

**SKRIPSI**  
**PENGARUH JARAK TEMPAT PEMBUANGAN**  
**SEMENTARA (TPS) BOROBUDUR TERHADAP**  
**TINGKAT PENCEMARAN LOGAM BERAT KADMIUM**  
**(Cd) PADA AIR SUMUR**



Oleh:

**INDRI LELYNA ANAMEVIA**

**1913.13251.368**

**PROGRAM STUDI S1 KESEHATAN LINGKUNGAN**  
**STIKES WIDYAGAMA HUSADA**  
**MALANG**  
**2023**

**SKRIPSI**  
**PENGARUH JARAK TEMPAT PEMBUANGAN**  
**SEMENTARA (TPS) BOROBUDUR TERHADAP**  
**TINGKAT PENCEMARAN LOGAM BERAT KADMIUM**  
**(Cd) PADA AIR SUMUR**



Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana  
S1 Kesehatan Lingkungan

Oleh:

**INDRI LELYNA ANAMEVIA**

**1913.13251.368**

**PROGRAM STUDI S1 KESEHATAN LINGKUNGAN**  
**STIKES WIDYAGAMA HUSADA**  
**MALANG**  
**2023**

**LEMBAR PERSETUJUAN**

**SKRIPSI**

**PENGARUH JARAK TEMPAT PEMBUANGAN SEMENTARA (TPS)  
BOROBUDUR TERHADAP TINGKAT PENCEMARAN LOGAM BERAT  
KADMIUM (Cd) PADA AIR SUMUR**

Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar S1 Sarjana Kesehatan  
Lingkungan

Oleh:

INDRI LELYNA ANAMEVIA

NIM/1913.1325.1368

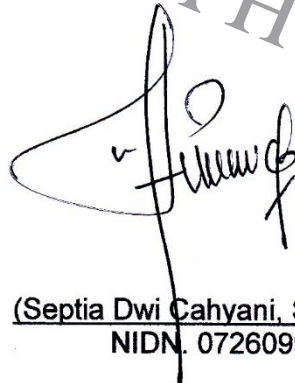
Menyetujui,

Pembimbing I



(Beni Hari Susanto, S.KL., M.KL)  
NIDN. 0726129102

Pembimbing II



(Septia Dwi Cahyani, S.KL., M.KL)  
NIDN. 0726099203

## LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir/Skripsi ini telah diperiksa dan dipertahankan di hadapan  
Tim Penguji Tugas Akhir/Skripsi Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan  
Widyagama Husada Pada Tanggal 31 Agustus 2023

### **PENGARUH JARAK TEMPAT PEMBUANGAN SEMENTARA (TPS) BOROBUDUR TERHADAP TINGKAT PENCEMARAN LOGAM BERAT KADMIUM (Cd) PADA AIR SUMUR**

**INDRI LELYNA ANAMEVIA**

**NIM 1913.13251.368**

Ike Dian Wahyuni, S.KL., M.KL.

31 Agustus 2023

Penguji I

Eeni Hari Susanto, S.KL., M.KL.

31 Agustus 2023

Penguji II

Septia Dwi Cahyani, S.KL., M.KL.

31 Agustus 2023

Penguji III

(  )

(  )

(  )

Mengetahui,

Ketua STIKES Widyagama Husada Malang



dr. Rudy Joegijantoro, MMRS

NIP. 07110152001121006

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunianya sehingga dapat terselesaikannya skripsi dengan judul **“Pengaruh Jarak Tempat Pembuangan Sementara (TPS) Borobudur Terhadap Tingkat Pencemaran Logam Berat Kadmium (Cd) pada Air Sumur”** sebagai salah satu syarat akademisi dalam rangka menyelesaikan Kuliah di program Studi S1 Kesehatan Lingkungan Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Widyagama Husada Malang.

Terwujudnya skripsi ini tidak lepas dari bantuan dan bimbingan berbagai pihak, maka sebagai ungkapan hormat dan penghargaan penulis menyampaikan terimakasih kepada:

1. dr. Rudy Joegijantoro, MMRS selaku ketua STIKES Widyagama Husada Malang.
2. Dr. irfany Rupiwardani, SE MMRS selaku ketua Program Studi Kesehatan Lingkungan di STIKES Widyagama Husada Malang
3. Bapak Beni Hari Susanto, S.KL, M.KL selaku pembimbing I, Ibu Septia Dwi Cahyani, S.KL.M.KL selaku pembimbing II dan Ibu Ike Dian Wahyuni, S.KL, M.KL. selaku penguji I atas segala bimbingan, saran, dan motivasi yang telah diberikan selama penulisan skripsi ini.
4. Ayah dan kakak penulis Nurul Komariyah sekeluarga yang tiada henti memberi doa, fasilitas, dukungan dan semangat untuk terus menuntut ilmu.
5. Teman-teman terdekat penulis krisna, silvia, dan faida yang selalu memberi semangat dan bantuan dalam penyusunan skripsi.
6. Seluruh teman-teman seperjuangan yang telah bersama-sama saling memberi semangat antara satu sama lain dalam proses penyelesaian skripsi.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa memberikan balasan setimpal atas segala amal yang telah diberikan dan semoga tugas akhir ini berguna baik bagi peneliti maupun pihak lain yang memanfaatkan.

Malang, 31 Agustus 2023

Penulis

Indri Lelyna AnaMevia

## ABSTRAK

**Indri Lelyna, AnaMevia 2023. Pengaruh Jarak Tempat Pembuangan Sementara (TPS) Borobudur terhadap Tingkat Pencemaran Logam Berat Kadmium (Cd) pada Air Sumur. Skripsi. S1. Program Studi Kesehatan Lingkungan. Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Widyagama Husada. Malang. Pembimbing: 1. Beni Hari Susanto, S. KL., M. KL., 2. Septia Dwi Cahyani, S. KL., M. KL.**

Air adalah unsur yang sulit untuk dipisahkan dari kehidupan manusia. Sumber air baku yang berasal dari air tanah rentan terhadap pencemaran yang berasal dari penggunaan pestisida, pupuk dan sampah. Sampah adalah salah satu pencemar yang sering kali menjadi penyebab menurunnya kualitas air. Sampah di kelola dengan berbagai cara, salah satunya yaitu ditimbun pada Tempat Penampungan Sementara (TPS). Salah satu fenomena bahwa Tempat Penampungan Sementara (TPS) memberikan kontribusi penting dalam pencemaran lingkungan adalah dengan dihasilkannya lindi (*leachate*). Air lindi yang masuk ke dalam tanah berpotensi menyebabkan pencemaran lingkungan disekitar Tempat Penampungan Sementara (TPS). Tujuan dari penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh jarak Tempat Pembuangan Sementara (TPS) Borobudur terhadap tingkat pencemaran logam berat Kadmium (Cd) pada air sumur.

Desain penelitian adalah kuantitatif dengan pendekatan observasional analitik menggunakan rancangan *cross sectional*. Sampel pada penelitian ini sebanyak 16 sumur yang diambil menggunakan metode *purposive sampling* berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi. Uji pengaruh jarak Tempat Penampungan Sementara (TPS) terhadap tingkat pencemaran logam berat Kadmium pada air sumur menggunakan regresi linier sederhana.

Hasil uji statistik menunjukkan adanya pengaruh jarak TPS terhadap tingkat pencemaran logam berat Kadmium pada air sumur dengan nilai ( $p = 0,000$ ). Sehingga dari penelitian ini dapat disimpulkan terdapat pengaruh jarak Tempat Pembuangan Sementara (TPS) Borobudur terhadap tingkat pencemaran logam berat Kadmium (Cd) pada air sumur.

**Kepustakaan : 53 Kepustakaan (2012-2023)**

**Kata kunci : jarak, TPS, kadmium, air sumur**

## ABSTRACT

**Indri Lelyna, AnaMevia. 2023. The Effect of Distance on Borobudur Temporary Disposal Site (TPS) to the Level of Cadmium (Cd) Heavy Metal Contamination In Well Water. Thesis. S1. Environmental Health Study Program. Widayagama Husada College of Health Sciences. Malang. Advisors: 1. Beni Hari Susanto, S. KL., M. KL., 2. Septia Dwi Cahyani, S. KL., M.KL.**

Water is an element that is difficult to separate from human life. Sources of raw water derived from groundwater are vulnerable to pollution from the use of pesticides, fertilizers and waste. Waste is a pollutant that often causes a decrease in water quality. Waste is managed in various ways, one of which is by stockpiling it in Temporary Shelters (TPS). One of the phenomena that Temporary Disposal Site (TPS) makes an important contribution to environmental pollution is the production of leachate. Leachate that soak and seep to the soil has the potential to cause environmental pollution around the waste temporary shelter. The purpose of this study was to determine the effect of distance on Borobudur Temporary Disposal Site (TPS) to the level of Cadmium (Cd) heavy metal contamination in well water.

The research design was quantitative with an analytic observational approach using a cross sectional design. The sample in this study were 16 wells which taken by using purposive sampling method based on inclusion and exclusion criteria. Test the effect of Temporary Disposal Site (TPS) distance on the level of cadmium heavy metal contamination in well water used simple linear regression.

Statistical test results shows that there is an effect of TPS distance on the level of Cadmium heavy metal contamination in well water with a value of ( $p=0.000$ ). Based on the research it is concluded that there is an effect of the distance of the Borobudur Temporary Disposal Site (TPS) on the level of Cadmium (Cd) heavy metal contamination in well water.

**References : 53 References (2012-2023)**

**Keywords : distance, TPS, cadmium, well water**

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PERSETUJUAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>xii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	5
1.3 Tujuan Penelitian .....	5
1.3.1 Tujuan Umum.....	5
1.3.2 Tujuan Khusus .....	5
1.4 Manfaat.....	6
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>8</b>
2.1 Sampah .....	8
2.1.1 Definisi Sampah.....	8
2.1.2 Klasifikasi Sampah .....	8
2.1.3 Air Lindi ( <i>leachate</i> ).....	9
2.1.4 Tempat Pembuangan Sementara (TPS).....	9
2.1.5 Kriteria Tempat Penampungan Sementara (TPS) .....	10
2.1.6 Dampak Tempat Penampungan Sementara (TPS) .....	11
2.2 Air.....	13
2.2.1 Definisi Air.....	13
2.2.2 Klasifikasi Air .....	13
2.2.3 Sumber Air.....	14
2.2.4 Syarat Kualitas Air Bersih .....	16
2.3 Logam Berat .....	18
2.3.1 Pencemaran Logam Berat.....	18
2.3.2 Definisi Kadmium (Cd) .....	19



2.3.3	Bahaya Kadmium (Cd).....	19
2.4	Sumur .....	20
2.4.1	Definisi Sumur .....	20
2.4.2	Pencemaran Air Sumur.....	21
2.4.3	Faktor-faktor pencemaran air sumur.....	22
2.5	Penelitian Terdahulu.....	27
<b>BAB III</b>	<b>KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS .....</b>	<b>28</b>
3.1	Kerangka Konsep.....	28
3.2	Hipotesis.....	30
<b>BAB IV</b>	<b>METODE PENELITIAN.....</b>	<b>33</b>
4.1	Desain Penelitian .....	33
4.2	Populasi dan sampel .....	33
4.2.1	Populasi Penelitian.....	33
4.2.2	Sampel Penelitian.....	32
4.2.3	Teknik Penentuan Sampel (Teknik Sampling).....	32
4.2.4	Tempat dan Waktu Penelitian .....	33
4.3	Definisi Operasional.....	33
4.3.1	Variabel Penelitian.....	33
4.4	Instrumen Penelitian .....	34
4.5	Prosedur Pengumpulan Data.....	36
4.5.1	Data primer .....	36
4.5.2	Data sekunder .....	36
4.6	Teknik Pengolahan Data dan Analisa Data.....	36
4.6.1	Teknik Pengolahan Data .....	36
4.6.2	Analisa Data .....	37
4.7	Etika Penelitian.....	38
4.8	Jadwal Penelitian .....	39
<b>BAB V</b>	<b>HASIL PENELITIAN .....</b>	<b>41</b>
5.1	Gambaran Umum Lokasi Penelitian .....	41
5.1.1	Profil Tempat Penelitian.....	41
5.1.2	Sumber Air Bersih Warga Kelurahan Mojolangu.....	43
5.2	Analisis Univariat.....	44

5.2.1	Distribusi Frekuensi Jarak Sumur dengan Tempat Penampungan Sementara (TPS) .....	44
5.2.2	Distribusi Frekuensi Syarat Teknis Tempat Penampungan Sementara (TPS) .....	45
5.2.3	Distribusi Frekuensi Tingkat Kadmium (Cd) Pada Air Sumur.....	46
5.3	Analisis Bivariat .....	47
<b>BAB VI PEMBAHASAN.....</b>		<b>48</b>
6.1	Jarak Tempat Pembuangan Sementara (TPS) Borobudur Dengan Sumur Warga .....	48
6.2	Tingkat Pencemaran Logam Berat Kadmium (Cd) Pada Air Sumur.....	48
6.3	Syarat Teknis Tempat Pembuangan Sementara Tempat Penampungan Sementara (TPS) .....	50
6.4	Pengaruh Jarak Tempat Pembuangan Sementara (TPS) Borobudur Terhadap Tingkat Pencemaran Logam Berat Kadmium (Cd) Pada Air Sumur .....	53
<b>BAB VII PENUTUP .....</b>		<b>48</b>
7.1	Kesimpulan .....	48
7.2	Saran .....	49
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>58</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>		<b>64</b>

STIKES WIDYAGAMA HUSADA

## DAFTAR TABEL

Nomor	Judul Tabel	Halaman
2.1	Parameter Fisik Air	17
2.2	Parameter Kimia Air	17
2.3	Parameter Mikrobiologis Air	18
2.4	Penelitian Terdahulu	27
4.1	Definisi Operasional	34
4.2	Jadwal Penelitian	39
5.1	Sumber Air Bersih Warga Kelurahan Mojolangu	44
5.2	Distribusi Frekuensi Jarak Sumur Warga RW 05 Kelurahan Mojolangu Dengan TPS Borobudur	45
5.3	Distribusi Frekuensi Syarat Teknis Tempat Pembuangan Semenjara (TPS) Borobudur	45
5.4	Distribusi Frekuensi Tingkat Kadmium (Cd) Pada Air Sumur Warga RW 05 Kelurahan Mojolangu	46
5.5	Analisis Bivariat	46

## DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul Gambar	Halaman
3.1	Kerangka Konsep	29
5.1	Profil Kelurahan Mojolangu	42
5.2	Denah Lokasi Penelitian	43

STIKES WIDYAGAMA HUSADA

## DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul Lampiran
1	Surat Ketersediaan Bimbingan Skripsi
2	Surat Studi Pendahuluan
3	Lembar Observasi Tempat Penampungan Sementara (TPS)
4	Lembar Pengukuran Jarak Sumur Dari TPS Dan Kandungan Kadmium Air Sumur
5	Data Sumur Warga Kelurahan Mojolangu
6	Sertifikat Hasil Uji Laboratorium
7	Dokumentasi Penelitian
8	Lembar Hasil SPSS
9	Formulir Konsultasi Skripsi
10	Lembar Rekomendasi Perbaikan Pra-Proposal
11	Lembar Rekomendasi Perbaikan Proposal
12	Lembar Rekomendasi Perbaikan Skripsi
13	Pernyataan Keaslian Tulisan
14	Curriculum Vitae

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Air adalah kebutuhan utama dalam proses kehidupan di bumi sehingga tidak ada kehidupan seandainya jika tidak ada air di bumi. Air adalah unsur yang sulit untuk dipisahkan dari kehidupan manusia. Pentingnya peranan air bagi kehidupan makhluk di permukaan bumi, sangat diperlukan adanya sumber air yang dapat menyediakan air baik dari segi kuantitas dan kualitasnya (Millah, 2019). Data Badan Pusat Statistik (BPS) 2019 menyebutkan capaian akses air bersih yang layak saat ini di Indonesia mencapai 72,55 persen. Angka ini masih dibawah target *Sustainable Development Goals* (SDGs). Karena setiap negara diharapkan telah mampu mewujudkan 100% akses air bersih untuk penduduknya.

Menurut Riskesdas 2018 sumber air yang digunakan oleh rumah tangga di Indonesia sebagai air bersih yaitu: sumur gali terlindung (24.7%), air ledeng (14.2%), sumur bor/pompa (14.0%), dan air DAM (Depot Air Minum) (13.8%). Berdasarkan tempat tinggal baik di perkotaan maupun di pedesaan sumber utama air untuk minum cukup bervariasi di perkotaan rumah tangga menggunakan air dari sumur bor/pompa (32,9%), dan air ledeng/PDAM (28,6%), sedangkan di pedesaan lebih banyak menggunakan sumur gali terlindung. Kebutuhan nasional air ditingkat rumah tangga di Indonesia mencapai 2 liter per hari bahkan bisa 100 liter per hari (Zikra *et al*, 2018) Sumber air baku yang berasal dari air tanah rentan terhadap pencemaran yang berasal dari penggunaan pestisida, pupuk dan sampah (Ignatius & Thara ,2018).

Sampah adalah salah satu pencemar yang sering kali menjadi penyebab menurunnya kualitas air karena sampah merupakan bahan sisa pakai yang diperoleh dari masyarakat dan dikelola dengan berbagai cara seperti dibakar, dihanyutkan atau ditimbun pada suatu tempat atau biasa disebut Tempat Penampungan Sementara (TPS) yang kemudian diteruskan ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA). Salah satu fenomena bahwa Tempat Penampungan Sementara (TPS). memberikan kontribusi penting dalam pencemaran lingkungan adalah dihasilkannya lindi (*leachate*) dan gas *methane*. Air lindi menjadi salah satu jenis pencemar lingkungan yang umumnya mengandung senyawa berbahaya. Air lindi yang masuk ke dalam tanah berpotensi menyebabkan pencemaran lingkungan disekitar Tempat Penampungan Sementara (TPS) (Siswoyo & Habibi, 2018). Air lindi mengandung senyawa anorganik berupa natrium, kalium, magnesium, sulfat, fosfat dan logam berat serta senyawa organik, seperti hidrokarbon, asam humat, tanin dan galat (Fatmawinir & Admin, 2015).

Logam berat merupakan salah satu pencemar yang dihasilkan oleh air lindi. Menurut penelitian anwar (2019) logam berat sering ditemukan pada cairan lindi diantaranya besi, arsen, kromium, kadmium, seng, merkuri, tembaga, nikel dan timbal. Kandungan logam berat pada air lindi tersebut dapat mencemari air tanah. Menurut penelitian Imaduddin (2015) Konsentrasi logam berat pada air tanah di sumur-sumur warga sekitar Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Gunung Tugel terbukti ada kandungan logam berat, baik yang melebihi dari baku mutu ataupun yang tidak melebihi baku mutu. Nilai rata-rata konsentrasi logam berat yang teridentifikasi antara lain tembaga (Cu) 0,0059 mg/l, seng (Zn) 0,0153 mg/l, kadmium (Cd) 0,0021 mg/l, mangan (Mn) 0,0299 mg/l, kromium (Cr) 0,0008 mg/l, timbal (Pb) 0,0291 mg/l, dan besi (Fe) 0,0602 mg/l.

