehari-hari harus bebas dari bakteri patogen. Bakteri golongan *Coli* (*Coliform* bakteri) tidak merupakan bakteri patogen, tetapi bakteri ini merupakan indikator dari pencemaran air oleh bakteri pathogen. Persyaratan bakteriologis yang harus dipenuhi oleh air adalah sebagai berikut :

- a. Tidak mengandung bakteri pathogen, misalnya bakteri golongan *coli*, *salmonellathyphi*, *vibrio cholera*, dan lain-lain. Kuman-kuman ini mudah tersebar melalui air.
- b. Tidak mengandung bakteri non pathogen, seperti *actinomycetes*, *phytoplankton*, *Coliform* dan lain-lain. (Slamet, 2006 dalam Suwardi, 2011).
- c. Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 416 (1990), bakteri *Coliform* yang memenuhi syarat untuk air bersih adalah $< 50 \text{ MPN}/100\text{ml}$.

Air yang diperuntukkan bagi konsumsi manusia harus berasal dari sumber yang bersih dan aman. Sumber air bersih tersebut harus bebas dari kontaminasi kuman atau bibit penyakit. Bebas dari substansi kimia yang

berbahaya dan beracun. Tidak berasa dan berbau, dapat dipergunakan untuk mencukupi kebutuhan domestik dan rumah tangga serta memenuhi standar minimal yang telah ditentukan oleh WHO atau Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Air dinyatakan tercemar apabila mengandung bibit penyakit, parasit, bahan-bahan kimia yang berbahaya, sampah atau limbah industri. Air yang berada di permukaan bumi dapat berasal dari berbagai sumber. Sumber air bersih dibagi menjadi air angkasa (air hujan), air permukaan, dan air tanah (Chandra, 2005).

1. Air angkasa (hujan) merupakan sumber utama air di bumi. Walau pada saat presipitasi merupakan air paling bersih, air tersebut cenderung mengalami pencemaran ketika berada di atmosfer. Pencemaran yang berlangsung di atmosfer dapat disebabkan oleh partikel debu, mikroorganisme, dan gas, misalnya karbon dioksida, nitrogen, dan amonia.
2. Air permukaan, meliputi badan-badan air semacam sungai, danau, telaga, waduk, rawa, air terjun, dan sumur permukaan. Sebagian besar berasal dari air hujan yang jatuh ke permukaan bumi. Air hujan tersebut kemudian akan mengalami pencemaran baik oleh tanah, sampah dan sebagainya.
3. Air tanah, berasal dari air hujan yang jatuh ke permukaan bumi yang kemudian mengalami perkolasi atau penyerapan ke dalam tanah dan mengalami proses filtrasi secara alamiah. Proses-proses yang telah dialami oleh air hujan tersebut, di dalam perjalanannya ke bawah

tanah, membuat air tanah menjadi lebih baik dan lebih murni dibandingkan air permukaan. Air tanah memiliki beberapa kelebihan dibanding sumber air lain. Air tanah biasanya bebas dari kuman penyakit dan tidak perlu mengalami proses purifikasi atau penjernihan. Persediaan air tanah juga cukup tersedia sepanjang tahun, saat musim kemarau sekalipun dibanding sumber air lainnya. Air tanah mengandung zat-zat mineral dalam konsentrasi yang tinggi.

B. Tinjauan Umum tentang Mikroplastik

Mikroplastik telah ditemukan di berbagai tempat di lingkungan dan telah terdeteksi pada air laut, air limbah, air tawar, makanan, udara dan air minum, baik air kemasan maupun air keran. Mikroplastik memasuki lingkungan air tawar dalam beberapa cara, terutama dari limpasan permukaan dan limbah cair (baik yang diolah maupun yang tidak diolah), tetapi juga dapat berasal dari akumulasi luapan saluran pembuangan, limbah industri, limbah plastik yang terdegradasi dan endapan di atmosfer. Namun keterbatasan data untuk mengukur kontribusi mikroplastik dalam air karena input dan sumber hulu yang berbeda-beda. Lebih lanjut, beberapa bukti menunjukkan beberapa plastik mikro yang ditemukan dalam air minum dapat berasal dari pengolahan dan distribusi sistem untuk air ledeng dan atau pembotolan air botolan (WHO, 2019).

Mikroplastik telah ditemukan di hampir setiap habitat laut di seluruh dunia, dengan komposisi plastik dan kondisi lingkungan yang secara signifikan

mempengaruhi distribusinya. Biota laut berinteraksi dengan mikroplastik termasuk burung, ikan, kura-kura, mamalia, dan invertebrata. Dampak biologis tergantung pada ukuran plastik yang ditemui, dengan ukuran yang lebih kecil memiliki efek lebih besar pada organisme di tingkat sel. Dalam mikrometer rentang plastik mudah dicerna dan dihabiskan, sedangkan plastik berukuran nanometer dapat melewati membran sel. Meskipun ada kekhawatiran yang ditimbulkan oleh konsumsi, efek dari konsumsi mikroplastik dalam populasi alami dan implikasi untuk jaring makanan tidak dipahami. Ada bukti yang menunjukkan bahwa mikroplastik memasuki rantai makanan dan ada transfer trofik antara predator dan mangsa (Bergmann dkk, 2015).

1. Definisi mikroplastik

Mikroplastik sulit untuk didefinisikan secara pasti. Mikroplastik mewakili beragam jenis bahan, bentuk, warna, dan ukuran. Berbagai metode digunakan untuk mengumpulkan dan mengukur mikroplastik, sehingga tidak memungkinkan untuk menerapkan definisi yang seragam pada hasil penelitian yang ada. Definisi yang banyak digunakan menggambarkan mikroplastik sebagai partikel plastik yang panjangnya kurang dari 5 mm. Namun, ini adalah definisi tersebut memiliki nilai terbatas dalam konteks air minum karena partikel di ujung atas kisaran ukuran tidak mungkin ditemukan dalam air minum yang diolah. Beberapa kelompok mendefinisikan batas bawah sekitar 1 μm . Batas bawah seringkali merupakan fungsi dari teknik pengambilan sampel dan analitik yang digunakan dalam penelitian. Subset dari mikroplastik yang lebih

kecil dari 1 μm panjang sering disebut sebagai nanoplastik, tetapi sekali lagi dengan batas atas yang tidak konsisten (WHO, 2019).

2. Bentuk dan ukuran mikroplastik

Keberadaan mikroplastik dan hasil akhir mikroplastik tentang limbah plastik di lingkungan laut untuk kali pertama dilokakaryakan pada tanggal 9-11 September 2008 di *Univercity of Tacoma* USA. Pada lokakarya tersebut disepakati klasifikasi plastik menurut ukurannya mikroplastik memiliki ukuran ($330 \mu\text{m} < 5 \text{ mm}$) yang tersebar luas diseluruh pusaran arus lautan dunia diduga kuat berasal dari proses peluruhan yang sangat lambat, baik partikel-partikel yang mengapung ataupun melayang-layang dalam kolam air, maupun keping-kepingan plastik yang mengalami degradasi menjadi serpihan-serpihan yang lebih kecil yang akhirnya berlabuh di pantai-pantai seluruh dunia (Masura dkk, 2015 dalam Ayun, 2019).

Sejauh yang diketahui, mikroplastik dengan ukuran yang lebih kecil dari 150 μm dapat mentranslokasi melintasi epitel usus mamalia yang menyebabkan paparan sistemik. Namun, penyerapan mikroplastik ini diperkirakan akan terbatas ($\leq 0,3$ persen). Hanya fraksi mikroplastik terkecil (ukuran $\leq 20 \mu\text{m}$) yang dapat menembus ke dalam organ dan menyebabkan paparan sistemik. Kemungkinan besar, mikroplastik akan berinteraksi dengan sistem imun (Lusher dkk, 2017).