Kadmium (Cd) merupakan salah satu jenis logam berat yang berbahaya karena bersifat *non degradable* oleh organisme hidup. Keberadaan logam berat kadmium (Cd) dalam air akan menimbulkan dampak yang buruk bagi kesehatan. Kadmium (Cd) bersifat toksik bagi tubuh walaupun dalam kadar yang sangat rendah. Efek toksik Cd dipengaruhi oleh lama paparan dan kadar selama paparan, sehingga jika terpapar dengan kadar yang tinggi dalam waktu lama akan meningkatkan efek toksik yang lebih besar. Dosis tunggal Cd dapat menyebabkan gangguan saluran pencernaan, sedangkan paparan Cd dalam dosis rendah tetapi berulang kali bisa menyebabkan gangguan fungsi ginjal. Akibat mudahnya terakumulasi baik dalam sedimen maupun organisme, Cd dapat mengakibatkan gangguan sistem biologis (Pulungan & Wahyuni, 2021).

Logam berat kadmium (Cd) di air tanah pada sumur yang disebabkan oleh pencemaran air lindi dari Tempat Penampungan Sementara (TPS) dipengaruhi oleh beberapa hal salah satunya adalah jarak sumur dengan sumber pencemar, pencemaran bahan kimia secara horizontal dapat mencapai 95 meter dan secara vertikal dapat mencapai 9 meter (Asmadi & Suharno, 2012). Baku mutu logam berat kadmium (Cd) pada air bersih menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 12 Tahun 2017 adalah 0,005 mg/l.

Menurut penelitian Qadriyah (2019) kandungan kadmium (Cd) pada jarak 0 - 95 adalah 5,7 mg/l, jarak 96 - 190 adalah 20 mg/l, jarak 191 - 285 adalah 14,28 mg/l, jarak 286 - 380 adalah 31,4 mg/l, jarak 381 - 500 adalah 8,6 mg/l. Dari hasil analisis uji statistik dengan *chi-square* menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara konstruksi sumur dengan kadar kadmium pada air sumur gali disekitar Tempat Pembuangan Akhir (TPA). Menurut penelitian Siswoyo & Habibi (2018) Hasil dari pengamatan diperoleh pada



jarak 0 - 400 meter kandungan logam berat kadmium (Cd) melebihi baku mutu yakni 0,07 - 0,02 sedangkan pada jarak 500 - 830 tidak ditemukan kandungan logam berat kadmium (Cd). Hasil pengujian dari konsentrasi logam berat Cd dan Pb sebagaimana terlihat dengan jelas bahwa terdapat hubungan antara jarak lokasi pengambilan sampel dengan konsentrasi logam berat Cd dan Pb, dimana semakin jauh jarak dengan sumber pencemar, maka konsentrasi logam berat di air semakin kecil. Dan pada penelitian Nasution & Silaban (2017) Berdasarkan penelitian laboratorium diperoleh kandungan logam berat Pb = 0,31 mg/L, Cd = 0,2 mg/L melampaui ambang batas kualitas air minum. Hasil analisis menunjukkan bahwa semakin jauh jarak sumur dengan Tempat Pembuangan Akhir (TPA) sampah, maka semakin berkurang kadar Pb dan Cd pada air sumur galian.

Hasil studi pendahuluan yang dilakukan di Tempat Penampungan Sementara (TPS) Borobudur terdapat banyak tumpukan sampah didalam dan diluar area Tempat Penampungan Sementara (TPS) pada pagi hari yang menimbulkan bau yang tidak sedap dan air lindi, sampah yang menumpuk adalah hasil dari sampah pada hari sebelumnya dan sampah baru yang diangkut dari rumah-rumah warga. Sedangkan studi pendahuluan yang dilakukan di rumah-rumah warga pada radius 95 meter dari Tempat Penampungan Sementara (TPS) didapatkan data bahwa sebagian besar warga masih menggunakan sumur sebagai sumber air bersih untuk keperluan sehari-hari. Sumur warga yang berada pada radius 95 meter berisiko terjadi pencemaran kimia karena pencemaran bahan kimia secara horizontal dapat mencapai 95 meter.

Berkaitan dengan latar belakang diatas peneliti tertarik untuk melakukan penelitian secara lebih mendalam mengenai kualitas kimia air disekitar Tempat Penampungan Sementara (TPS) Borobudur dengan

menggunakan salah satu parameter logam berat kadmium (Cd). Penelitian ini dilakukan dengan judul Pengaruh Jarak Tempat Pembuangan Sementara (TPS) Borobudur Terhadap Tingkat Pencemaran Logam Berat Kadmium (Cd) pada Air Sumur.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Bagaimana pengaruh jarak Tempat Pembuangan Sementara (TPS) Borobudur terhadap tingkat pencemaran logam berat kadmium (Cd) pada air sumur?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

### **1.3.1 Tujuan Umum**

Menganalisis pengaruh jarak Tempat Pembuangan Sementara (TPS) Borobudur terhadap tingkat pencemaran logam berat kadmium (Cd) pada air sumur

### **1.3.2 Tujuan Khusus**

1. Mengetahui jarak sumur dengan Tempat Pembuangan Sementara (TPS) Borobudur
2. Mengetahui tingkat pencemaran logam berat kadmium (Cd) pada air sumur radius 95 meter dari Tempat Pembuangan Sementara (TPS) Borobudur.
3. Mengetahui Syarat Teknis Tempat Pembuangan Sementara (TPS) memenuhi syarat atau tidak memenuhi syarat menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 3 Tahun 2013.
4. Menganalisis pengaruh jarak Tempat Pembuangan Sementara (TPS) Borobudur terhadap tingkat pencemaran logam berat kadmium (Cd) pada air sumur.

## 1.4 Manfaat

### a. Bagi Institusi Pendidikan

Sebagai wujud dari tri darma perguruan tinggi khususnya dalam bidang penelitian dan sebagai salah satu media pembelajaran dan referensi, tentang pengaruh jarak Tempat Pembuangan Sementara (TPS) Borobudur terhadap tingkat pencemaran logam berat kadmium (Cd) pada air sumur.

### b. Bagi Tempat Penelitian

Sebagai bahan yang dapat dijadikan evaluasi dan masukan kepada pemerintahan daerah, instansi terkait dan masyarakat sekitar lokasi Tempat Penampungan Sementara (TPS) Borobudur yang menggunakan air baku berasal dari sumur bor atau sumur gali untuk menjaga dan melakukan pemantauan terhadap kualitas air disekitar Tempat Penampungan Sementara (TPS) Borobudur.

### c. Bagi Peneliti

Menambah pengetahuan dan pengalaman langsung kepada peneliti dalam merencanakan dan melaksanakan penelitian serta mengintegrasikan berbagai teori dan konsep yang didapat selama kuliah dalam bentuk tulisan ilmiah.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Sampah

##### 2.1.1 Definisi Sampah

Sampah didefinisikan sebagai suatu benda yang tidak digunakan atau tidak dikehendaki dan harus dibuang, yang dihasilkan oleh kegiatan manusia. Sampah dapat berasal dari kegiatan industri, pertambangan, pertanian, peternakan, perikanan, transportasi, rumah tangga, perdagangan, dan sisa aktivitas manusia lainnya. Stigma masyarakat terkait sampah adalah semua sampah itu menjijikkan, kotor, dan lain-lain sehingga harus dibakar atau dibuang sebagaimana mestinya. Permasalahan sampah meliputi 3 bagian yaitu pada bagian hilir, proses dan hulu. Pada bagian hilir, pembuangan sampah yang terus meningkat. Pada bagian proses, keterbatasan sumber daya baik dari masyarakat maupun pemerintah. Pada bagian hulu, berupa kurang optimalnya sistem yang diterapkan pada pemrosesan akhir (Mulasari, 2016). Seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk di sejumlah kota besar di Indonesia, serta mobilitas penduduk yang pesat mengakibatkan bertambahnya volume sampah. Di samping itu, pola konsumsi masyarakat juga memberi kontribusi dalam menimbulkan jenis sampah yang semakin beragam, antara lain, sampah kemasan yang berbahaya dan/atau sulit diurai oleh proses alam.

### 2.1.2 Klasifikasi Sampah

Secara garis besar jenis sampah dapat dibedakan menjadi tiga, yaitu sampah organik/basah, sampah anorganik/kering, dan sampah berbahaya. Secara terperinci akan dijelaskan sebagai berikut:

#### 1. Sampah organik/basah

Sampah basah adalah sampah yang berasal dari makhluk hidup, seperti daun-daunan, sampah dapur, sampah restoran, sisa sayur, sisa buah, dan lain-lain. Sampah jenis ini dapat terdegradasi (membusuk/hancur) secara alami.

#### 2. Sampah anorganik/kering

Sampah kering adalah sampah yang tidak dapat terdegradasi secara alami. Contohnya adalah logam, besi, kaleng, plastik, karet, botol, dan lain-lain.

#### 3. Sampah berbahaya

Sampah jenis ini berbahaya bagi manusia. Contohnya adalah baterai, jarum suntik bekas, limbah racun kimia, limbah nuklir, dan lain-lain. Sampah jenis ini memerlukan penanganan khusus.

Sampah juga dapat dibedakan berdasarkan bentuknya, yang terdiri dari sampah padat dan sampah cair. Sampah padat adalah sampah yang berupa bahan buangan selain kotoran manusia, urin dan sampah cair. Adapun sampah cair adalah sampah yang berbentuk cairan yang telah digunakan dan tidak diperlukan kembali dan kemudian dibuang ketempat penampungan sampah (Putra & Priyana, 2022).

### 2.1.3 Air Lindi (*leachate*)

Air lindi (*leachate*) merupakan air yang terbentuk dalam timbunan sampah yang melarutkan banyak sekali senyawa yang ada sehingga memiliki kandungan pencemar khususnya zat organik yang sangat tinggi. Lindi sangat berpotensi menyebabkan pencemaran air, baik air tanah maupun permukaan sehingga perlu ditangani dengan baik. Lindi akan terjadi apabila ada air eksternal yang berinfiltrasi ke dalam timbunan sampah, misalnya dari air permukaan, air hujan, air tanah atau sumber lain. Cairan tersebut kemudian mengisi rongga-rongga pada sampah, dan bila kapasitasnya telah melampaui kapasitas tekanan air dari sampah, maka cairan tersebut akan keluar dan mengekstraksi bahan organik dan anorganik hasil proses fisika, kimia dan biologis yang terjadi pada sampah (Dimas dkk, 2017).

Umumnya, lindi mengandung banyak bahan organik (*biodegradable*, tetapi juga tahan terhadap biodegradasi), seperti amonia-nitrogen, logam berat, garam anorganik dan diklorinasi organik, yang merupakan ancaman besar bagi tanah disekitarnya, air tanah dan bahkan badan air (Dimas dkk, 2017).

### 2.1.4 Tempat Pembuangan Sementara (TPS)

Tempat Penampungan Sementara atau sering disingkat (TPS) adalah tempat penampungan sampah sebelum sampah diangkut ke Tempat Pembuangan Akhir. Dengan adanya Tempat Penampungan Sementara (TPS), memudahkan masyarakat membuang sampah (Putra & Priyana, 2022). Tempat Penampungan Sementara (TPS) merupakan fasilitas yang terletak

dekat dengan daerah perumahan atau komersial. Tempat Penampungan Sementara (TPS) digunakan untuk menerima dan menampung sampah dari kendaraan pengumpul hingga dapat dipindahkan ke kendaraan pengangkut transfer yang lebih besar untuk dibuang ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA). Tempat Penampungan Sementara (TPS) memiliki beberapa keunggulan lingkungan karena penggunaan Tempat Penampungan Sementara (TPS) memungkinkan pengurangan jumlah kendaraan pengangkut sampah yang menghasilkan pengurangan pengguna lalu lintas dan polusi udara (Yolanda, 2019).

#### **2.1.5 Kriteria Tempat Penampungan Sementara (TPS)**

Dalam Safura, dkk (2020) Berdasarkan SNI 3242-2008 kriteria Tempat Penampungan Sementara (TPS) terbagi menjadi 3 tipe, yaitu:

##### **1. TPS tipe I**

Tempat pemindahan sampah dari alat pengumpul ke alat angkut sampah yang dilengkapi dengan :

- a. Ruang pemilahan
- b. Gudang
- c. tempat pemindahan sampah yang dilengkapi dengan landasan kontainer
- d. luas lahan  $\pm 10 - 50\text{m}^2$ .

##### **2. TPS tipe II**

Tempat pemindahan sampah dari alat pengumpul ke alat angkut sampah yang dilengkapi dengan :

- a. Ruang pemilahan ( $10\text{m}^2$ )

- b. pengomposan sampah organik (200m<sup>2</sup>)
  - c. gudang (50m<sup>2</sup>)
  - d. tempat pemindah sampah yang dilengkapi dengan landasan kontainer (60m<sup>2</sup>)
  - e. luas lahan ± 60 – 200m<sup>2</sup>
3. TPS tipe III

Tempat pemindahan sampah dari alat pengumpul ke alat angkut sampah yang dilengkapi dengan :

- a. Ruang pemilahan (30m<sup>2</sup>)
- b. Pengomposan sampah organik (800m<sup>2</sup>)
- c. Gudang (100m<sup>2</sup>)
- d. Tempat pemindah sampah yang dilengkapi dengan landasan kontainer (60m<sup>2</sup>)
- e. luas lahan > 200m<sup>2</sup>

#### **2.1.6 Dampak Tempat Penampungan Sementara (TPS)**

Pada umumnya, manusia membuang suatu sampah ke tempat penampungan sampah, berawal dari mengumpulkan sampah tersebut, lalu membuangnya ke tempat sampah atau langsung membakarnya, atau membuang sampah ke tempat sampah sampai diangkut oleh truk sampah sampai ke tempat pembuangan akhir. Dalam kehidupan bermasyarakat, pada umumnya membuang sampah ke sebuah tempat penampungan sementara yang sering disingkat TPS. Tempat Penampungan Sementara merupakan tempat sebelum sampah diangkut ketempat daur ulang, pengolahan, dan/atau tempat pengolahan sampah terpadu. Hadirnya Tempat Penampungan Sementara (TPS) ini



berpotensi menimbulkan pencemaran lingkungan yang mempengaruhi tingkat kesehatan masyarakat sekitar, akan tetapi masyarakat kurang memperdulikannya. Masyarakat dengan mudahnya membuang sampah di Tempat Penampungan Sementara (TPS) tersebut tanpa memikirkan dampak yang akan terjadi (Putra & Priyana, 2022).

Keberadaan Tempat Penampungan Sementara (TPS) di dekat pemukiman menimbulkan berbagai dampak positif dan dampak negatif bagi masyarakat, khususnya masyarakat disekitar Tempat Penampungan Sementara (TPS). Dampak positif yang ditimbulkan oleh keberadaan Tempat Penampungan Sementara (TPS) antara lain terbukanya lapangan pekerjaan baru bagi masyarakat sekitar Tempat Penampungan Sementara (TPS). Masyarakat disekitar Tempat Penampungan Sementara (TPS) mengambil kesempatan untuk memilah sampah organik dan anorganik. Sedangkan dampak negatif yang ditimbulkan dari keberadaan Tempat Penampungan Sementara (TPS) seperti pencemaran air oleh lindi (*leachate*) yang keluar dari tumpukan sampah dan mengalir menuju badan perairan ataupun meresap ke dalam tanah dan pencemaran udara karena adanya gas metana ( $CH_4$ ) yang keluar dari sampah akibat proses penguraian bahan organik secara anaerobik dan akhirnya pencemaran-pencemaran tersebut akan bermuara pada kerusakan lingkungan. Kerusakan lingkungan dapat menyebabkan penurunan kualitas lingkungan hidup, sedangkan kualitas lingkungan hidup sangat memengaruhi kelangsungan hidup (Yusmiati dkk, 2018).

## 2.2 Air

### 2.2.1 Definisi Air

Menurut undang – undang No. 17 Tahun 2019 Tentang Sumber Daya Air. Air adalah semua air yang terdapat pada, di atas, ataupun di bawah permukaan tanah, termasuk dalam pengertian ini air permukaan, air tanah, air hujan, dan air laut yang berada di darat. Air merupakan salah satu kebutuhan hidup dan merupakan dasar bagi perkehidupan di bumi. Tanpa air, berbagai proses kehidupan tidak dapat berlangsung. Oleh karena itu, penyediaan air merupakan salah satu kebutuhan utama bagi manusia untuk kelangsungan hidup dan menjadi faktor penentu dalam kesehatan dan kesejahteraan manusia. (Yolanda, 2019).

Air merupakan komponen terbesar dari bumi dengan perbandingan air dan daratan adalah 71% berupa air dan 29% daratan. Penempatan sebagian besar Air di bumi terdapat kira-kira sejumlah 1,3 - 1,4 milyar km<sup>3</sup> dengan 97,5% berupa air laut dan 1,75% berbentuk es serta 0,73% berada di daratan sebagai air sungai, air danau, air tanah dan sebagainya. (Agus, 2019).

### 2.2.2 Klasifikasi Air

Berdasarkan PP Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, air dibagi menjadi 4 kelas, yaitu sebagai berikut:

1. Kelas satu merupakan air yang peruntukannya dapat digunakan untuk air baku air minum, danlatau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.

2. Kelas dua merupakan air yang peruntukannya dapat digunakan untuk prasarana/sarana rekreasi air, pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi pertanaman, dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.
3. Kelas tiga merupakan air yang peruntukannya dapat digunakan untuk pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, air untuk melgairi tanaman, dan/atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.
4. Kelas empat merupakan air yang peruntukannya dapat digunakan untuk mengairi pertanaman dan/atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.

### **2.2.3 Sumber Air**

Menurut Surti & Yunus (2021) sumber air merupakan salah satu komponen utama yang ada pada suatu sistem penyediaan air bersih, karena tanpa sumber air maka suatu sistem penyediaan air bersih tidak akan berfungsi. Macam-macam sumber air yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber air bersih adalah sebagai berikut:

#### **1. Air Hujan**

Air hujan disebut dengan air angkasa. Beberapa sifat kualitas dari air hujan adalah sebagai berikut:

- a. Bersifat lunak karena tidak mengandung larutan garam dan zat-zat mineral dan air hujan pada umumnya bersifat lebih bersih.

- b. Dapat bersifat korosif karena mengandung zat-zat yang terdapat di udara seperti NH<sub>3</sub>, CO<sub>2</sub>, ataupun SO<sub>2</sub>.

## 2. Air Permukaan

Air permukaan adalah air yang mengalir di permukaan bumi. Pada umumnya air permukaan akan mengalami pengotoran selama pengalirannya, pengotoran tersebut disebabkan oleh lumpur, batang-batang kayu, daun-daun, limbah industri, kotoran penduduk dan sebagainya. Air permukaan yang biasanya dimanfaatkan sebagai sumber atau bahan baku air bersih adalah:

- a. Air waduk (berasal dari air hujan)
- b. Air sungai (berasal dari air hujan dan mata air)
- c. Air danau (berasal dari air hujan, air sungai atau mata air)

## 3. Air tanah

Air tanah (*ground water*) berasal dari air hujan yang jatuh ke permukaan bumi yang kemudian mengalami perkolasi atau penyerapan ke dalam tanah dan mengalami proses infiltrasi secara alamiah. Proses-proses yang telah dialami air hujan tersebut didalam perjalanannya ke bawah tanah, membuat air tanah menjadi lebih baik dan lebih murni dibandingkan air permukaan. Air tanah mengandung zat-zat mineral dalam konsentrasi yang tinggi. Konsentrasi yang tinggi dari zat-zat mineral semacam magnesium, kalsium, dan logam berat seperti besi dapat menyebabkan kesadahan air. Selain itu, untuk mengisap dan mengalirkan air ke atas permukaan, diperlukan pompa (Sumantri, 2017). Air tanah dibedakan menjadi:

- a. Air tanah dangkal

Air ini terdapat pada kedalaman sekitar 15 m dari permukaan tanah dangkal sebagai sumber air bersih, dari segi kualitas agak baik namun dari segi kuantitas sangat tergantung pada musim.

b. Air tanah dalam

Air ini memiliki kualitas yang agak baik dibandingkan dengan air tanah dangkal, karena penyaringannya lebih sempurna dan bebas dari bakteri, sedangkan kuantitasnya tidak dipengaruhi oleh musim.

4. Mata air

Dari segi kualitas, mata air sangat baik bila dipakai sebagai air baku. Karena berasal dari dalam tanah yang muncul ke permukaan tanah akibat tekanan, sehingga belum terkontaminasi oleh zat-zat pencemar. Biasanya lokasi mata air merupakan daerah terbuka, sehingga mudah terkontaminasi oleh lingkungan sekitar.

#### **2.2.4 Syarat Kualitas Air Bersih**

Kualitas air adalah kondisi kuantitatif air yang diukur dan atau uji berdasarkan parameter-parameter tertentu dan metode tertentu berdasarkan peraturan perundang-undangan yang berlaku. Kualitas air dapat dinyatakan dengan parameter kualitas air. Parameter ini meliputi parameter fisik, kimia, dan mikrobiologis. Menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI nomor 32 tahun 2017 tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air Untuk Keperluan Higiene Sanitasi, Kolam Renang, Solus Per Aqua, Dan Pemandian Umum. Standar

Baku Mutu Kesehatan Lingkungan untuk media Air untuk Keperluan Higiene Sanitasi meliputi parameter fisik, biologi, dan kimia.

1. Parameter fisik menyatakan kondisi air atau keberadaan bahan yang dapat diamati secara visual atau kasat mata. Parameter fisik adalah kekeruhan, kandungan partikel atau padatan, warna, rasa, bau, suhu, dan sebagainya.

**Tabel 2. 1 Parameter Fisik Air**

No	Parameter wajib	Unit	Standar Baku Mutu (Kadar Maksimum)
1	Kekeruhan	NTU	25
2	Warna	TCU	50
3	Zat padat terlarut ( <i>Total Dissolved Solid</i> )	Mg/l	1000
4	Suhu	°C	Suhu udara $\pm$ 3
5	Rasa		Tidak berasa
6	Bau		Tidak berbau

2. Parameter kimia menyatakan kandungan unsur atau senyawa kimia dalam air, seperti kandungan oksigen, bahan organik (BOD, COD, TOC), mineral atau logam, derajat keasaman, *nutrient*/hara, kesadahan, dan sebagainya.

**Tabel 2. 2 Parameter Kimia Air**

No	Parameter	Unit	Standar Baku Mutu (Kadar maksimum)
<b>Wajib</b>			
1	PH	mg/l	6,5 – 8,5
2	Besi	mg/l	1
3	Fluorida	mg/l	1,5
4	Kesadahan (CaCO <sub>3</sub> )	mg/l	500
5	Mangan	mg/l	0,5
6	Nitrat,	mg/l	10
7	Nitrit	mg/l	1
8	Sianida	mg/l	0,1
9	Deterjen	mg/l	0,05
10	Pestisida total	mg/l	0,1
<b>Tambahan</b>			
1	Air raksa	mg/l	0,001
2	Arsen	mg/l	0,05
3	Kadmium	mg/l	0,005

No	Parameter	Unit	Standar Baku Mutu (Kadar maksimum)
4	Kromium (valensi 6)	mg/l	0,05
5	Selenium	mg/l	0,01
6	Seng	mg/l	15
7	Sulfat	mg/l	400
8	Timbal	mg/l	0,05
9	<i>Benzene</i>	mg/l	0,01
10	Zat organik (KMNO <sub>4</sub> )	mg/l	10

3. Parameter mikrobiologis menyatakan kandungan mikroorganisme dalam air, seperti bakteri, virus, dan mikroba *pathogen* lainnya.

**Tabel 2. 3 Parameter Mikrobiologis Air**

No	Parameter	Unit	Standar Baku Mutu (kadar maksimum)
1	<i>Total coliform</i>	CFU/100ml	50
2	<i>E. coli</i>	CFU/100ml	0

## 2.3 Logam Berat

### 2.3.1 Penyerapan Logam Berat

Pencernaan logam berat terhadap alam lingkungan merupakan suatu proses yang erat hubungannya dengan penggunaan logam tersebut oleh manusia (Supriadi, 2016). Logam yang mempunyai kontribusi toksisitas didalam air adalah timbal, kadmium, merkuri, dan aluminium. Sumber dari logam berat timbal, kadmium, dan merkuri dalam air, baik yang berupa larutan atau pun padatan sering ditemukan di balik batu, ditemukan dalam bentuk sulfida yang berasal dari limbah/buangan industri yang terkontaminasi, lindi dari *secure landfill* yang tidak terkendali, kegiatan pertambangan yang buruk, dan kebocoran pada kolam penampungan limbah (Istarani & Pandebesie, 2014).

### 2.3.2 Definisi Kadmium (Cd)

Kadmium merupakan logam berat yang berwarna putih perak, mempunyai fase padat (Putra & Divanda, 2021). Kadmium adalah salah satu unsur logam berat yang bersama-sama dengan unsur Zn dan Hg termasuk pada golongan II B daftar berkala. Kadmium jarang sekali ditemukan di alam dalam bentuk bebas. Keberadaannya di alam dalam berbagai jenis batuan, tanah, dalam batu bara dan minyak. Kadmium dapat terikat pada protein dan molekul organik lainnya dan membentuk garam dengan asam-asam organik (Supriadi, 2016). Logam Cd merupakan salah satu dari jenis logam berat yang memiliki efek toksik paling berbahaya bersama dengan timbal (Pb) dan merkuri (Hg).

### 2.3.3 Bahaya Kadmium (Cd)

Logam kadmium (Cd) akan mengalami proses biotransformasi dan bioakumulasi dalam organisme hidup (tumbuhan, hewan dan manusia). Dalam tubuh biota perairan jumlah logam yang terakumulasi akan terus mengalami peningkatan (biomagnifikasi) dan dalam rantai makanan biota yang tertinggi akan mengalami akumulasi kadmium (Cd) yang lebih banyak. Kadmium merupakan salah satu jenis logam berat yang berbahaya apabila masuk ke dalam tubuh, karena kadmium dapat menyebabkan gangguan kesehatan baik kronis maupun akut. Beberapa efek yang ditimbulkan akibat pemajanan Cd adalah adanya kerusakan ginjal, liver, testis, sistem imunitas, sistem susunan saraf dan darah. Unsur ini berbahaya bila manusia mengonsumsi (baik itu dihirup atau dimakan) dalam jumlah yang cukup besar, karena kadmium tidak



mudah untuk keluar dari dalam tubuh. Logam ini akan terakumulasi didalam tubuh (Istarani & Pandebesie, 2014).

## 2.4 Sumur

### 2.4.1 Definisi Sumur

Air tanah dapat berupa air sumur dalam maupun air sumur dangkal. Dalam KBBI, sumur diartikan sebagai sumber berbentuk lubang yang sengaja dibuat dengan cara menggali atau mengebor tanah, hingga sampai ke lapisan akuifer untuk mendapatkan air bersih. Proses untuk mendapat air dari sumber yang sudah digali (sumur gali) atau dibor (sumur bor) tersebut umumnya menggunakan bantuan tali katrol (cara tradisional), atau memakai bantuan pompa dan pipa untuk menaikkannya (Ningrum, 2018).

Sumur gali adalah satu konstruksi sumur yang paling umum dan meluas dipergunakan untuk mengambil air tanah bagi masyarakat kecil dan rumah-rumah perorangan sebagai air bersih dengan kedalaman 7-10 meter dari permukaan tanah. Sumur gali menyediakan air yang berasal dari lapisan tanah yang relatif dekat dari permukaan tanah, oleh karena itu dengan mudah terkena kontaminasi (Najamuddin, 2016).

Sumur bor (pompa) merupakan lapisan air tanah yang dilakukan pengeboran lebih dalam ataupun lapisan tanah yang jauh dari tanah permukaan untuk mencapai kedalaman sumur yang cukup sehingga akan bertemu dengan sumber air tanah yang melimpah. Suplai air pada dasarnya sangat melimpah karena sebagian besar bumi ini memiliki wilayah perairan yang lebih luas daripada daratan (Misa dkk, 2019).

### 2.4.2 Pencemaran Air Sumur

Terjadinya pencemaran air tanah memerlukan waktu yang cukup lama, karena limbah yang terbuang tidak langsung masuk ke dalam air tanah. Limbah yang dibuang melalui saluran atau septik tank akan merembet melalui celah-celah atau bagian yang sudah mengalami kerusakan dan akhirnya akan masuk ke dalam air tanah. Lapisan tanah itu sendiri sebetulnya merupakan filter yang dapat menyaring semua zat atau limbah yang masuk dalam tanah. Tetapi karena limbah yang terlalu besar mengakibatkan zat-zat tertentu dapat masuk ke dalam tanah dan akhirnya sampai pada lapisan pembawa air atau yang sering disebut dengan akuifer (Priyana, 2016).

Aliran molekul dalam air tanah bergerak secara laminar, sehingga polutan yang masuk akan bergerak mengikuti aliran air tanah dan berada pada lapisan tanah tertentu. Pada polutan yang mempunyai berat jenis lebih kecil dari pada air akan berada pada lapisan atas. sedang polutan yang mempunyai berat jenis lebih besar akan berada pada lapisan bawah (Priyana, 2016). Secara umum proses terjadinya pencemaran air ini dapat dikelompokkan ke dalam dua katagori, yaitu:

1. Kategori pertama adalah pencemaran yang berasal dari sumber-sumber langsung (*direct contaminant sources*), yaitu buangan (*effluent*) yang berasal dari sumber pencemar limbah hasil pabrik atau suatu kegiatan dan limbah seperti limbah cair domestik dan tinja serta sampah. Pencemaran terjadi karena buangan ini langsung mengalir ke dalam sistem pasokan air

(*urban water supplies system*), seperti sungai, kanal, parit/selokan.

2. Kategori kedua adalah pencemaran yang berasal dari sumber-sumber tak langsung (*indirect contaminant sources*), yaitu kontaminan yang masuk dan bergerak ke dalam tanah melalui celah-celah dan pori-pori tanah dan batuan akibat adanya pencemaran pada air permukaan baik dari limbah industri maupun dari limbah domestik.

### 2.4.3 Faktor-faktor pencemaran air sumur

#### 1. Jumlah sumber pencemar

Semakin banyak sumber pencemar disekitar sumur maka semakin besar pengaruhnya terhadap penurunan kualitas air bersih. Hal ini diakibatkan karena menumpuknya zat pencemar didalam tanah. Menurut (Yolanda, 2019) ada beberapa faktor yang menyebabkan pencemaran air sumur, yaitu sebagai berikut:

##### a. Jamban

Jamban adalah suatu bangunan yang dipergunakan untuk membuang tinja atau kotoran manusia atau najis bagi suatu keluarga yang lazim disebut kakus atau WC. Jamban keluarga terdiri atas tempat jongkok atau tempat duduk dengan leher angsa atau tanpa leher angsa (cemplung) yang dilengkapi dengan unit penampungan kotoran dan air untuk membersihkannya (Sari dkk, 2020).

##### b. Kandang ternak

Struktur atau bangunan di mana hewan ternak dipelihara. Sanitasi kandang yang perlu diperhatikan seperti jarak antara rumah dengan kandang minimal 10 meter, kandang harus terkena sinar matahari, aliran air limbah dari kandang tidak boleh mencemari tanah disekitarnya, pembuangan kotoran ternak harus dibuang kedalam lubang dan tertutup agar tidak mencemari air tanah disekitarnya termasuk air sumur yang dapat menyebabkan kualitas fisik air sumur menurun karena adanya bau dari kotoran maupun kualitas fisik air menjadi keruh karena penyaringan air yang kurang sempurna didalam tanah (Yolanda, 2019)

c. Tempat pembuangan sementara

Tempat pembuangan sementara juga berperan dalam penurunan kualitas fisik air sumur, karena sampah merupakan penyebab dari tercemarnya lingkungan jika tidak dikelola dengan baik. Proses dekomposisi sampah yang menimbulkan limbah sampah atau yang biasa disebut dengan air lindi sangat berperan dalam penurunan kualitas fisik air tanah jika air lindi dibiarkan begitu saja yang akhirnya akan menyebabkan kekeruhan, bau, dan bahkan perubahan rasa air tanah (sumur) (Yolanda, 2019).

d. Industri

Industri merupakan salah satu penopang perekonomian daerah. Keberadaan industri di suatu wilayah dapat membantu meningkatkan perekonomian masyarakat setempat. Namun akibat adanya proses industri, maka industri tersebut akan mengeluarkan hasil sampingan berupa

limbah. Limbah apapun seharusnya tidak menjadi masalah jika dikelola dengan baik tetapi apabila di suatu perusahaan terdapat keterbatasan dana dan kurangnya kepedulian pelaku pengusaha industri, maka limbah tersebut tidak dikelola, sehingga cepat atau lambat tentu akan menimbulkan masalah di kemudian hari (Widiyanto dkk, 2015).

e. Sungai

Sungai adalah pengaliran air mulai dari mata air sampai muara, dengan dibatasi kanan dan kirinya serta sepanjang pengalirannya oleh garis sempadan. Jika air sungai mengalami pencemaran oleh limbah maka tidak menurut kemungkinan akan terjadi pencemaran air tanah disekitar sungai yang menyebabkan penurunan kualitas air tanah menjadi keruh, dan berwarna (Yolanda, 2019).

**2. Jarak pencemar**

Lokasi penempatan biasanya berhubungan dengan jarak sumur gali dengan sumber pencemar. Agar sumur terhindar dari pencemaran maka harus diperhatikan adalah jarak sumur dengan jamban, lubang galian untuk air limbah, kandang ternak, dan sumber-sumber pengotoran lainnya. Jarak sumur minimal 10 meter dari sumber pencemar, bila di sekeliling sumur terdapat sumber pencemaran air tanah, hendaknya sumur ini sedikitnya berjarak 10-15 meter dari sumber pencemar (Rosida, 2019).

Pencemaran yang diakibatkan oleh kandungan bahan kimia dapat mencapai jarak 95 meter oleh karena itu, sumur

harus berjarak lebih dari 95 meter dari sumber pencemar atau pembuangan bahan pencemar, pola pencemaran tanah oleh bakteri secara horizontal dapat mencapai 11 meter dan vertikal dapat mencapai 2 meter. Sedangkan pencemaran bahan kimia secara horizontal dapat mencapai 95 meter dan secara vertikal dapat mencapai 9 meter (Asmadi & Suharno, 2012).

### 3. Arah aliran air tanah

Air yang meresap ke dalam tanah akan mengalir mengikuti gaya gravitasi bumi. Akibat adanya gaya adhesi butiran tanah pada zona tidak jenuh air, menyebabkan pori-pori tanah terisi air dan udara dalam jumlah yang berbeda-beda. Setelah hujan, air bergerak kebawah melalui zona tidak jenuh air. Sejumlah air beredar didalam tanah dan ditahan oleh gaya-gaya kapiler pada pori-pori yang kecil atau tarikan molekuler di sekeliling partikel-partikel tanah. Bila kapasitas retensi dari tanah telah habis, air akan bergerak ke bawah bagian dalam daerah dimana pori-pori tanah atau batuan terisi air. Air didalam zona jenuh air ini disebut air tanah (Saldanela dkk, 2015).

Arah aliran air tanah untuk *unconfined aquifer* dapat ditentukan dengan metode *tree point problem*. Untuk itu diperlukan pengukuran elevasi muka freatik dari tiga sumur yang diketahui posisinya secara tepat. Arah aliran air tanah selalu tegak lurus  $90^\circ$  kontur air tanahnya dan mengalir dari kontur tinggi ke rendah. Peta atau gambar yang berisi kontur dan arah aliran air tanah sering dikenal sebagai flownets (Saldanela dkk, 2015).

### 4. Curah hujan

Presipitasi adalah istilah umum untuk menyatakan uap air yang mengkondensasi dan jatuh dari atmosfer ke bumi dalam segala bentuknya dalam rangkaian siklus hidrologi jika uap air yang jatuh berbentuk cair disebut hujan (*rainfall*) dan jika berbentuk padat disebut salju (*snow*). Hujan merupakan faktor terpenting dalam analisis hidrologi. Kejadian hujan dapat dipisahkan menjadi dua kelompok, yaitu hujan aktual dan hujan rancangan. Hujan aktual adalah rangkaian data pengukuran di stasiun hujan selama periode tertentu. Hujan rancangan adalah *hyetograf* hujan yang mempunyai karakteristik terpilih. Hujan rancangan mempunyai karakteristik yang secara umum sama dengan karakteristik hujan yang terjadi pada masa lalu, sehingga menggambarkan karakteristik umum kejadian hujan yang diharapkan terjadi pada masa mendatang (Susilowati, 2015).

1. Curah hujan harian adalah hujan yang terjadi dan tercatat pada stasiun pengamatan curah hujan setiap hari (selama 24 jam). Data curah hujan harian biasanya dipakai untuk simulasi kebutuhan air tanaman, simulasi operasi waduk.

2. Curah hujan harian maksimum adalah: curah hujan harian tertinggi dalam tahun pengamatan pada suatu stasiun tertentu. Data ini biasanya dipergunakan untuk perancangan bangunan hidrolis sungai seperti bendung, bendungan, tanggul, pengaman sungai dan *drainase*.

3. Curah hujan bulanan adalah: jumlah curah hujan harian dalam satu bulan pengamatan pada suatu stasiun curah hujan tertentu. Data ini biasanya dipergunakan untuk simulasi kebutuhan air dan menentukan pola tanam.

4. Curah hujan tahunan adalah: jumlah curah hujan bulanan dalam satu tahun pengamatan pada suatu stasiun curah hujan tertentu (Susilowati, 2015).

## 5. Porositas dan permeabilitas tanah

Porositas tanah didefinisikan sebagai ruang fungsional yang menghubungkan tubuh tanah dengan lingkungannya (Masria dkk, 2018). Porositas adalah prosentase total pori dalam tanah yang ditempati oleh air dan udara, dibandingkan dengan volume total tanah. Pori tanah pada umumnya ditempati udara untuk pori kasar, sementara pada pori kecil akan ditempati air.

Permeabilitas adalah untuk transfer air atau udara. Secara kuantitatif permeabilitas tanah/hantaran hidrolis adalah kecepatan Bergeraknya suatu cairan pada media berpori, atau didefinisikan sebagai kecepatan air untuk melewati tanah pada periode waktu tertentu yang dinyatakan dalam sentimeter per jam (Mulyono dkk, 2019).