Bentuk mikroplastik yang ada biasanya ditemukan yaitu, berbentuk fragmen, film, dan fiber. Jenis mikroplastik fiber biasa ditemukan

didaerah pingir pantai, karena sampah mikroplastik ini berasal dari pemukiman penduduk yang bekerja sebagai nelayan (Nor & Obbard, 2014). Mikroplastik berbentuk film berasal dari polimer plastik sekunder yang berasal dari fragmentasi kantong plastik atau plastik kemasan dan memiliki densitas rendah. Jenis-jenis mikroplastik yang ada pada dasarnya berasal dari buangan limbah atau sampah dari pertokoan dan warung-warung makanan yang ada di lingkungan sekitar perairan. Limbah mikroplastik yang banyak ditemukan berasal dari buangan kantong-kantong plastik, baik kantong plastik yang berukuran besar maupun kecil, bungkus nasi atau styrofoam, kemasan-kemasan makanan siap saji dan botol-botol minuman plastik (Dewi dkk, 2015).

3. Sumber Mikroplastik

Mikroplastik berasal dari berbagai sumber, termasuk dari puing plastik yang lebih besar dan terdegradasi menjadi potongan yang lebih kecil. Selain itu, *microbeads* sejenis mikroplastik adalah potongan plastik *polietilen* yang sangat kecil yang ditambahkan sebagai *exfoliant* untuk produk kesehatan dan kecantikan, seperti beberapa pembersih badan dan pasta gigi. Partikel kecil ini mudah melewati sistem penyaringan air dan berakhir di laut ataupun sungai-sungai dan danau, menimbulkan ancaman potensial bagi kehidupan di perairan (Masura dkk, 2015 dalam Ayun, 2019).

Mikroplastik dikategorikan dalam dua jenis, yaitu primer dan sekunder. Mikroplastik primer secara khusus diproduksi dalam kisaran

ukuran mikroplastik, misalnya *abrasive* industri yang digunakan dalam *sandblasting* dan *microbeads* yang digunakan dalam kosmetik. Mikroplastik sekunder dibentuk oleh fragmentasi dan pelapukan barang plastik yang lebih besar misalnya tas, botol, pakaian, ban, dan lain sebagainya. Baik dari pemakaian atau dari pelepasannya ke lingkungan (WHO, 2019).

4. Efek dari Paparan Mikroplastik

Jumlah mikroplastik yang dicerna oleh manusia sebagai akibat dari konsumsi makanan laut tidak terkuantifikasi. Hal ini berbeda dengan praktik mapan untuk memperkirakan asupan berbagai kontaminan oleh populasi manusia dari konsumsi makanan laut. Saluran pencernaan organisme laut mengandung jumlah terbesar mikroplastik. Namun, bagian ini biasanya dibuang sebelum dikonsumsi, kecuali untuk sebagian besar bivalvia, beberapa *echinodermata* dan beberapa spesies ikan kecil yang dimakan utuh. Sebagai contoh, perkiraan kasus terpapar mikroplastik terburuk setelah konsumsi sebagian kerang (225g) adalah 7 μ g plastik (Lusher, Hollman & Hill, 2017).

Dampak mikroplastik pada biota di perairan yaitu berpotensi menyebabkan kerugian tambahan. Masuknya mikroplastik dalam tubuh biota dapat merusak saluran pencernaan, mengurangi tingkat pertumbuhan, menghambat produksi enzim, menurunkan kadar hormon steroid, mempengaruhi reproduksi, dan dapat menyebabkan paparan aditif plastik lebih besar sifat toksik (Wright dkk, 2013). Dampak kontaminasi

sampah plastik pada kehidupan di laut dipengaruhi oleh ukuran sampah tersebut. Sampah plastik yang berukuran kecil, seperti benang pancing dan jaring, yang mengganggu sistem fungsi organ pada organisme (Moos dkk, 2012).