## 2.5 Penelitian Terdahulu

Tabel 2. 4 Penelitian Terdahulu

No	Judul Penelitian	Tahun	Hasil Penelitian	Persamaan	Pembedaan
1	Hubungan Jarak dan Permeabilitas Tanah Terhadap Kadar Timbal (Pb) Dan Kadmium (Cd) Air Sumur Gali Warga di TPA Kaliori	2020	Hasil uji statistik dengan menggunakan analisis Regresi Linier Ganda menunjukkan bahwa tidak ada hubungan antara jarak dan permeabilitas tanah terhadap kadar timbal (Pb) dan Kadmium (Cd) air sumur gali	1. Variabel terikat logam berat kadmium (Cd) 2. Desain penelitian <i>cross sectiona l</i>	1. Instrumen menggunakan kuisioner



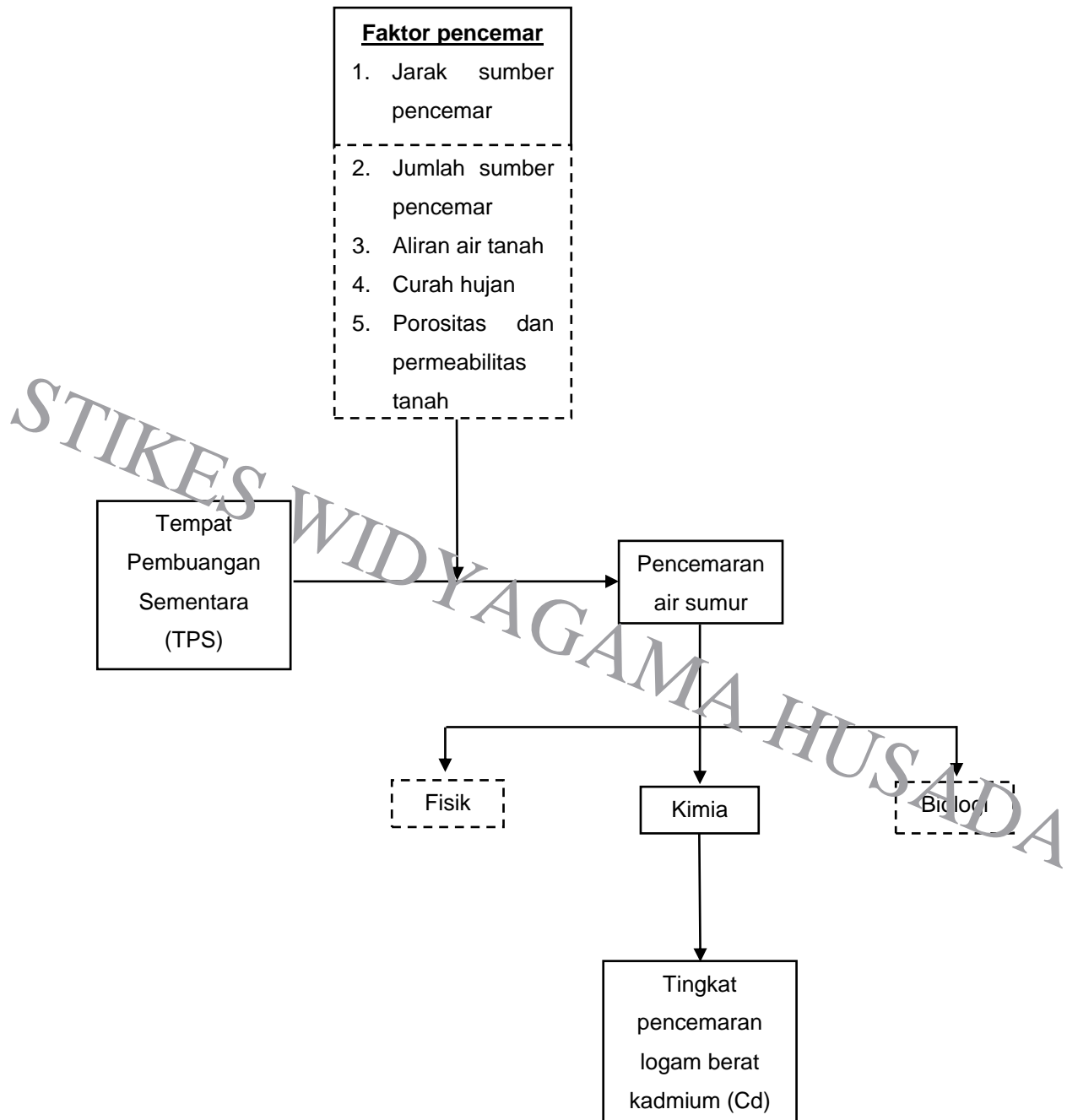
No	Judul Penelitian	Tahun	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
2	Kabupaten Banyumas Sebaran Logam Berat Kadmium (Cd) dan timbal (Pb) air sungai dan air sumur di daerah sekitar Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Wukirsari Gunung Kidul, Yogyakarta	2018.	disekitar TPA Kaliori. Hasil pengujian adalah terdapat hubungan antara jarak lokasi pengambilan sampel dengan konsentrasi logam berat Cd dan Pb, dimana semakin jauh jarak dengan sumber pencemar, maka konsentrasi logam berat di air semakin kecil.	1. Variabel terikat logam berat kadmium (Cd) 2. Teknik sampling <i>purposive sampling</i>	1. Desain penelitian longitudinal
3	Kadar Logam Berat Kadmium (Cd) Pada Air Sumur Gali Masyarakat Di Sekitar TPA Sukawinan	2022	Hasil studi yang dilakukan di TPA menunjukkan bahwa sebaran logam berat dalam sumur berhubungan dengan jarak lokasi sumur disekitar TPA.	1. Variabel terikat logam berat kadmium (Cd) 2. Desain penelitian <i>cross sectional</i>	1. Teknik sampling menggunakan <i>composite place sample</i> dan <i>grab sample</i>

## BAB III

### KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS

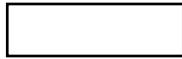
#### 3.1 Kerangka Konsep

Kerangka konsep yang akan diteliti dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 3. 1 Kerangka Konsep

**Keterangan :**



**: Variabel Diteliti**



**: Variabel Tidak Diteliti**

Berdasarkan kerangka konsep di atas dapat dijelaskan bahwa jarak sumber pencemar Tempat Pembuangan Sementara (TPS) berpengaruh pada tingkat pencemaran logam berat kadmium (Cd) pada air sumur. Untuk variabel bebas yang diteliti dalam penelitian ini adalah jarak Tempat Pembuangan Sementara (TPS) dengan sumur dan variabel terikat yang diteliti adalah tingkat pencemaran logam berat kadmium (Cd) pada air sumur.

### **3.2 Hipotesis**

H1 = Ada pengaruh jarak Tempat Pembuangan Sementara (TPS) Borobudur terhadap tingkat pencemaran logam berat kadmium (Cd) pada air sumur

STIKES WIDYAGAMA HUSADA

## BAB IV

### METODE PENELITIAN

#### 4.1 Desain Penelitian

Desain penelitian adalah perencanaan, pola dan strategi penelitian sehingga dapat menjawab pertanyaan penelitian atau masalah. Desain penelitian merupakan prosedur perencanaan dimana peneliti dapat menjawab valid, objektif, akurat dan hemat ekonomis. Desain penelitian merupakan rancangan penelitian yang disusun sedemikian rupa sehingga memberikan arah bagi peneliti untuk dapat memperoleh jawaban terhadap pertanyaan atau masalah penelitian (Yolanda, 2019).

Rancangan penelitian yang digunakan adalah metode *observasional analitik* dengan pendekatan *cross sectional* yaitu jenis penelitian yang dilakukan yang menekankan waktu pengukuran atau observasi data variabel independen dan dependen hanya satu kali pada satu saat (Nursalam, 2013). Penelitian ini dilakukan untuk mengidentifikasi mengenai pengaruh jarak Tempat Pembuangan Sementara (TPS) Borobudur terhadap tingkat pencemaran logam berat kadmium (Cd) pada air sumur. Dengan cara melakukan pengukuran jarak sumur dengan sumber pencemar tempat penampungan sementara (TPS) dan melakukan uji laboratorium untuk mengetahui tingkat pencemaran logam berat kadmium (Cd) pada air sumur. Penelitian dilakukan pada sampel untuk selanjutnya digeneralisasikan sebagai hasil populasi.

#### 4.2 Populasi dan sampel

##### 4.2.1 Populasi Penelitian

Populasi merupakan wilayah generalisasi berupa subjek atau objek yang diteliti untuk dipelajari dan diambil keputusan.

Jumlah keseluruhan dari suatu variabel yang diamati mengenai masalah penelitian, terdiri dari subyek atau obyek penelitian yang memiliki karakteristik serta kualitas tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulan (Notoatmodjo, 2014). Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah seluruh sumur warga RW 05 kelurahan Mojolangu kecamatan Lowokwaru.

#### **4.2.2 Sampel Penelitian**

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi. Populasi yang ingin diteliti yaitu dipandang sebagai suatu pendugaan terhadap populasi, namun bukan populasi itu sendiri. Sampel dianggap sebagai perwakilan dari populasi yang hasilnya mewakili keseluruhan gejala yang diamati (Notoatmodjo, 2014). Syarat sampel terdiri dari representatif (mewakili) dan sampel harus cukup banyak (Nursalam, 2013). Sampel yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 16 sumur warga RW 05 kelurahan Mojolangu kecamatan Lowokwaru yang ditentukan dengan menggunakan kriteria inklusi dan eksklusi.

#### **4.2.3 Teknik Penentuan Sampel (Teknik Sampling)**

Sampling atau teknik pengambilan sampel merupakan sebuah proses penyelesaian jumlah dari populasi untuk dapat mewakili populasi. Teknik pengambilan sampel adalah berbagai cara yang ditempuh untuk pengambilan sampel agar mendapatkan sampel yang benar-benar sesuai dengan seluruh subjek penelitian tersebut (Nursalam, 2013). Dalam penelitian ini teknik sampling yang digunakan adalah *purposive sampling* yaitu teknik penentuan

sampel dengan pertimbangan atau kriteria-kriteria tertentu. Menurut Sugiyono (2016) *Purposive Sampling* adalah teknik penentu sampel dengan pertimbangan tertentu.

1. Kriteria inklusi
  - a. Sumur warga RW 05 yang berada pada jarak < 95 meter.
  - b. Sumur warga RW 05 yang digunakan sebagai sumber baku air bersih.
2. Kriteria eksklusi
  - a. Sumur warga RW 05 yang berada pada jarak > 95 meter.
  - b. Sumur warga RW 05 yang tidak digunakan sebagai sumber baku air bersih.
  - c. Sumur warga yang tidak diperbolehkan oleh pemiliknya untuk di jadikan sampel.

#### **4.2.4 Tempat dan Waktu Penelitian**

1. Tempat penelitian ini dilaksanakan di Kelurahan Mojolangu Kota Malang.
2. Waktu penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei - Juni 2023

### **4.3 Definisi Operasional**

#### **4.3.1 Variabel Penelitian**

- a. Variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi variabel terikat. Variabel bebas yang digunakan pada penelitian ini adalah jarak sumur dengan Tempat Pembuangan Sementara (TPS).
- b. Variabel terikat adalah jenis variabel yang dipengaruhi oleh adanya perubahan pada variabel bebas. Variabel terikat yang

digunakan pada penelitian ini adalah Tingkat pencemaran logam berat kadmiun (Cd) pada air sumur.

Tabel 4. 1 Definisi Operasional

Variabel	Definisi Operasional	Alat ukur	Hasil Ukur	Skala data
<b>Variabel bebas</b>				
Jarak	Jarak sumur dengan TPS adalah satuan ukuran untuk menyatakan seberapa jauh pencemaran sumur oleh TPS Sampah.	GPS dan Lembar Observasi	1. 6-22 2. 23-39 3. 40-57 4. 58-75 5. 76-91	Interval
Tempat Pembuangan Sementara (TPS)	TPS adalah tempat penampungan sementara sampah yang menimbulkan tumpukan sampah dan menghasilkan air lindi yang mencemari air tanah	Lembar Observasi	a. MS apabila < 0,005 mg/l b. TMS apabila ≥ 0,005 mg/l	Nominal
<b>Variabel terikat</b>				
Tingkat pencemaran logam berat kadmiun (Cd) pada air sumur	Kondisi tingkat pencemaran logam berat kadmiun (Cd) pada air sumur yang di periksa	Uji Laboratorium	-	Rasio

#### 4.4 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah suatu alat yang digunakan untuk mengukur fenomena alam maupun sosial yang dimati. Secara spesifik semua fenomena ini disebut variabel penelitian (Sugiyono, 2017). Adapun instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Lembar Observasi

Lembar observasi ini merupakan instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data melalui pengamatan di lapangan. Lembar observasi dalam penelitian ini digunakan untuk mengetahui jarak sumur dan kondisi Tempat Penampungan Sementara (TPS) Borobudur.

## 2. *Global Positioning System (GPS)*

*Global Positioning System (GPS)* merupakan teknologi yang sangat penting karena membantu untuk menentukan posisi koordinat di permukaan bumi. Menurut Marjuki (2016) *GPS (Global Positioning System)* adalah sistem navigasi satelit yang menyediakan informasi lokasi dan waktu dalam berbagai kondisi cuaca, dimanapun di atas permukaan bumi, sepanjang masih menerima sinyal GPS yang di pancarkan dari satelit. Pada penelitian ini GPS di gunakan untuk mengukur jarak sumur dari Tempat Penampungan Sementara (TPS) Borobudur.

## 3. Uji Laboratorium

Uji laboratorium dilakukan di laboratorium uji kualitas air Perum Jasa Tirta Malang. Untuk teknik pengambilan sampel air sumur dengan cara berikut:

- a. Botol plastik steril 100ml
- b. Dilakukan pengambilan air sumur pada pukul 08.00-12.00
- c. Air sumur diambil secara langsung sebanyak 100 ml dan dituangkan ke dalam botol plastik yang disediakan
- d. Botol diberi label sesuai nomor sampel
- e. Sampel air di kirim ke lab untuk di periksa



## 4.5 Prosedur Pengumpulan Data

### 4.5.1 Data primer

Data primer adalah data asli yang dikumpulkan sendiri oleh peneliti untuk menjawab masalah penelitiannya secara khusus. Pada umumnya data primer ini belum tersedia, sehingga seorang peneliti harus melakukan pengumpulan data sendiri berdasarkan kebutuhannya. Data primer dari penelitian ini diperoleh langsung dari hasil studi pendahuluan dan observasi oleh peneliti secara langsung di sumur yang berada pada radius < 95 meter dari Tempat Pembuangan Sementara (TPS) Borobudur.

### 4.5.2 Data sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh dari hasil pengumpulan sumber lain atau pihak lain yaitu dengan mengadakan studi kepustakaan dengan obyek penelitian atau dapat dilakukan dengan menggunakan data yang diperoleh dari instansi terkait. Data sekunder penelitian ini diperoleh dari Puskesmas Mojolangu Kota Malang.

## 4.6 Teknik Pengolahan Data dan Analisa Data

### 4.6.1 Teknik Pengolahan Data

Data yang sudah dikumpulkan dapat diperiksa kembali untuk menjamin kelengkapannya. Pengolahan data dilakukan secara manual menggunakan bantuan *software* analisis data dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. *Editing*: hasil observasi atau pengamatan dari lapangan harus dilakukan penyuntingan (*Editing*) terlebih dahulu. Secara

umum *editing* adalah merupakan kegiatan untuk pengecekan dan perbaikan isian formulir tersebut:

- a. Apakah lengkap, dalam arti semua pertanyaan sudah terisi,
  - b. Apakah jawaban atau tulisan masing-masing pertanyaan cukup jelas atau terbaca,
  - c. Apakah jawabannya relevan dengan pertanyaannya,
2. *Coding* : setelah semua hasil observasi diedit atau disunting. Selanjutnya dilakukan peng "kodean", yakni mengubah data berbentuk kalimat atau huruf menjadi data angka atau bilangan.
  3. *Entry* : memasukkan data untuk diolah menggunakan komputer.
  4. *Cleaning* : mengecek kembali data yang sudah dimasukkan untuk melihat kemungkinan-kemungkinan adanya kesalahan-kesalahan kode, kelengkapan dan sebagainya kemudian dilakukan pembetulan atau koreksi.
  5. *Tabulating* : mengelompokkan data sesuai variabel yang akan diteliti guna memudahkan analisis data

#### 4.6.2 Analisa Data

##### 1. Analisis univariat

Analisis Univariat bertujuan untuk menjelaskan atau mendeskripsikan karakteristik setiap variabel penelitian. Bentuk analisis univariat tergantung dari jenis datanya. Untuk data numerik digunakan nilai *mean* atau rata-rata, median dan standar deviasi. Pada umumnya dalam analisis ini hanya

menghasilkan distribusi frekuensi dan presentase dari tiap variabel (Notoadmodjo, 2012). Analisis yang dilakukan pada penelitian ini adalah menggambarkan masing-masing variabel baik variabel bebas berupa jarak tempat penampungan sementara sampah dan variabel terikat berupa tingkat pencemaran logam berat kadmium (Cd) pada air sumur.

## 2. Analisis bivariat

Apabila telah dilakukan analisis univariat tersebut diatas, hasilnya akan diketahui karakteristik atau distribusi setiap variabel, dan dapat dilanjutkan analisis bivariat. Analisis bivariat yang dilakukan terhadap dua variabel yang diduga berhubungan atau berkorelasi (Notoadmodjo, 2012). Analisis bivariat dalam mengetahui atau mengidentifikasi pengaruh jarak Tempat Pembuangan Sementara (TPS) Borobudur terhadap tingkat pencemaran logam berat kadmium (Cd) pada air sumur menggunakan uji analisis regresi linier sederhana dengan bantuan pengolahan data *Software SPSS (Statistical Package For Social Science)*.

### 4.7 Etika Penelitian

Dalam melakukan penelitian khususnya jika yang menjadi subjek penelitian adalah manusia, maka peneliti harus memahami hak dasar manusia. Manusia memiliki kebebasan dalam menentukan dirinya, sehingga penelitian yang akan dilaksanakan benar-benar menjunjung tinggi kebebasan manusia. Hal yang harus diperhatikan dalam etika penelitian antara lain adalah sebagai berikut:

1. Lembar persetujuan atau *Informed consent*



No	Kegiatan	Nov	Des	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agu
3	Pra proposal		■								
4	Seminar proposal					■					
5	Penelitian							■	■		
6	Penyusunan skripsi								■	■	■
7	Sidang akhir										■

STIKES WIDYAGAMA HUSADA

## BAB V

### HASIL PENELITIAN

#### 5.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian

##### 5.1.1 Profil Tempat Penelitian

Kelurahan Mojolangu merupakan kelurahan yang terletak di wilayah Kecamatan Lowokwaru, Kota Malang. Kelurahan ini terdiri dari 19 RW (Rukun Warga) dan 115 RT (Rukun Tetangga), sehingga disebut-sebut sebagai kelurahan terluas di wilayah kecamatan setempat. Secara administratif, Kelurahan Mojolangu dikelilingi oleh kelurahan lainnya yang ada di Kota Malang. Di sebelah utara, Kelurahan Mojolangu berbatasan langsung dengan Kelurahan Tunjungsekar, Kecamatan Lowokwaru. Sedangkan di sebelah timur, kelurahan ini juga berbatasan langsung dengan Kelurahan Purwodadi dan Kelurahan Blimbing, Kecamatan Blimbing. Di sebelah selatan, Kelurahan Mojolangu berbatasan dengan Kelurahan Tulusrejo, Kecamatan Lowokwaru. Lalu, di sebelah barat, Kelurahan Mojolangu berbatasan dengan Kelurahan Tunggulwulung, Kecamatan Lowokwaru.

Mojolangu dipimpin oleh seorang Lurah. Dalam menjalankan tugasnya sehari-hari, Lurah Mojolangu dibantu oleh staf dengan jumlah personel 10 orang. Untuk mengurus administrasi kependudukan, warga setempat bisa datang ke Kantor Kelurahan Mojolangu yang beralamatkan di Jl. Sudimoro No. 17, Kecamatan Lowokwaru, Kota Malang 65142. Dalam menjalankan tugas pemerintahan di wilayahnya, Kelurahan Mojolangu memiliki mitra kerja. Mulai dari bidang pendidikan, kesehatan masyarakat, ekonomi

masyarakat, keamanan dan ketertiban, partisipasi masyarakat, pemerintahan, lembaga masyarakat, hingga pemberdayaan kesejahteraan keluarga. Selain itu, ada organisasi sosial kemasyarakatan seperti karang taruna, karang werda, kader lingkungan, PSM (Pekerja Sosial Masyarakat), Gapoktan (Gabungan Kelompok Tani dan Nelayan), KKB (Kader Keluarga Berencana), BKB (Bina Keluarga Balita), WKSMB (Wahana Kesejahteraan Sosial Berbasis Masyarakat), Tokoh Masyarakat, Gerdu Taskin, PLKB, Dasawisma, PAUD (Pendidikan Anak Usia Dini), TK, Modin, Satgas Linmas, dan lain-lain.