Efek samping pada manusia kemungkinan baru akan terjadi setelah inhalasi dan oleh prostesis plastik. Namun, data spesifik meskipun beberapa efek buruk pada manusia telah dilaporkan setelah inhalasi dan oleh prostesis plastik. Akhirnya, ada kemungkinan bahwa nanoplastik yang tertelan akan berinteraksi dengan sistem kekebalan tubuh. Meskipun nanoplastik dapat menimbulkan keprihatinan yang signifikan, data yang diperlukan untuk melakukan penilaian risiko keamanan pangan penuh dari nanoplastik dalam makanan laut masih terbatas (Lusher, Hollman & Hill, 2017).

Mikroplastik juga dapat menjadi faktor patogen, berpotensi membawa spesies mikroba ke perairan, mikroplastik yang telah mengkontaminasi biota diberbagai tingkat trofik, ada kekhawatiran bahwa puing-puing dari plastik atau bahan kimia yang teradopsi dapat berakumulasi di tingkat tropik yang lebih rendah. Selanjutnya organisme tingkat trofik yang lebih rendah dikonsumsi, biomagnifikasi berpotensi terjadi pada tingkat trofik yang lebih tinggi, ini akan mempengaruhi kesehatan manusia (Rochman dkk, 2015).

C. Tinjauan Umum tentang *Coliform*

Bakteri *Coliform* merupakan suatu grup bakteri yang berperan sebagai indikator adanya polusi kotoran dan kondisi yang tidak baik untuk air dan makanan. Bakteri *Coliform* sebagai suatu kelompok memiliki ciri-ciri sebagai gram negatif, bakteri berbentuk batang, tidak membentuk spora (spora merupakan satu atau beberapa sel yang terbungkus oleh lapisan pelindung) dan anaerobik fakultatif yang memfermentasi laktosa dengan menghasilkan asam dan gas dalam waktu selama 48 jam pada suhu 35°C. Bakteri *Coliform* yang berada di dalam makanan atau minuman menunjukkan kemungkinan terdapat adanya mikroba yang bersifat enteropatogenik dan atau toksigenik yang berbahaya untuk kesehatan (Ikliyah, 2015).

Bakteri *Coliform* merupakan golongan mikroorganisme yang sudah biasa dipakai sebagai indikator, karena bakteri ini dapat menjadi sinyal untuk menentukan suatu sumber air telah terkontaminasi oleh patogen atau tidak. Berdasarkan penelitian, bakteri *Coliform* ini menghasilkan zat etionin yang dapat menyebabkan kanker. Selain itu, bakteri pembusuk ini juga memproduksi bermacam-macam racun seperti indol dan skatol yang dapat menimbulkan penyakit bila jumlahnya berlebih di dalam tubuh. Beberapa patogen yang telah diketahui sejak beberapa dekade lalu yaitu giardia lamblia (*giardiasis*), *cryptosporidium* (*cryptosporidiosis*), hepatitis A (penyakit terkait hati), dan helminthes (cacing parasit). Bakteri *Coliform* dapat dipakai sebagai indikator karena densitasnya berbanding lurus dengan tingkat pencemaran air. Bakteri ini bisa mendeteksi patogen pada air seperti parasit, virus, dan

protozoa. Lain daripada itu, bakteri ini juga mempunyai daya tahan yang lebih tinggi dari pada patogen serta lebih mudah diisolasi dan ditumbuhkan (Prayitno 2009 dalam Adrianto, 2018).

Bakteri *Coliform* umumnya berasal dari usus besar dan tanah. Air yang mengandung golongan bakteri *Coliform* dengan kadar yang melebihi batas yang telah ditentukan dianggap telah terkontaminasi. *Coliform* total kemungkinan bersumber dari lingkungan dan tidak mungkin berasal dari pencemaran tinja. Sementara itu, *fecal Coliform* dan *E. coli* terindikasi kuat diakibatkan oleh pencemaran tinja, keduanya memiliki risiko lebih besar menjadi patogen di dalam air. Bakteri *fecal Coliform* atau *E. coli* yang mencemari air memiliki risiko yang langsung dapat dirasakan oleh manusia yang mengkonsumsinya. Demikian dalam pemeriksaan bakteriologi, tidak langsung diperiksa apakah air itu mengandung bakteri patogen, tetapi diperiksa dengan indikator bakteri golongan *Coliform* (Hartini, 2009 dalam Ikliyah, 2015).