Menurut laman resminya, Mojolangu memiliki misi terwujudnya kelurahan yang baik, responsif dan bertanggungjawab dalam pelayanan publik. Sementara itu misi mereka mewujudkan pembangunan partisipatif masyarakat, mewujudkan masyarakat setempat yang berdayaguna, serta mewujudkan pemberdayaan masyarakat yang mandiri.

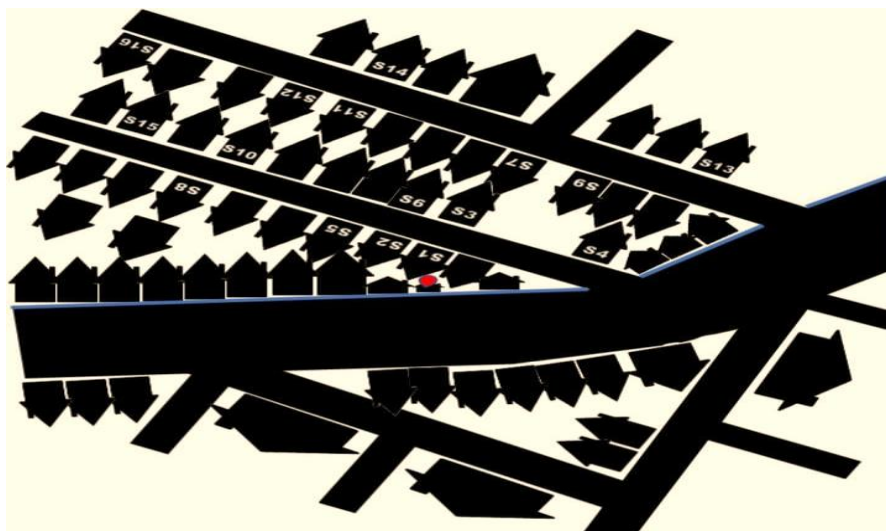


Sumber : Google Maps Luas Wilayah Kelurahan Mojolangu

Gambar 5.1 Profil Kelurahan Mojolangu

Kelurahan Mojolangu memiliki 1 Tempat Pembuangan Sementara (TPS) yang aktif dioperasikan yaitu Tempat Pembuangan

Sementara (TPS) Borobudur yang terletak di Jl. Soekarno Hatta, Mojolangu, Kec. Lowokwaru, Kota Malang, Jawa Timur. Sampah yang berada pada Tempat Pembuangan Sementara (TPS) Borobudur akan di angkut ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Supit Urang.



(Sumber : Data Primer)

Gambar 5.2 Denah Lokasi Penelitian

Keterangan :

- : TPS Borobudur
- : Saluran Pembuangan air limbah

### 5.1.2 Sumber Air Bersih Warga Kelurahan Mojolangu

Warga di kelurahan mojolangu menggunakan sumber baku air air bersih yang berasal dari air Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) dan air sumur, sebagian besar warga menggunakan 2 sumber air tersebut secara bersamaan setiap harinya. Total jumlahnya ada 1852 rumah warga yang mempunyai sumur.

Tabel 5.1 Sumber Air Bersih Warga Kelurahan Mojolangu

No.	RW	Jumlah Rumah Memakai Sumur
1	01	218



2	02	321
3	03	34
3	04	104
5	05	110
6	06	82
7	07	314
8	08	147
9	09	271
10	10	0
11	11	18
12	12	9
13	13	47
14	14	0
15	15	0
16	16	115
17	17	71
<b>Jumlah</b>		<b>1852</b>

Sumber : Data Sekunder, 2023

Lokasi penelitian dilakukan di RW 05 kelurahan mojolangu yang dimana sebanyak 110 rumah warga RW 05 mempunyai air sumur.

## 5.2 Analisis Univariat

### 5.2.1 Distribusi Frekuensi Jarak Sumur dengan Tempat Penampungan Sementara (TPS)

Jarak sumur yang digunakan dalam penelitian ini adalah sumur yang berjarak < 95 dan air sumur yang digunakan sebagai sumber baku air bersih. Sehingga total jumlah yang digunakan dalam penelitian adalah 16 sumur warga RW 05 Mojolangu dengan distribusi jarak sebagai berikut :

Tabel 5.2 Distribusi Frekuensi Jarak Sumur Warga RW 05 kelurahan Mojolangu dengan Tempat Penampungan Sementara (TPS) Borobudur

Jarak (m)	Frekuensi	Presentase (%)
6 – 17	2	12,5
18 – 29	3	18,8
30 – 41	3	18,8

42 – 53	3	18,8
54 – 65	2	12,5
66 – 78	1	6,3
79 – 91	2	12,5
<b>Total</b>	<b>16</b>	<b>100,0</b>

Sumber : Data Primer, 2023

Berdasarkan tabel diatas dapat dilihat bahwa sumur warga RW 05 Kelurahan Mojolangu yang memiliki jarak sumur < 95 meter dari Tempat Penampungan Sementara (TPS) Borobudur berjumlah 16, sebanyak 2 sumur berjarak 6 – 22 meter (12,5%), 5 sumur berjarak 23 – 39 meter (31,3%), 5 sumur berjarak 40 – 57 meter (31,3%), 1 sumur berjarak 58 – 75 meter (6,3%), dan 3 sumur berjarak 76 – 91 meter (18,8%).

## 5.2.2 Distribusi Frekuensi Syarat Teknis Tempat Penampungan Sementara (TPS)

Syarat teknis Tempat Pembuangan Sementara (TPS) sesuai dengan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 3 Tahun 2013 Tentang Penyelenggaraan Prasarana dan Sarana Persampahan, dengan distribusi sebagai berikut :

Tabel 5.3 Distribusi Frekuensi Syarat Teknis Tempat Penampungan Sementara (TPS) Borobudur

Syarat Teknis TPS	Frekuensi	Presentase (%)
Memenuhi Syarat	0	0,0
Tidak Memenuhi Syarat	1	100,0
<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>100,0</b>

Sumber : Data Primer, 2023

Berdasarkan tabel diatas dapat dilihat bahwa Tempat Penampungan Sementara (TPS) Borobudur tidak memenuhi syarat menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 3 Tahun 2013.

### 5.2.3 Distribusi Frekuensi Tingkat Kadmium (Cd) Pada Air

#### Sumur

Hasil penelitian yang telah dilakukan diperoleh hasil distribusi tingkat kadmium (Cd) pada air sumur warga RW 05 kelurahan Mojolangu sebagai berikut :

Tabel 5.4 Distribusi Frekuensi Tingkat Kadmium (Cd) Pada Air Sumur Warga RW 05 Kelurahan Mojolangu

Kadmium (mg/l)	Frekuensi	Presentase (%)
0,0032	1	6,3
0,0024	1	6,3
0,0026	1	6,3
0,0024	1	6,3
0,0022	1	6,3
0,0027	1	6,3
0,0023	1	6,3
0,0018	1	6,3
0,0018	1	6,3
0,0019	1	6,3
0,0015	1	6,3
0,0016	1	6,3
0,0017	1	6,3
0,0015	1	6,3
0,0014	1	6,3
0,0013	1	6,3
<b>Total</b>	<b>16</b>	<b>100,0</b>

Sumber : Data Primer, 2023

Berdasarkan tabel diatas dapat dilihat bahwa dari 16 data hasil pemeriksaan kandungan kadmium (Cd) pada air sumur warga RW 05 kelurahan Mojolangu, 1 sumur dengan kandungan kadmium (Cd) terendah adalah 0,0013 mg/l (6,3%) dan 1 sumur dengan kandungan kadmium (Cd) tertinggi adalah 0,0032 mg/l (6,3%). Dari 16 air sumur diketahui telah memenuhi syarat untuk di pergunakan sebagai air bersih menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia nomor 32 tahun 2017 , batas maksimal logam berat

kadmium (Cd) pada air yang di gunakan untuk higiene sanitasi adalah 0,005 mg/l.

### 5.3 Analisis Bivariat

Hasil penelitian yang telah dilakukan, menyatakan bahwa pengaruh jarak Tempat Pembuangan Sementara (TPS) Borobudur terhadap tingkat pencemaran logam berat kadmium (Cd) pada air sumur, data disajikan dalam bentuk tabel sebagai berikut :

Tabel 5.5 Analisis Bivariat

Variabel	P Value	$\alpha$
Jarak Sumur Dengan TPS – Tingkat Kadmium (Cd) Pada Air Sumur	0,000	0,05

Sumber : Data Primer, 2023

Berdasarkan analisis uji statistik menggunakan regresi linier sederhana dengan menggunakan SPSS hasil untuk *p value* 0,000 sehingga didapatkan hasil ( $p\ value=0,000$ ) < ( $\alpha=0,05$ ). Hal tersebut menunjukkan bahwa terdapat pengaruh jarak Tempat Pembuangan Sementara (TPS) Borobudur terhadap tingkat pencemaran logam berat kadmium (Cd) pada air sumur, sehingga dapat diketahui bahwa  $H_1$  diterima.

STIKES WIDYAGAMA HUSADA

## BAB VI

### PEMBAHASAN

#### 6.1 Jarak Tempat Pembuangan Sementara (TPS) Borobudur Dengan Sumur Warga

Jarak sumur warga RW 05 kelurahan Mojolangu dengan Tempat Penampungan Sementara (TPS) Borobudur yang di gunakan dalam penelitian ini adalah jarak sumur yang  $< 95$  sebanyak 16 sumur, Pengukuran jarak pada penelitian ini menggunakan *Global Positioning System* (GPS) yang di ukur dari Tempat Penampungan Sementara (TPS) ke sumur warga. jarak terdekat yang didapatkan dari pengukuran adalah 6 meter dan jarak terjauh adalah 91 meter.

Jarak aman untuk memanfaatkan air tanah di sekitar Tempat Penampungan Sementara (TPS) tidak di atur secara spesifik. Untuk menghindari terjadinya kontaminasi bahan yang bersifat kimia, maka pengalihan sumur yang dimanfaatkan untuk keperluan sehari-hari sebagai air bersih dapat dilakukan pada radius  $\geq 95$  meter dari Tempat Penampungan Sementara (TPS). Hal ini dikarenakan pola pencemaran bahan kimia secara horizontal dapat mencapai 95 meter dan secara vertikal dapat mencapai 9 meter (Asmadi & Suharno, 2012). Sehingga, dapat diketahui sumur yang berjarak  $\geq 95$  meter beresiko kecil mengalami pencemaran dari Tempat Penampungan Sementara (TPS). Oleh sebab itu, air sumur yang dijadikan sampel hanya sumur yang memiliki jarak  $< 95$  meter dari Tempat Penampungan Sementara (TPS).

Secara alami, sampah akan mengalami dekomposisi yang menghasilkan air lindi. Air lindi dapat merembes masuk kedalam tanah dan mencemari air tanah di sekitarnya. Air lindi yang mengandung bahan kimia

seperti halnya logam berat kadmium (Cd) dapat menyebar mencapai 95 meter dari sumber pencemarnya, semakin jauh jarak sumur dengan Tempat Pembuangan Akhir (TPA), maka semakin berkurang kadar Pb dan Cd pada air sumur galian (Nasution & Silaban, 2017). Dari hasil observasi sebanyak 16 warga meskipun memiliki sumber air lain yang berasal dari Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) tetapi air sumur yang ada masih digunakan untuk kebutuhan sehari-hari, hal ini dikarenakan menurut warga air sumur melimpah dan bersih dari segi fisik. Hasil observasi mendapatkan bahwa 2 warga mengalami masalah terkait air sumur yang keruh dan bau yaitu warga dengan kode sumur S7 dimana masalah pada air sumur terjadi pada musim kemarau dan warga dengan kode sumur S14 dimana masalah pada air sumur terjadi menjelang musim hujan, tetapi hal tersebut tidak berlangsung lama dan hanya 1 kali, karena setelah dilakukan pembersihan atau pengurasan, air sumur kembali jernih.

## **6.2 Tingkat Pencemaran Logam Berat Kadmium (Cd) Pada Air Sumur**

Hasil pemeriksaan laboratorium pada air sumur warga RW 05 kelurahan Mojolangu yang memiliki jarak < 35 meter dari Tempat Penampungan Sementara (TPS) Borobudur menunjukkan bahwa 16 air sumur mengandung logam berat kadmium (Cd), logam berat kadmium (Cd) terendah yaitu ada pada sumur yang berjarak 91 meter dengan kandungan sebesar 0,0013 mg/l sedangkan logam berat kadmium (Cd) tertinggi yaitu ada pada sumur yang berjarak 6 meter dengan kandungan sebesar 0,0032 mg/l.

Berdasarkan hasil uji laboratorium 16 air sumur mengandung logam berat kadmium (Cd), jika dibandingkan dengan baku mutu air bersih menurut

Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia nomor 32 tahun 2017 tentang standar baku mutu kesehatan lingkungan dan persyaratan kesehatan air untuk keperluan higiene sanitasi, kolam renang, solus per aqua, dan pemandian umum, batas maksimal logam berat kadmium (Cd) pada air yang di gunakan untuk higiene sanitasi adalah 0,005 mg/l. Sehingga dapat diketahui bahwa 16 air sumur warga RW 05 kelurahan Mojolangu yang berada pada jarak < 95 meter dari Tempat Penampungan Sementara (TPS) Borobudur telah memenuhi standar baku mutu.

Kandungan total kadmium (Cd) dalam tanah berada dipengaruhi oleh reaksi tanah dan fraksi-fraksi tanah dapat mengikat ion Kadmium (Cd). Kadmium di dalam tanah tidak dapat dipisahkan dari faktor-faktor lingkungan yang mempengaruhi ketersediaan logam berat di dalam tanah.

Hasil pemeriksaan pada kode sumur S4 dan S5 yang memiliki jarak sama yaitu 25 meter dari Tempat Pembuangan Sementara (TPS) Borobudur menunjukkan kadar kandungan kadmium (Cd) yang berbeda yakni pada sumur dengan kode S4 memiliki kandungan kadmium (Cd) sebesar 0,0024 mg/l sedangkan pada sumur dengan kode S5 memiliki kandungan kadmium (Cd) sebesar 0,0022 mg/l. Hal ini kemungkinan dikarenakan letak sumur dengan kode S4 dekat dengan saluran pembuangan air lindi sehingga tanah disekitar saluran pembuangan dapat menyerap air lindi dan mencemari air tanah yang ada disekitarnya (Abrauw, 2019). Selain itu, dari hasil pengukuran jika diperhatikan adanya penurunan kadar kadmium (Cd) jika diurutkan dari sampel S1 sampai S16, namun pada beberapa titik kadar kadmium (Cd) mengalami kenaikan dari titik sebelumnya. Sebagai contoh pada kode S6 dengan jarak 31 meter dari Tempat Penampungan Sementara (TPS) kadar kadmium (Cd) 0,0027 mg/l mengalami kenaikan dari sampel sebelumnya yaitu S5 dengan jarak 25 meter dengan kadar

kadmium (Cd) 0,0022 mg/l. Hal ini dikarenakan letak sumur yang dekat dengan saluran pembuangan limbah cair rumah tangga yang dimana limbah cair rumah tangga seperti sisa air sabun dapat mempengaruhi peningkatan pH air tanah. Pada kondisi tanah dengan pH tinggi, kadmium akan terikat oleh koloid tanah dan bahan organik atau diendapkan dalam bentuk hidroksida, sehingga terhindar dari proses pencucian dan penyerapan oleh akar tanaman (Taghi dkk, 2023).

Kadmium yang masuk melalui saluran pencernaan hanya sedikit yang diabsorpsi, yaitu sekitar 5 - 10% dari total kadmium yang masuk. Dalam usus kadmium menempel pada dinding usus sehingga sel epitel usus mengatur absorpsi kadmium, kadmium yang tidak terabsorpsi akan ikut keluar dari dalam tubuh. Pada waktu kadmium menempel pada dinding usus dalam konsentrasi yang tinggi akan merusak usus. Apabila kadmium masuk ke dalam tubuh, maka sebagian besar akan terkumpul di dalam ginjal, hati dan ada sebagian yang dikeluarkan lewat saluran pencernaan. 50% dari jumlah kadmium dalam tubuh ditemukan pada organ ginjal dan hati dengan kata lain ginjal dan hati adalah sasaran utama keracunan kadmium (Ratnaningsih, 2014).

### **6.3 Syarat Teknis Tempat Pembuangan Sementara Tempat Penampungan Sementara (TPS)**

Tempat Pembuangan Sementara (TPS) Borobudur terletak di samping jalan Soekarno Hatta kelurahan Mojolangu. Tempat Penampungan Sementara (TPS) Borobudur memiliki 2 jadwal pengumpulan dan pengangkutan. Pengumpulan pertama dilakukan pada jam 04.00 WIB sampai 06.00 WIB dan mobil pengangkutan datang antara jam 05.00 WIB sampai 07.00 WIB sedangkan pengumpulan dan



pengangkutan kedua dilakukan pada jam 09.00 WIB sampai 11.00 WIB dan mobil pengangkutan datang antara jam 10.00 WIB sampai 12.00 WIB. Petugas pengumpulan sampah dari rumah warga menuju ke Tempat Penampungan Sementara (TPS) sebanyak 19 orang dengan masing-masing RW di kelurahan Mojolangu memiliki 1 petugas pengumpulan sampah. Tempat Penampungan Sementara (TPS) memiliki 25 gerobak sampah dan 4 tong sampah berwarna kuning untuk menampung sampah yang tersisa di Tempat Penampungan Sementara (TPS) setelah pengangkutan. Selama pengangkutan berlangsung tidak semua sampah di angkut ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA), sebagian dari sampah yang tersisa diletakkan pada 4 tong sampah berwarna kuning, sedangkan sampah plastik, botol dan besi di pilah dan dikumpulkan oleh pemulung untuk dijual ke pengepul.

Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 3 Tahun 2013 Tentang Penyelenggaraan Prasarana dan Sarana Persampahan dalam Penanganan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga, Tempat Penampungan Sementara (TPS) harus memenuhi persyaratan teknis dengan 9 poin penilaian, apabila salah satu poin tidak di penuhi maka Tempat Penampungan Sementara (TPS) dinyatakan tidak memenuhi syarat teknis. Hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa Tempat Penampungan Sementara (TPS) Borobudur tidak memenuhi syarat dikarenakan ada poin yang tidak di penuhi.

Syarat teknis Tempat Penampungan Sementara (TPS) menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 3 Tahun 2013 memiliki 9 poin yang harus di penuhi oleh TPS yaitu (1) luas Tempat Penampungan Sementara (TPS) sampai dengan 200m<sup>3</sup>, (2) tersedia sarana pengelompokan sampah, paling sedikit 5 jenis sampah (organik, anorganik,

kertas, B3, dan residu), (3) luas lokasi dan kapasitas sesuai kebutuhan, (4) jenis pembangunan penampungan sampah sementara bukan wadah permanen, (5) lokasi mudah di akses, (6) penempatan tidak mengganggu estetika dan lalu lintas, (7) tidak mencemari lingkungan, (8) memiliki jadwal pengumpulan dan pengangkutan, (9) Tempat Penampungan Sementara (TPS) harus dalam keadaan bersih setelah sampah diangkut ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA).