Menurut Fardiaz (1993), penentuan jumlah total bakteri *Coliform* dengan menggunakan metode MPN. Untuk menentukan jumlah *Coliform* seperti tercantum pada rumus dibawah ini.

$$\text{MPN } Coliform \frac{\text{sel}}{\text{ml}} = \text{nilai MPN} \times \frac{1}{\text{faktor pengenceran tabung tengah}}$$

Untuk mengetahui jumlah *Coliform* di dalam contoh digunakan metode *Most Probable Number* (MPN). Pemeriksaan kehadiran bakteri *coli* dari air dilakukan berdasarkan penggunaan medium kaldu laktosa yang ditempatkan di

dalam tabung reaksi berisi tabung durham (tabung kecil yang letaknya terbalik, digunakan untuk menangkap gas yang terjadi akibat fermentasi laktosa menjadi asam dan gas). Tergantung kepada kepentingan, ada yang menggunakan sistem 3- 3-3 (3 tabung untuk 10 ml, 3 tabung untuk 1,0 ml, 3 tabung untuk 0,1 ml) atau 5- 5-5 (Khotimah, 2016)

D. Tinjauan Umum tentang TPA (Tempat Pembuangan Akhir)

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. Agar tidak menimbulkan gangguan terhadap lingkungan sekitarnya (khususnya perlindungan air baku dan air minum), pada TPA perlu penyediaan fasilitas dan perlakuan yang benar. Berdasarkan metode pembuangan sampah, TPA dapat dibagi menjadi 3 jenis yaitu, *open dumping*, *control landfill*, dan *sanitary landfill* (Simanjuntak dkk, 2014).

Tempat pembuangan akhir (TPA) Tamangapa sudah ada semenjak tahun 2000, berbagai perumahan yang telah didirikan, seperti Perumahan Antang, Perumahan TNI Angkatan Laut, Perumahan Graha Janah, Perumahan Griya Tamangapa, dan Perumahan Taman Asri Indah yang berlokasi berdekatan dengan TPA Tamangapa. Terdapat dua buah rawa yang berdekatan dengan perumahan tersebut, yaitu Rawa Borong yang berlokasi di sebelah utara dan Rawa Mangara yang bertempat di sebelah tenggara. Tempat pembuangan akhir (TPA) Tamangapa merupakan tempat pembuangan sampah utama bagi

penduduk kota Makassar yang menghasilkan sampah sekitar 4.494,86 m³/tahun (Arba, 2017).