Hasil observasi pada Tempat Penampungan Sementara (TPS) Borobudur mendapati bahwa poin 3, 4, 5, 7, 8 dan 9 telah di memenuhi syarat sedangkan poin 1, 2, dan 6 tidak memenuhi syarat. Poin ke 1 tidak memenuhi syarat dikarenakan dari hasil pengukuran menggunakan meteran roll pada Tempat Penampungan Sementara (TPS) Borobudur memiliki panjang 9,3 meter dan lebar 8,1 meter dari hasil tersebut di dapatkan bahwa luas Tempat Penampungan Sementara (TPS) Borobudur adalah  $75,71 \text{ m}^2$  sehingga dapat diketahui bahwa luas Tempat Penampungan Sementara (TPS) tidak sesuai dengan persyaratan teknis yang dimana seharusnya luas Tempat Penampungan Sementara (TPS) yang memenuhi syarat adalah  $200 \text{ m}^2$ . Poin ke 2 tidak memenuhi dikarenakan pada Tempat Penampungan Sementara (TPS) Borobudur menyediakan 4 tong untuk menampung sampah tetapi tanpa di pakai, sebagian sampah yang tidak muat di masukkan ke dalam gerobak karena kapasitas sampah yang melebihi gerobak , sampah yang sudah tidak bisa dimasukkan kedalam gerobak di letakkan di lantai Tempat Penampungan Sementara (TPS). Selain itu, sebagian warga masih ada yang membuang sampah di samping Tempat Penampungan Sementara (TPS). Poin ke 6 tidak memenuhi syarat dikarenakan letak Tempat Penampungan Sementara (TPS) yang berada tepat di samping jalan raya menyebabkan

bau dan pemandangan yang tidak enak. selain itu, pada saat pengumpulan dan pengangkutan banyak gerobak sampah yang memenuhi Tempat Penampungan Sementara (TPS) hingga menutupi setengah jalan yang digunakan untuk lalu lintas, gerobak yang di penuh dengan sampah meneteskan air lindi yang mengalir ke jalan raya, meskipun jumlah air lindi tidak banyak tetapi menimbulkan bau yang mengganggu.

#### **6.4 Pengaruh Jarak Tempat Pembuangan Sementara (TPS) Borobudur Terhadap Tingkat Pencemaran Logam Berat Kadmium (Cd) Pada Air Sumur**

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat pengaruh jarak Tempat Pembuangan Sementara (TPS) Borobudur terhadap tingkat pencemaran logam berat kadmium (Cd) pada air sumur warga RW 05 kelurahan Mojolangu dengan nilai *p value*  $0,000 < 0,05$  dengan nilai *coefficients beta* sebesar  $-0,862$  menunjukkan pengaruh negatif atau berlawanan yang berarti semakin dekat jarak sumur terhadap Tempat Penampungan Sementara (TPS) maka semakin tinggi risiko pencemaran air sumur. Hal ini sejalan dengan penelitian Khoiroh dkk (2020) Hasil analisis pengaruh jarak sumur gali dengan kadar kadmium (Cd) air sumur gali di sekitar Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Kaliori Desa Kaliori memiliki nilai *p value* sebesar  $0,043$ . Karena  $p < 0,05$ , maka pengaruh antara jarak sumur gali ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA) dengan kadar Cd air sumur gali signifikan atau dengan kata lain ada pengaruh antara jarak sumur gali ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA) terhadap kadar Cd air sumur gali. Koefisien beta sebesar  $-0,559$  menunjukkan pengaruh negatif, yang berarti semakin jauh jarak sumur gali

ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA) maka semakin kecil kadar Cd pada air sumur gali.

Penyebaran logam berat kadmium (Cd) terhadap sumur warga RW 05 kelurahan Mojolangu yang berada pada radius < 95 dari Tempat Penampungan Sementara (TPS) Borobudur diakibatkan oleh jarak sumur yang dekat dengan Tempat Penampungan Sementara (TPS), pemukiman warga yang padat bersebelahan dengan Tempat Penampungan Sementara (TPS) sangat beresiko mengalami pencemaran air. Selain itu, hasil observasi yang dilakukan pada Tempat Penampungan Sementara (TPS) borobudur yang tidak memenuhi syarat dan kondisi bangunan yang

mengalami kerusakan menjadi salah satu penyebab penyebaran zat kimia di air tanah. Karena tidak hanya pengelolaannya saja, pembangunan yang tidak didasarkan aturan-aturan yang telah dibuat, juga dapat menimbulkan permasalahan, karena sebuah aturan dibuat di dasari dengan penelitian, sehingga dapat meminimalisir resiko dan dampak lingkungan setelah sebuah Tempat Penampungan Sementara (TPS) itu dibangun dan difungsikan. Ketersediaan Tempat Penampungan Sementara (TPS) juga sering menimbulkan masalah bagi masyarakat seperti akibat penimbunan sampah yang terlalu lama di Tempat Penampungan Sementara (TPS) berpotensi untuk mencemari badan air dan mencemari tanah (Riska & Lismawati, 2021).

Hasil penelitian dari 16 air sumur warga RW 05 kelurahan Mojolangu diketahui bahwa 16 air sumur masih memenuhi syarat menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia nomor 32 tahun 2017. Meskipun jarak 16 sumur warga dekat dengan Tempat Pembuangan Sementara (TPS) Borobudur tetapi dari hasil uji laboratorium menunjukkan

kandungan kadmium pada sumur warga masih memenuhi syarat yaitu dibawah 0,005 mg/l. Hal ini dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, beberapa faktor yang mempengaruhi peresapan kadmium dalam tanah yaitu kandungan bahan organik tanah, derajat keasaman (pH) tanah, ukuran partikel tanah, kemampuan pertukaran ion, dan temperatur tanah (Setyoningrumdkk, 2014). Selain itu, konstruksi bangunan Tempat Pembuangan Sementara (TPS) Borobudur yang menggunakan beton dan memiliki resapan air lindi, sehingga mengurangi penyebaran resapan air lindi kedalam tanah.

Warga RW 05 kelurahan Mojolangu memiliki 2 sumber air yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan air setiap harinya yaitu berasal dari air sumur dan air PDAM. Meskipun memiliki sumber air PDAM warga masih menggunakan air sumur untuk kegiatan sehari-hari seperti untuk menyiram tanaman, mencuci (motor, pakaian, piring, dll), mandi, memasak, serta digunakan sebagai air minum dengan di rebus. Air bersih yang terkontaminasi logam berat kadmium (Cd) jika diolah dengan cara di rebus tidak akan menurunkan kadar logam berat kadmium (Cd) yang ada didalamnya karena pengolahan air minum dengan merebus sampai mendidih bertujuan untuk membunuh kuman-kuman yang terdapat didalam air. Merebus air minum pada dasarnya hanya dapat mengeliminasi mikroorganisme, sedangkan sebagian besar polutan inorganik seperti logam berat dan partikel padat lainnya tidak bisa dihilangkan dengan merebus (Purhadi, 2017).

Air sumur yang telah terkontaminasi logam berat kadmium (Cd) melebihi nilai baku mutu beresiko menimbulkan masalah kesehatan, apabila digunakan untuk keperluan higiene dan sanitasi akan berbahaya bagi kesehatan manusia. Keberadaan kadmium pada air bersih dapat

mengakibatkan gangguan pada kulit, seperti kulit menjadi bersisik, kering, dan gatal (Fadhilah & Purwanti, 2022). Tidak hanya itu, bila air sumur yang mengandung logam berat tersebut digunakan untuk keperluan pertanian, maka akan mencemari tanah dan dapat terakumulasi di dalam tanaman. Apabila tanaman tersebut dikonsumsi oleh manusia, maka konsentrasi logam berat kadmium (Cd) tersebut di dalam tubuh manusia akan bertambah sebagai efek dari proses bioakumulasi (Siswoyo & Habibi, 2018).

Manusia mengalami intoksikasi kadmium apabila terkontaminasi setidaknya 200 µg/hari dalam waktu 3 - 4 bulan (Bucet & Silver, 2013). Air yang mengandung kadmium berbahaya bagi tubuh dan dapat menimbulkan masalah kesehatan. Waktu paruh dari kadmium dalam lingkungan adalah 10 - 30 tahun sedangkan waktu paruh kadmium dalam tubuh 7 - 30 tahun dan menembus ginjal (Mayaserli & Rahayu, 2018). Kerusakan yang terjadi pada sistem ginjal dapat dideteksi dari tingkat jumlah atau jumlah kandungan protein yang terdapat dalam urin. Petunjuk kerusakan yang dapat terjadi pada ginjal akibat logam kadmium (Cd) yaitu terjadinya asam *albumniouria* dan *gloko-uria* dan ketidak normal kandungan asam urat kalsium dan fosfor dalam urin (Palar, 2016), sedangkan salah satu pemeriksaan klinis untuk mengetahui adanya kelainan pada hati adalah dengan memeriksa kadar SGOT dan SGPT. Tingkat kerusakan hati dapat digambarkan dengan besarnya kadar enzim tersebut dalam serum (Mayaserli & Rahayu, 2018).

## BAB VII

### PENUTUP

#### 7.1 Kesimpulan

Bedasarkan hasil penelitian pengaruh jarak Tempat Pembuangan Sementara (TPS) Borobudur terhadap tingkat pencemaran logam berat kadmium (Cd) pada air sumur, diperoleh hasil sebagai berikut :

1. Sumur yang berada pada jarak  $< 95$  meter ditentukan oleh kriteria inklusi dan eksklusi ada sebanyak 16 sumur dengan jarak sumur terdekat dari Tempat Pembuangan Sementara (TPS) Borobudur yaitu 6 meter dan jarak terjauh yaitu 91 meter.
2. Sebanyak 16 air sumur mengandung logam berat kadmium (Cd) dengan kandungan kadmium terendah yaitu 0,0013 mg/l ada pada sumur yang berjarak 91 meter dari Tempat Penampungan Sementara (TPS) dan kandungan kadmium tertinggi yaitu 0,0032 mg/l ada pada sumur yang berjarak 6 meter dari Tempat Penampungan Sementara (TPS). 16 air sumur yang dilakukan uji laboratorium masih memenuhi syarat untuk air bersih menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia nomor 32 tahun 2017.
3. Tempat Penampungan Sementara (TPS) Borobudur tidak memenuhi syarat karena tidak memenuhi 3 dari 9 poin syarat teknis Tempat Penampungan Sementara (TPS) menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 3 Tahun 2013.
4. Terdapat pengaruh jarak Tempat Pembuangan Sementara (TPS) Borobudur terhadap tingkat pencemaran logam berat kadmium (Cd) pada air sumur dengan nilai  $p\text{ value } 0,000 < 0,05$  sehingga  $H_1$  diterima.

## 7.2 Saran

### 1. Bagi Institusi Pemerintah

Diharapkan pemerintah dapat melakukan pembangunan Tempat Pembuangan Sementara (TPS) yang sesuai dengan peraturan yang telah ditetapkan.

### 2. Bagi Warga

Warga RW 05 kelurahan Mojolangu dapat menggunakan air PDAM apabila di konsumsi untuk menghindari terjadinya masalah kesehatan yang timbul akibat adanya kandungan logam berat kadmium (Cd) pada air sumur. Air sumur bisa digunakan sesuai fungsi sebagai air bersih karena kandungan kadmium diketahui masih di bawah nilai baku mutu untuk air bersih.

### 3. Bagi Peneliti Selanjutnya

Bagi peneliti selanjutnya perlu diadakannya penelitian yang lebih lanjut mengenai faktor – faktor selain jarak sumur dengan sumber pencemar yang dapat mempengaruhi tingkat pencemaran logam berat kadmium (Cd) pada air sumur. Seperti arah aliran air tanah, curah hujan, porositas dan permeabilitas tanah



## DAFTAR PUSTAKA

- Abrauw, A, E, S. 2019. Studi Operasional Pengelolaan Limbah Cair Lindi (*Leachet*) pada TPA *Control Landfill* Koya Koso. *DINAMIS*. 16(10) : 1-10.
- Agus, M, S. 2019. Analisis Kebutuhan dan Ketersediaan Air Bersih. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Anwar dkk. 2019. Paparan Logam Berat (Pb) Pada Sedimen Aliran Sungai Tempat Pembuangan Akhir (TPA). *Jurnal Riset Kesehatan*. Vol 8(1) : 60-67.
- Asmadi and Suharno, 2012. Dasar-Dasar Teknologi Pengolahan Air Limbah. Yogyakarta: *Gosyen Publishing*.
- Buchet JP & Silver MK. 2013. *Blood cadmium is elevated in iron deficient U.S. children: a cross-sectional study. Environ Health*. Pp 12 : 117
- Dimas., Istirokhatun & Praharyawan. 2017. Pemanfaatan Air Lindi TPA Jatibarang Sebagai Media Alternatif Kultivasi Mikroalga untuk Perolehan Lipid. *Jurnal Teknik Lingkungan*. Vol 6(1):1-15.
- Fadhil, D & Purwani, I. F. 2022. Kajian Fikoremediasi pada Air Tanah Tercemar Timbal dan Kadmium di Sekitar TPA Wukirsari Gunungkidul. *Jurnal Teknik ITS*. Vol 11(2) : 34-40.
- Fatmawinir & Admin. 2015. Analisis Sebaran Logam Berat pada Aliran Air dari Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Sampah Air Dingin. *J Ris Kim*. Vol 8(2): 101-107.
- Ignatius & Thara. 2018. *Phsycochemical study of groundwater quality at selected locations in periyakulum theni district. Tamilnadu. India. Material TodayProceedings* 5. Pp 422-428.
- Imanuddin, N, M. 2018. Analisis Sebaran Kandungan Logam Berat didalam Air Tanah di TPA Gunung Tugel Banyumas. Skripsi. Universitas Islam Indonesia.

Istarani & Pandebesie. 2014. Studi Dampak Arsen (As) dan Kadmium (Cd) terhadap Penurunan Kualitas Lingkungan. *Jurnal Teknik Pomits*. Vol 3(1) : 53–58.

Khoiroh, dkk. 2020. Hubungan Jarak dan Permeabilitas Tanah Terhadap Kadar Timbal (Pb) dan Kadmium (Cd) Air Sumur Gali Warga di TPA Kalori Kabupaten Banyumas. *Buletin Keslingmas* Vol. 39(1) : 23 – 30.

Marjuki, B. 2016. *Survei Pemetaan Menggunakan GPS Dan GIS*. Jakarta.

Masria dkk. 2018. Karakteristik Pori dan Hubungannya Dengan Permeabilitas pada Tanah Vertisol Asal Janeponto Sulawesi Selatan. *Jurnal Unhas*. Vol 7(1).

Mayaserli & Rahayu. 2018. Perbandingan Kadar Logam Berat Kadmium (Cd) Dalam Urin Perokok Aktif dan Pasif di Terminal Kota Padang. *Perintis's Health Journal*. Vol 5(1) : 75-81.

Milani, M. Z. 2019. Analisis Ketersediaan Air Meteorologis Untuk Memenuhi Kebutuhan Air Domestik Penduduk Di Kabupaten Malang. *JPIG (Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Geografi)*. Vol 4 (2):1-9.

Misa dkk. 2019. Hubungan Kedalaman Sumur Bor Dengan Kadar Besi (Fe) dan Mangan (Mn) di Kelurahan Maledeng Kecamatan Paal 2 Kota Manado. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*. Vol 9(1) : 62-68.

Mulasari., Heru & Muhadjir. 2016. Analisis Situasi Permasalahan Sampah Kota Yogyakarta dan Kebijakan

Mulyono., Lestiana & Fadilah. 2019. Permeabilitas Tanah Berbagai Tipe Penggunaan Lahan di Tanah Aluvial Pesisir DAS Cimanuk, Indramayu. *Jurnal Ilmu Lingkungan*. Vol 17(1) : 1-6.

Najamuddin, D, P. 2016. Analisa Kualitas Air Pada Sumur Dangkal (Sumur Gali) Berdasarkan Tingkat Kekeruhan Di Kecamatan Lhoknga Kabupaten Aceh

- Besar Berbasis SIG. Skripsi. Universitas Syiah Kuala Darussalam, Banda Aceh.
- Nasution & Silaban. 2017. Analisis Logam Berat Pb dan Cd Dalam Air Sumur disekitar Lokasi Pembuangan Sampah Akhir. Jurnal ITEKIMA.Vol 1(1) : 17–24.
- Ningrum, S, O. 2018. Analisis Kualitas Badan Air dan Kualitas Air Sumur disekitar Pabrik Gula Rejo Agung Baru Kota Madiun. Jurnal Kesehatan Lingkungan. Vol 10(1) : 1–12
- Notoatmodjo, S. 2012. Metodologi Penelitian Kesehatan. Jakarta: Rineka Cipta.
- Notoatmodjo, S. 2014. Metode Penelitian Kesehatan. Jakarta: PT Rineka
- Nursalam. 2013. Metodologi Penelitian Ilmu Keperawatan. Jakarta: Salemba).
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017 Tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air Untuk Keperluan Higiene Sanitasi, Kolam Renang, Solus Per Aqua, Dan Pemandian Umum.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 3 Tahun 2013 Tentang Penyelenggaraan Prasarana dan Sarana Persampahan.
- Peraturan Presiden Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.
- Palar, Haryando. (2016). Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat. Edisi 1. Jakarta: Rineka Cipta. ISBN: 979-518-595-0.
- Priyana, Y. 2016. Pencemaran Air Tanah di Perkotaan. Forum Geografi. Vol 5(2) : 33-39.
- Pulungan & Wahyuni. 2021. Analisis Kandungan Logam Kadmium (Cd) dalam Air Minum Isi Ulang (AMIU) di Kota Lhokseumawe, Aceh. Jurnal Kedokteran dan Kesehatan Malikussaleh. Vol 7(1):75-83.

- Purhadi, dkk. 2017. Perbedaan Antara Air Minum Yang Dimasak Dengan Air Minum Ultraviolet Terhadap Adanya Bakteri *Escherichia Coli* di Kecamatan Karangrayung Kabupaten Grobogan. *Jurnal Annur Purwodadi*. Hal 1-7.
- Putra & Divanda. 2021. Resiko Paparan Logam Berat Kadmium (Cd) Pada Tubuh Manusia. *thesis. University of Nahdlatul Ulama Surabaya*.
- Putra & Priyana. 2022. Upaya Penanggulangan Tempat Penampungan Sementara di Dusun Kaum Jaya Serta Dampak yang Timbul Bagi Lingkungan dan Masyarakat. *Jurnal Ilmu Hukum dan Humaniora*. Vol 9(2):898-915.
- Qadriyah, Moelyaningrum & Ningrum. 2019. Kadar Kadmium pada Sumur Gali disekitar Tempat Pemrosesan Akhir Sampah (Studi di Tempat Pemrosesan Akhir Sampah X Kabupaten Jember, Indonesia). *Jurnal Biologi Lingkungan, Industri dan Kesehatan*. Vol 6(1) : 41-49.
- Ratnaningsih, A. 2014. Pengaruh Kadmium Terhadap Gangguan Patologik Pada Ginjal Tikus Percobaan. *Jurnal Matematika Sains Dan Teknologi*. Vol 5 : 53- 56
- Riska W, & Lismawati, Y, A, P. 2021. Perilaku Masyarakat Dalam Pengelolaan Sampah (Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi). Penerbit Adab.
- Rosida, F, N. 2019. Gambaran Kondisi Fisik Sumur dan Jenis Sumber Pencemar dengan Keberadaan *Coliform* dan *Escherichia coli* pada Air Sumur di Kabupaten Jember. Skripsi. Universitas Jember.
- Safura F., Mediana, C & Hariyani, S. 2020. Reduksi Volume Sampah Melalui Pengolahan Sampah di TPS Kabupaten Pasuruan Sebelum Masuk ke TPA Kenep. *Planning for Urban Region and Environment*. Vol 9(1) : 223-232.
- Saldalena,. Sutikno & Hendri. 2015. Pemetaan Pola Aliran Air Tanah Berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG) di Kawasan Kecamatan tampan Kota Pekan Baru. *Jom FTEKNIK*. Vol 2(1) : 1-8.

- Sari., Inayah & Helen. 2020. Edukasi Kepada Masyarakat Terhadap Pemanfaatan Penggunaan Jamban Sehat di Kelurahan Bukik Cangang Kayu Ramang Bukit Tinggi. *Empowering Society Journal*. Vol 1(2) : 116-124.
- Setyoningrum, H, N,. Hadisusanto, S & Yuniarto, T. 2014. Kandungan Kadmium (Cd) pada Tanah dan Cacing Tanah di TPAS Piyungan Bantul Daerah Istimewah Yogyakarta. *Jurnal Manusia dan Lingkungan*. Vol 21(2) : 149-155.
- Siswoyo & Habibi. 2018. Sebaran Logam Berat *Cadmium* (Cd) dan Timbal (Pb) pada Air Sungai dan Sumur di Daerah Sekitar Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Wukirsari Gunung Kidul Yogyakarta. *Jurnal Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan*. Vol 8(1):1-6.
- Sugiyono. 2012. Metode kuantitatif dapat diartikan sebagai metode penelitian yang berlandaskan pada filsafat positivisme.
- Sugiyono. 2014. *Metodologi Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Bandung.
- Sumantri, Arif. 2017. *Kesehatan Lingkungan*. Depok: Kencana.
- Supriadi. 2016. Analisis Kadar Logam Berat Timbal (Pb), Kadmium (Cd) dan Merkuri (Hg) pada Wisata Pantai Akkarena dan Tanjung Bayang Makassar. Skripsi. UIN Alauddin Makassar.
- Surti & Yunus. 2021. Analisis Kebutuhan dan Ketersediaan Air Bersih di Daerah Duri Kabupaten Enrekang. Skripsi. Universitas Muhammadiyah Makassar.
- Susilowati & Ilyas. 2015. Analisa Karakteristik Curah Hujan di Kota Bandar Lampung. *Jurnal Konstruksia*. Vol 7(1) : 13-26.
- Taghi, P., Mutiara, C& Tima, M, T. 2023. Kandungan Kadmium dari Tanah Sawah dan Beras di Desa Loa Kecamatan Soa Kabupaten Ngada. *Seminar Nasional*. Vol 7(1) : 458 – 464.

Widiyanto, Yuniarno & Kuswanto. 2015. Polusi Air Tanah Akibat Limbah Industri dan Limbah Rumah Tangga. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. Vol 10 (2) : 246-254.

Yolanda, O, E. 2019. Hubungan Jarak Tempat Penampungan Sementara (TPS) Sampah dan Konstruksi Bangunan Sumur Dengan Kualitas Fisik Air Sumur di Kabupaten Ponorogo. Skripsi. STIKES Bhakti Husada Mulia Madiun.

Yusmiati, Maulidia & Eriyati. 2018. Dampak Keberadaan Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Muara Fajar Terhadap Sosial Ekonomi Masyarakat di Kelurahan Muara Fajar Kecamatan Rumbai Kota Pekanbaru. *Jurnal Mahasiswa Fakultas Ekonomi Universitas Riau*.

STIKES WIDYAGAMA HUSADA

**LAMPIRAN****Lampiran 1****SURAT KESEDIAAN BIMBINGAN SKRIPSI  
PROGRAM STUDI S1 KESEHATAN LINGKUNGAN  
STIKES WIDYAGAMA HUSADA  
TAHUN AKADEMIK 2022/2023**

Yang bertanda tangan di bawah ini:

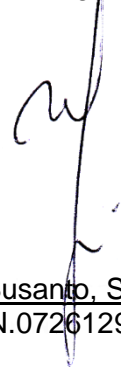
Nama : Beni Hari susanto, S.KL., M.KL  
Jabatan : Pembimbing 1  
Alamat : -  
No telp : 082234934554

Dengan ini menyatakan bersedia/tidak bersedia\*) menjadi pembimbing  
1/pembimbing 2\*) Skripsi Prodi S1 Kesehatan Lingkungan STIKES Widyagama  
Husada bagi mahasiswa:

Nama : Indri Lelyna Anamevia  
NIM : 1913.13251.368  
Alamat : Jl Raya Kasembon No. 32 Ds. Kasembon Kec. Kaembon Kab.  
Malang Jawa Timur  
Judul Skripsi : Pengaruh Jarak Tempat Pembuangan Sementara (TPS)  
Borobudur Terhadap Tingkat Pencemaran Logam Berat Kadmium  
(Cd) pada Air Sumur

Malang, 05 September 2023

Pembimbing Skripsi



(Beni Hari Susanto, S.KL., M.KL)  
NIDN.0726129102

**SURAT KESEDIAAN BIMBINGAN SKRIPSI  
PROGRAM STUDI S1 KESEHATAN LINGKUNGAN  
STIKES WIDYAGAMA HUSADA  
TAHUN AKADEMIK 2022/2023**

Yang bertanda tangan di bawah ini:

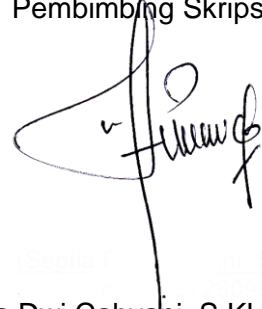
Nama : Septia Dwi Cahyani, S.KL., M.KL  
Jabatan : Pembimbing 2  
Alamat : -  
No telp : 082143206866

Dengan ini menyatakan bersedia/tidak bersedia\*) menjadi pembimbing 1/pembimbing 2\*) Skripsi Prodi S1 Kesehatan Lingkungan STIKES Widyagama Husada bagi mahasiswa:

Nama : Indri Lelyna Anamevia  
NIM : 1913.13251.368  
Alamat : Jl Raya Kasembon No. 32 Ds. Kasembon Kec. Kaembon Kab. Malang Jawa Timur  
Judul Skripsi : Pengaruh Jarak Tempat Pembuangan Sementara (TPS) Borobudur Terhadap Tingkat Pencemaran Logam Berat Kadmium (Cd) pada Air Sumur.

Malang, 05 Agustus 2023

Pembimbing Skripsi



(Septia Dwi Cahyani, S.KL., M.KL)  
NIDN. 0726099203



SURAT STUDI PENDAHULUAN



YAYASAN PEMBINA PENDIDIKAN INDONESIA WIDYAGAMA  
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN (STIKES)  
**WIDYAGAMA HUSADA**  
SK MENDIKNAS RI NOMOR 130/D/0/2007  
D-3 Kebidanan \* S-1 Kesehatan Lingkungan \* Pendidikan Profesi Ners



Nomor : 306 /A1/STIKES/XI/2022  
Lampiran : Proposal Penelitian  
Perihal : Studi Pendahuluan

Kepada  
Yth. Kepala Puskesmas Mojolangu Kota Malang  
di  
Tempat

Sehubungan dengan rencana pelaksanaan Penelitian bagi mahasiswa Program Studi **Kesehatan Lingkungan** STIKES Widyagama Husada Tahun Akademik 2022/2023. Bersama ini kami mohon dengan hormat, kiranya Bapak/Ibu berkenan memberikan izin bagi:

Nama : Indri Lelyna Ana Mevia  
NIM : 191313251368  
Program Studi : Kesehatan Lingkungan  
Alamat : Jl. Raya Kasembon 32, Ds. Kasembon, Kec. Kasembon, Kab. Malang  
Judul Penelitian : Pengaruh Jarak Tempat Pembuangan Sementara (TPS) Borobudur Terhadap Tingkat Pencemaran Logam Berat *Cadmium* (Cd) pada Air Sumur

Jnuk melaksanakan Survei, Observasi, dan Penelitian dengan kegiatan sebagai berikut:

Waktu Pelaksanaan : 14 November 2022 - 14 Desember 2022  
Lokasi : Puskesmas Mojolangu  
Maksud/Tujuan : Studi Pendahuluan

Demikian atas perhatian dan kerjasannya diucapkan terima kasih

Malang, 14 November 2022

STIKES Widyagama Husada  
Wakil Ketua III Bidang Kehumasan,  
Kerjasama, Penelitian dan Pengabdian Kepada  
Masyarakat

M.N. Lisari Sediawan, S.Sos., MM  
NIP. 2003.10

**Lampiran 3****LEMBAR OBSERVASI****TEMPAT PEMBUANGAN SEMENTARA (TPS)**

Nama TPS : TPS Borobudur

Alamat : Jl. Soekarno Hatta, Mojolangu, Kec. Lowokwaru, kota Malang,  
Jawa Timur

No	Syarat Teknis TPS	Ya	Tidak
1	Luas TPS sampai dengan 200m <sup>2</sup>		✓
2	Tersedia sarana pengelompokan sampah, paling sedikit 5 jenis sampah (organik, anorganik, kertas, B3 dan residu)		✓
3	Luas lokasi dan kapasitas sesuai kebutuhan	✓	
4	Jenis pembangunan penampungan sampah sementara bukan wadah permanen	✓	
5	Lokasi mudah di akses	✓	
6	Penempatan tidak mengganggu estetika dan lalu lintas		✓
7	Tidak menimbulkan lingkungan	✓	
8	Memiliki jadwal pengumpulan dan pengangkutan	✓	
9	TPS harus dalam keadaan bersih setelah sampah diangkut ke TPA	✓	

*(Sumber: Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 3 Tahun 2013)***Keterangan:**

Memenuhi Syarat : memenuhi syarat apabila semua poin persyaratan teknis terpenuhi

Tidak memenuhi syarat : tidak memenuhi syarat apabila ada salah satu poin persyaratan teknis yang tidak terpenuhi

**Lampiran 4****LEMBAR PENGUKURAN****JARAK SUMUR DARI TPS DAN KANDUNGAN KADMIUM AIR SUMUR**

No	Bagunan Sumur	Kode	Nama pemilik	Nomor Rumah	Waktu pengambilan sampel	Jarak sumur dari TPS	Kandungan kadmium (Cd)
1	Sumur 1	S01	Bapak Iwan	7	11.00 WIB	6 meter	0,0032 mg/l
2	Sumur 2	S02	Bapak Agung	2a	11.00 WIB	17 meter	0,0024 mg/l
3	Sumur 3	S03	Ibu Siti	6	11.00 WIB	24 meter	0,0026 mg/l
4	Sumur 4	S04	Ibu Slamet	4	11.00 WIB	25 meter	0,0024mg/l
5	Sumur 5	S05	Bapak Sarianto	8	11.00 WIB	25 meter	0,0022 mg/l
6	Sumur 6	S06	Ibu Pariyem	14	11.00 WIB	31 meter	0,0027 mg/l
7	Sumur 7	S07	Bapak Agus	11	11.00 WIB	35 meter	0,0023 mg/l
8	Sumur 8	S08	Bapak Sukarji	9a	11.00 WIB	41 meter	0,0018 mg/l
9	Sumur 9	S09	Ibu Supini	1a	11.00 WIB	43 meter	0,0018 mg/l
10	Sumur 10	S10	Ibu Lilik	2	11.00 WIB	45 meter	0,0019 mg/l
11	Sumur 11	S11	Bapak Wahim	10	11.00 WIB	49 meter	0,0015 mg/l
12	Sumur 12	S12	Bapak walisan	8a	11.00 WIB	56 meter	0,0016 mg/l
13	Sumur 13	S13	Ibu Hendro	16	11.00 WIB	65 meter	0,0017 mg/l
14	Sumur 14	S14	Bapak Yus	17	11.00 WIB	77 meter	0,0015 mg/l
15	Sumur 15	S15	Bapak Luvini	18	11.00 WIB	82 meter	0,0014 mg/l
16	Sumur 16	S16	Bapak Hudi	1	11.00 WIB	91 meter	0,0013 mg/l

(Sumber : Data Primer, 2023)

**Lampiran 5****DATA SUMUR WARGA KELURAHAN MOJOLANGU**

No.	RW	Jumlah Rumah	Jumlah Rumah Pakai PDAM	Jumlah Rumah Pakai Sumur
1	01	419	262	218
2	02	445	104	321
3	03	197	149	34
4	04	253	149	104
5	05	245	135	110
6	06	281	219	82
7	07	593	255	314
8	08	225	107	147
9	09	324	63	0
10	10	283	283	0
11	11	454	429	18
12	12	633	633	0
13	13	227	154	47
14	14	329	313	0
15	15	146	146	0
16	16	286	322	115
17	17	223	256	71
<b>Total</b>		<b>5788</b>	<b>3179</b>	<b>1152</b>

(Sumber : Data Sekunder, 2023)

STIKES WIDYACAMA HUSADA

SERTIFIKAT HASIL UJI LABORATORIUM



LABORATORIUM LINGKUNGAN

Jl. Surabaya 2A Malang 65115, Indonesia. Telp.(0341) 551971, Fax. (0341) 551976  
 Desa Lengkonng Kec Mojoanyar - Mojokerto, Indonesia Telp. (0321) 331860  
 E-mail: Laboratoriumjasatirta1@yahoo.co.id



Nomor : 19422 S/L.L.MLG/VI/2023

Halaman 2 dari 2  
 Page 2 of 2

Uraian Contoh Uji : Terlampir  
*Description of Sample*  
 Metode Pengambilan Contoh Uji : -  
*Sample Method*  
 Tempat Analisa : Laboratorium Lingkungan PJT 1 Malang  
*Place of Analysis*  
 Tanggal Analisa : 31 Mei - 16 Juni 2023  
*Testing Date(s)*



HASIL ANALISA  
*Result of Analysis*

Sampel 07

No.	Parameter	Satuan	Hasil	Standart Baku Mutu *)	Metode Analisa	Keterangan
1	Kadmium (Cd) Larut	mg/L	0,0018	-	APHA 3120B, ed 23-2017	

\*) Standard Baku Mutu sesuai dengan :-  
*Threshold Value fully adopted from*

Sampel 04

No.	Parameter	Satuan	Hasil	Standart Baku Mutu *)	Metode Analisa	Keterangan
1	Kadmium (Cd) Larut	mg/L	0,0027	-	APHA 3120B, ed 23-2017	

\*) Standard Baku Mutu sesuai dengan :-  
*Threshold Value fully adopted from*

Sampel 02

No.	Parameter	Satuan	Hasil	Standart Baku Mutu *)	Metode Analisa	Keterangan
1	Kadmium (Cd) Larut	mg/L	0,0032	-	APHA 3120B, ed 23-2017	

\*) Standard Baku Mutu sesuai dengan :-  
*Threshold Value fully adopted from*



Sertifikat atau laporan ini hanya berlaku pada contoh uji di atas dan dilarang memperbanyak dan atau mempublikasikan isi sertifikat ini tanpa izin dari Laboratorium Kualitas Air Perum Jasa Tirta 1  
 Sertifikat atau laporan ini sah bila ditubuh cup oleh Laboratorium Kualitas Air Perum Jasa Tirta 1  
 Halaman pertama pada sertifikat atau laporan ini merupakan bagian yang tak terpisahkan dari lembar halaman yang lainnya  
 This certificate or report is valid just for the sample mentioned above and shall not be reproduced and or publicated without any approval from Water Quality Laboratory of Jasa Tirta 1 Public Corporation  
 This Certificate or report is valid after being stamped by water Quality Laboratory of Jasa Tirta 1 Public Corporation  
 First page of this certificate or report is can't separately from all pages

Nomor : 19432 S/LL.ML.G/VI/2023

Halaman 2 dari 2  
 Page 2 of 2

Uraian Contoh Uji : Terlampir  
*Description of Sample*  
 Metode Pengambilan Contoh Uji : -  
*Sample Method*  
 Tempat Analisa : Laboratorium Lingkungan PJT 1 Malang  
*Place of Analysis*  
 Tanggal Analisa : 12 - 26 Juni 2023  
*Testing Date(s)*



**HASIL ANALISA**  
*Result of Analysis*

**Sampel 06**

No.	Parameter	Satuan	Hasil	Standart Baku Mutu *)	Metode Analisa	Keterangan
1	Kadmium (Cd) Larut	mg/L	0,0024	-	APHA 3120B. ed 23-2017	

\*) Standard Baku Mutu sesuai dengan :-  
*Threshold Value fully adopted from*

**Sampel 05**

No.	Parameter	Satuan	Hasil	Standart Baku Mutu *)	Metode Analisa	Keterangan
1	Kadmium (Cd) Larut	mg/L	0,0019	-	APHA 3120B. ed 23-2017	

\*) Standard Baku Mutu sesuai dengan :-  
*Threshold Value fully adopted from*

**Sampel 03**

No.	Parameter	Satuan	Hasil	Standart Baku Mutu *)	Metode Analisa	Keterangan
1	Kadmium (Cd) Larut	mg/L	<0,0015	-	APHA 3120B. ed 23-2017	

\*) Standard Baku Mutu sesuai dengan :-  
*Threshold Value fully adopted from*

**Sampel 01**

No.	Parameter	Satuan	Hasil	Standart Baku Mutu *)	Metode Analisa	Keterangan
1	Kadmium (Cd) Larut	mg/L	0,0024	-	APHA 3120B. ed 23-2017	

\*) Standard Baku Mutu sesuai dengan :-  
*Threshold Value fully adopted from*



Sertifikat atau laporan ini hanya berlaku pada contoh uji di atas dan dilarang memperbanyak dan atau mempublikasikan isi sertifikat ini tanpa izin dari Laboratorium kualitas Air Perum Jasa Tirta 1  
 Sertifikat atau laporan ini sah bila dibubuhi cap oleh Laboratorium Kualitas Air Perum Jasa Tirta 1  
 Halaman pertama pada sertifikat atau laporan ini merupakan bagian yang tak terpisahkan dari lembar halaman yang lainnya  
 This certificate or report is valid just for sample mentioned above and shall not be reproduced and or publicated without any approval from Water Quality Laboratory of Jasa Tirta 1 Public Corporation  
 This Certificate or report is valid after being stamped by water Quality Laboratory of Jasa Tirta 1 Public Corporation  
 First page at this certificate or report is can't separately from all pages

**Nomor : 19428 S/I.L.ML.G/VI/2023**

Halaman 2 dari 2  
Page 2 of 2

Uraian Contoh Uji : Terlampir  
*Description of Sample*  
 Metode Pengambilan Contoh Uji : -  
*Sample Method*  
 Tempat Analisa : Laboratorium Lingkungan PJT 1 Malang  
*Place of Analysis*  
 Tanggal Analisa : 12 – 26 Juni 2023  
*Testing Date(s)*



### HASIL ANALISA Result of Analysis

**Sampel 10**

No.	Parameter	Satuan	Hasil	Standart Baku Mutu *)	Metode Analisa	Keterangan
1	Kadmium (Cd) Larut	mg/L	0,0022	-	APHA 3120B. ed 23-2017	

\*) Standard Baku Mutu sesuai dengan :-  
*Threshold Value fully adopted from*

**Sampel 09**

No.	Parameter	Satuan	Hasil	Standart Baku Mutu *)	Metode Analisa	Keterangan
1	Kadmium (Cd) Larut	mg/L	0,0016	-	APHA 3120B. ed 23-2017	