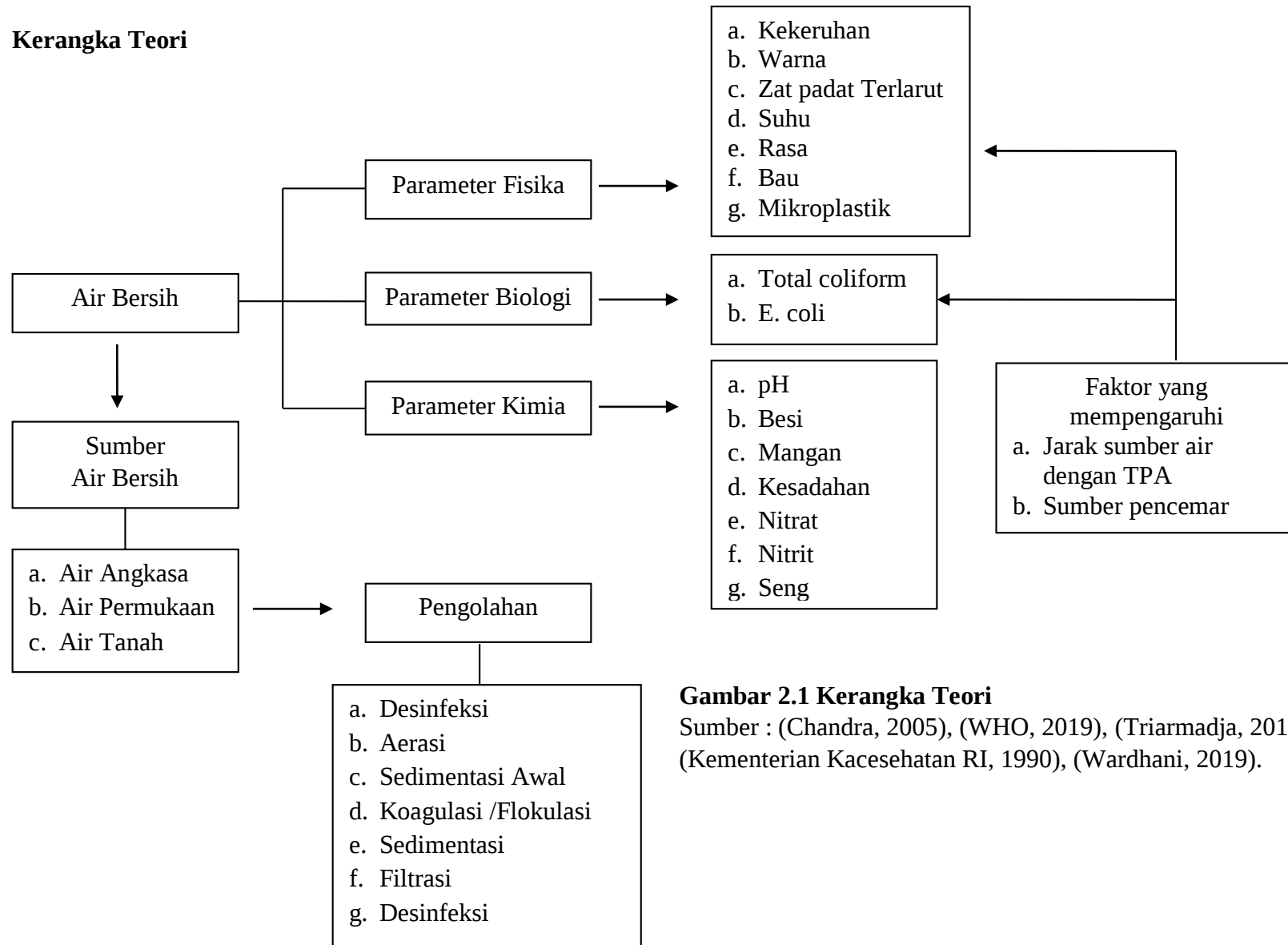
Keberadaan Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) diidentifikasi sebagai salah satu sumber utama pencemar terhadap sumber daya air baku. Area disekitar TPA memiliki kemungkinan besar untuk terkontaminasi akibat dari potensi sumber pencemar yang meresap ke dalam tanah. Berdasarkan studi yang pernah dilakukan di *landfill* Lagos Nigeria, menunjukkan bahwa logam seperti besi dan mangan terkandung dalam air baku dengan kadar berlebihan akibat pengoperasian *landfill* tersebut. *Landfill* yang mengandung limbah padat yang dipadatkan secara berturut-turut kemungkinan dapat mencemari air baku disekitarnya apabila tidak dikelola dengan baik dan benar (Adipura, 2015 dalam Arba, 2017).

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 di danau, sungai, dan laut.
2. 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.
3. 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.

E. Kerangka Teori



Gambar 2.1 Kerangka Teori

Sumber : (Chandra, 2005), (WHO, 2019), (Triarmadja, 2019), (Kementerian Kesehatan RI, 1990), (Wardhani, 2019).