\*) Standard Baku Mutu sesuai dengan :-  
*Threshold Value fully adopted from*

**Sampel 08**

No.	Parameter	Satuan	Hasil	Standart Baku Mutu *)	Metode Analisa	Keterangan
1	Kadmium (Cd) Larut	mg/L	<0,0015	-	APHA 3120B. ed 23-2017	

\*) Standard Baku Mutu sesuai dengan :-  
*Threshold Value fully adopted from*



Sertifikat atau laporan ini hanya berlaku pada contoh uji di atas dan dilarang diperbanyak dan atau dipublikasikan isi sertifikat ini tanpa izin dari Laboratorium Kualitas Air Perum Jasa Tirta 1  
 Sertifikat atau laporan ini sah bila ditubuh cup oleh Laboratorium Kualitas Air Perum Jasa Tirta 1  
 Halaman pertama pada sertifikat atau laporan ini merupakan bagian yang tak terpisah dari lembar halaman yang lainnya  
 This certificate or report is valid just for sample mentioned above and shall not be reproduced and or published without any approval from Water Quality Laboratory of Jasa Tirta 1 Public Corporation  
 This Certificate or report is valid after being stamped by water Quality Laboratory of Jasa Tirta 1 Public Corporation  
 First page of this certificate or report is can't separately from all pages

Nomor : 19425 S/LL MLG/VI/2023

Halaman 2 dari 2  
 Page 2 of 2

Uraian Contoh Uji : Terlampir  
*Description of Sample*  
 Metode Pengambilan Contoh Uji : -  
*Sample Method*  
 Tempat Analisa : Laboratorium Lingkungan PJT 1 Malang  
*Place of Analysis*  
 Tanggal Analisa : 12 - 26 Juni 2023  
*Testing Date(s)*



**HASIL ANALISA**  
*Result of Analysis*

**Sampel 13**

No.	Parameter	Satuan	Hasil	Standart Baku Mutu *)	Metode Analisa	Keterangan
1	Kadmium (Cd) Larut	mg/L	0,0018	-	APHA 3120B. ed 23-2017	

\*) Standard Baku Mutu sesuai dengan :-  
*Threshold Value fully adopted from*

**Sampel 12**

No.	Parameter	Satuan	Hasil	Standart Baku Mutu *)	Metode Analisa	Keterangan
1	Kadmium (Cd) Larut	mg/L	0,0026	-	APHA 3120B. ed 23-2017	

\*) Standard Baku Mutu sesuai dengan :-  
*Threshold Value fully adopted from*

**Sampel 11**

No.	Parameter	Satuan	Hasil	Standart Baku Mutu *)	Metode Analisa	Keterangan
1	Kadmium (Cd) Larut	mg/L	<0,0015	-	APHA 3120B. ed 23-2017	

\*) Standard Baku Mutu sesuai dengan :-  
*Threshold Value fully adopted from*



Sertifikat atau laporan ini hanya berlaku pada contoh uji di atas dan dilarang memperbanyak dan atau mempublikasikan isi sertifikat ini tanpa izin dari Laboratorium kualitas Air Perum Jasa Tirta 1  
 Sertifikat atau laporan ini sah bila dibubuhi cap oleh Laboratorium Kualitas Air Perum Jasa Tirta 1  
 Halaman pertama pada sertifikat atau laporan ini merupakan bagian yang tak terpisahkan dari lembar halaman yang lainnya  
 This certificate or report is valid just for sample mentioned above and shall not be reproduced and or published without any approval from Water Quality Laboratory of Jasa Tirta 1 Public Corporation  
 This Certificate or report is valid after being stamped by water Quality Laboratory of Jasa Tirta 1 Public Corporation  
 First page at this certificate or report is can't separately from all pages



Nomor : 19423 S/LL MLG/VI/2023

Halaman 2 dari 2  
 Page 2 of 2

Uraian Contoh Uji : Terlampir  
*Description of Sample*  
 Metode Pengambilan Contoh Uji : -  
*Sample Method*  
 Tempat Analisa : Laboratorium Lingkungan PJT 1 Malang  
*Place of Analysis*  
 Tanggal Analisa : 12 - 26 Juni 2023  
*Testing Date(s)*



**HASIL ANALISA**  
*Result of Analysis*

**Sampel 16**

No.	Parameter	Satuan	Hasil	Standart Baku Mutu *)	Metode Analisa	Keterangan
1	Kadmium (Cd) Larut	mg/L	<0,0015	-	APHA 3120B. ed 23-2017	

\*) Standar Baku Mutu sesuai dengan :-  
*Threshold Value fully adopted from*

**Sampel 15**

No.	Parameter	Satuan	Hasil	Standart Baku Mutu *)	Metode Analisa	Keterangan
1	Kadmium (Cd) Larut	mg/L	0,0023	-	APHA 3120B. ed 23-2017	

\*) Standar Baku Mutu sesuai dengan :-  
*Threshold Value fully adopted from*

**Sampel 14**

No.	Parameter	Satuan	Hasil	Standart Baku Mutu *)	Metode Analisa	Keterangan
1	Kadmium (Cd) Larut	mg/L	0,0017	-	APHA 3120B. ed 23-2017	

\*) Standar Baku Mutu sesuai dengan :-  
*Threshold Value fully adopted from*



Sertifikat atau laporan ini hanya berlaku pada contoh uji di atas dan dilarang memperbanyak dan atau mempublikasikan isi sertifikat ini tanpa izin dari Laboratorium kualitas Air Perum Jasa Tirta 1  
 Sertifikat atau laporan ini sah bila dibubuhi cap oleh Laboratorium Kualitas Air Perum Jasa Tirta 1  
 Halaman pertama pada sertifikat atau laporan ini merupakan bagian yang tak terpisah dari lembar halaman yang lainnya  
 This certificate or report is valid just for sample mentioned above and shall not be reproduced and or published without any approval from Water Quality Laboratory of Jasa Tirta 1 Public Corporation  
 This Certificate or report is valid after being stamped by water Quality Laboratory of Jasa Tirta 1 Public Corporation  
 First page at this certificate or report is can't separately from all pages

Lampiran 7

DOKUMENTASI PENELITIAN



Observasi dan pengambilan sampel air sumur



Sampel Air Sumur



Sumur Warga RW 05 Kelurahan Mojolangu



Pengantaran sampel air sumur untuk di uji di Laboratorium JasaTirta



Kondisi TPS Borobudur pada malam hari

Kondisi TPS saat pengumpulan sampah



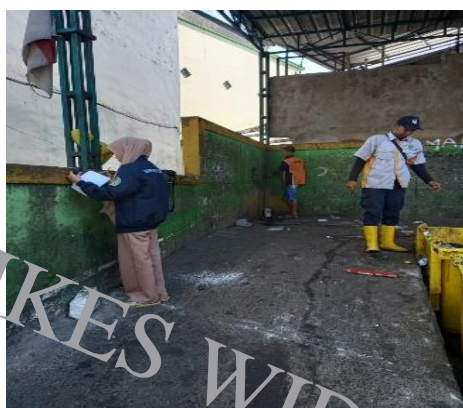
Kondisi TPS saat pengangkutan



Kondisi TPS setelah Pengangkutan



Observasi TPS



Pengukuran Luas TPS



Sampah yang dipilah oleh pemulung

STIKES WIDYAGAMA HUSADA

Lampiran 8

LEMBAR HASIL SPSS

1. Distribusi Frekuensi

		JARAK			
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	6-17	2	12,5	12,5	12,5
	18-29	3	18,8	18,8	31,3
	30-41	3	18,8	18,8	50,0
	42-53	3	18,8	18,8	68,8
	54-65	2	12,5	12,5	81,3
	66-78	1	6,3	6,3	87,5
	79-91	2	12,5	12,5	100,0
	Total	16	100,0	100,0	

		TPS			
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	TMS	1	100,0	100,0	100,0
	Total	1	100,0	100,0	

		KADMIUM			
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	,0013	1	6,3	6,3	6,3
	,0014	1	6,3	6,3	12,5
	,0015	2	12,5	12,5	25,0
	,0016	1	6,3	6,3	31,3
	,0017	1	6,3	6,3	37,5
	,0018	2	12,5	12,5	50,0
	,0019	1	6,3	6,3	56,3
	,0022	1	6,3	6,3	62,5
	,0023	1	6,3	6,3	68,8
	,0024	2	12,5	12,5	81,3
	,0026	1	6,3	6,3	87,5
	,0027	1	6,3	6,3	93,8
	,0032	1	6,3	6,3	100,0
	Total	16	100,0	100,0	

## 2. Uji Normalitas

### Case Processing Summary

	Valid		Cases Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Jarak	16	100,0%	0	0,0%	16	100,0%
Kadmium	16	100,0%	0	0,0%	16	100,0%

### Descriptives

		Statistic	Std. Error	
Jarak	Mean	44,50	6,091	
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	31,52	
		Upper Bound	57,48	
	5% Trimmed Mean	44,06		
	Median	42,00		
	Variance	593,600		
	Std. Deviation	24,364		
	Minimum	6		
	Maximum	91		
	Range	85		
	Interquartile Range	38		
	Skewness	,491	,564	
	Kurtosis	-,531	1,091	
Kadmium	Mean	,002019	,0001358	
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	,001729	
		Upper Bound	,002308	
	5% Trimmed Mean	,001993		
	Median	,001850		
	Variance	,000		
	Std. Deviation	,0005431		
	Minimum	,0013		
	Maximum	,0032		
	Range	,0019		
	Interquartile Range	,0009		
	Skewness	,611	,564	
	Kurtosis	-,353	1,091	

### Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	Sig.	Statistic	Df	Sig.
Jarak	,117	16	,200*	,959	16	,644
Kadmium	,156	16	,200*	,942	16	,380

\*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

### 3. Uji Linieritas

#### Case Processing Summary

	Included		Cases Excluded		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
kadmium * jarak	16	100,0%	0	0,0%	16	100,0%

#### Report

Jarak	Mean	N	Std. Deviation
6	,003200	1	.
17	,002400	1	.
24	,002600	1	.
25	,002300	2	,0001414
31	,002700	1	.
35	,002300	1	.
41	,001800	1	.
43	,001800	1	.
45	,001900	1	.
49	,001500	1	.
56	,001600	1	.
65	,001700	1	.
77	,001500	1	.
82	,001400	1	.
91	,001300	1	.
Total	,002019	16	,0005431

**ANOVA Table**

			Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
kadmium * jarak	Between Groups	(Combined)	,000	14	,000	15,730	,195
		Linearity	,000	1	,000	175,628	,048
		Deviation from Linearity	,000	13	,000	3,430	,402
	Within Groups		,000	1	,000		
	Total		,000	15			

**Measures of Association**

	R	R Squared	Eta	Eta Squared
kadmium * jarak	-,891	,794	,998	,995

STIKES WIDYAGAMA HUSADA



#### 4. Uji Regresi Linier Sederhana

Variables Entered/Removed <sup>a</sup>			
Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	JARAK <sup>b</sup>	.	Enter

a. Dependent Variable: KADMIUM

b. All requested variables entered.

Model Summary				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,862 <sup>a</sup>	,744	,725	,0002846

a. Predictors: (Constant), JARAK

ANOVA <sup>a</sup>						
Model		Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	,000	1	,000	40,629	,000 <sup>b</sup>
	Residual	,000	14	,000		
	Total	,000	15			

a. Dependent Variable: KADMIUM

b. Predictors: (Constant), JARAK

Coefficients <sup>a</sup>						
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	,003	,000		18,477	,000
	JARAK	,000	,000	-,862	-6,374	,000

a. Dependent Variable: KADMIUM

FORMULIR KONSULTASI SKRIPSI



YAYASAN PEMBINA PENDIDIKAN INDONESIA WIDYAGAMA  
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN (STIKES)  
**WIDYAGAMA HUSADA**  
SK MENDIKNAS RI NOMOR 130/D/0/2007  
D-3 Kebidanan \* S-1 Kesehatan Lingkungan \* Pendidikan Profesi Ners



FORM KONSULTASI SKRIPSI

Nama Mahasiswa : Indri Letya Ana Mevia  
NIM : 191313251268  
Program Studi : S1 Kesehatan Lingkungan  
Pembimbing 1/2 : Beni Hari Suranto, S.KL., M.KL.

NO	TANGGAL	KEGIATAN DAN SARAN	PARAF DOSEN
1	13-9-2022	Judul	[Signature]
2	22-9-2022	Judul	[Signature]
3	27-9-2022	Judul	[Signature]
4	18-10-2022	Bab I	[Signature]
5	19-10-2022	Bab I - II	[Signature]
6	25-11-2022	Bab III - IV	[Signature]
7	27-11-2022	Bab IV	[Signature]

STIKES WIDYAGAMA HUSADA



YAYASAN PEMBINA PENDIDIKAN INDONESIA WIDYAGAMA  
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN (STIKES)

**WIDYAGAMA HUSADA**

SK MENDIKNAS RI NOMOR 130/D/0/2007

D-3 Kebidanan \* S-1 Kesehatan Lingkungan \* Pendidikan Profesi Ners



8	14 Des 2022	Acc PPA proposal	
9	15-12-2022	Bab I - IV	
10	22-2-2023	Bab III (kerangka konsep)	
11	21-3-2023	Bab IV	
12	22-3-2023	Lembar observasi pengukuran jarak	
13	28-3-2023	Lembar observasi TFS	
14	31-3-2023	ACC seminar proposal	
15	4-4-2023	Bab II (populasi & sampel)	
16	7-7-2023	Bab V (Hasil)	
17	24-7-2023	Bab V - VI	



YAYASAN PEMBINA PENDIDIKAN INDONESIA WIDYAGAMA  
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN (STIKES)

**WIDYAGAMA HUSADA**

SK MENDIKNAS RI NOMOR 130/DJ/O/2007

D-3 Kebidanan \* S-1 Kesehatan Lingkungan \* Pendidikan Profesi Ners



18	1-8-2023	Bab VI	
19	8-8-2023	Bab VI	
20	28-8-2023	Acc sidang	

STIKES WIDYAGAMA HUSADA



YAYASAN PEMBINA PENDIDIKAN INDONESIA WIDYAGAMA  
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN (STIKES)

**WIDYAGAMA HUSADA**

SK MENDIKNAS RI NOMOR 130/D/0/2007

D-3 Kebidanan \* S-1 Kesehatan Lingkungan \* Pendidikan Profesi Ners



**FORM KONSULTASI SKRIPSI**

Nama Mahasiswa : Indri Lelyna Ana Mevia  
NIM : 1912.13251.368  
Program Studi : S1. Kesehatan Lingkungan  
Pembimbing 1/2 : Septia Dwi Cahyani, S.Kel., M.Kel

NO	TANGGAL	KEGIATAN DAN SARAN	PARAF DOSEN
1	1 - 11 - 2022	Judul	
2	9 - 11 - 2022	Judul	
3	16 - 11 - 2022	Bab I	
4	28 - 11 - 2022	Bab I - IV	
5	2 - 12 - 2022	Bab II (tentang konsep & Narasi)	
6	13 - 12 - 2022	Bab IV	
7	14 - 12 - 2022	ACC PRA proposal	



YAYASAN PEMBINA PENDIDIKAN INDONESIA WIDYAGAMA  
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN (STIKES)

**WIDYAGAMA HUSADA**

SK MENDIKNAS RI NOMOR 130/D/0/2007

D-3 Kebidanan \* S-1 Kesehatan Lingkungan \* Pendidikan Profesi Ners



9	19-12-2022	Bab II (Tujuan Khusus)	
9	20-3-2023	Bab IV (Teknik sampling & Analisis Data)	
10	21-3-2023	Lembar observasi (pengukuran & TPS)	
11	28-3-2023	Lembar observasi TPS	
12	31-3-2023	ACC seminar Proposal	
13	18-4-2023	Bab IV (Populasi & Sampel Penelitian)	
14	31-5-2023	Bab IV	
15	7-7-2023	Bab I & Hasil uji SPSS	
16	18-7-2023	Bab V - VI	
17	25-7-2023	Bab V - VI	

Kampus B Jl. Taman Borobudur Indah 3A Malang  
Kampus A Jl. Sudlimoro 18, Malang  
Jawa Timur, Telp : (0341) 406150 Fax : (0341) 471277  
Website : [www.widyagamahusada.ac.id](http://www.widyagamahusada.ac.id)





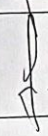
YAYASAN PEMBINA PENDIDIKAN INDONESIA WIDYAGAMA  
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN (STIKES)

**WIDYAGAMA HUSADA**

SK MENDIKNAS RI NOMOR 130/D/0/2007

D-3 Kebidanan \* S-1 Kesehatan Lingkungan \* Pendidikan Profesi Ners



19	2-8-2022	Bab VI	
19	10-8-2022	Bab VI	
20	31-8-2022	ACC sidang hasil	

STIKES WIDYAGAMA HUSADA

Lampiran 10

**LEMBAR REKOMENDASI**  
**PERBAIKAN PRA-PROPOSAL**  
**PROGRAM STUDI S1 KESEHATAN LINGKUNGAN**  
**STIKES WIDYAGAMA HUSADA MALANG**

Nama Penguji : Beni Hari Susanto, S.KL., M.KL

Tanggal Ujian : 14 Desember 2022

PERBAIKAN		HALAMAN	
BAB	URAIAN	Sebelum	Sesudah
I	Pendahuluan	3	3
I	Tujuan Khusus	6	5
III	Kerangka Konsep	30	30
IV	Definisi Operasional	33	35

Malang, 15 Desember 2022

Penguji,

(Beni Hari Susanto, S.KL., M.KL)



**LEMBAR REKOMENDASI**  
**PERBAIKAN PRA-PROPOSAL**  
**PROGRAM STUDI S1 KESEHATAN LINGKUNGAN**  
**STIKES WIDYAGAMA HUSADA MALANG**

**Nama Penguji** : Septia Dwi Cahyani, S.KL., M.KL

**Tanggal Ujian** : 14 Desember 2022

PERBAIKAN		HALAMAN	
BAB	URAIAN	Sebelum	Sesudah
I	Pendahuluan	3	3
I	Tujuan Khusus	6	5
III	Kerangka Konsep	30	30
-	Perbaikan Penulisan	-	-

Malang, 19 Desember 2022

Penguji,



(Septia Dwi Cahyani, S.KL., M.KL)

Lampiran 11

**LEMBAR REKOMENDASI  
PERBAIKAN PROPOSAL  
PROGRAM STUDI S1 KESEHATAN LINGKUNGAN  
STIKES WIDYAGAMA HUSADA MALANG**

Nama Penguji : Beni Hari Susanto, S.KL., M.KL

Tanggal Ujian : 31 Maret 2023

PERBAIKAN		HALAMAN	
BAB	URAIAN	Sebelum	Sesudah
I	Pendahuluan	3	3
I	Tujuan Khusus	6	5
III	Kerangka Konsep	30	30
IV	Definisi Operasional	33	35

Malang, 4 April 2023

Penguji,

(Beni Hari Susanto, S.KL., M.KL)

**LEMBAR REKOMENDASI**  
**PERBAIKAN PROPOSAL**  
**PROGRAM STUDI S1 KESEHATAN LINGKUNGAN**  
**STIKES WIDYAGAMA HUSADA MALANG**

**Nama Penguji** : Septia Dwi Cahyani, S.KL., M.KL

**Tanggal Ujian** : 31 Maret 2023

PERBAIKAN		HALAMAN	
BAB	URAIAN	Sebelum	Sesudah
I	Tujuan Khusus	6	5
IV	Definisi Operasional	33	35
IV	Populasi Penelitian	30	33

Malang, 4 April 2023

Penguji



(Septia Dwi Cahyani, S. KL., M.KL)

**LEMBAR REKOMENDASI**  
**PERBAIKAN PROPOSAL**  
**PROGRAM STUDI S1 KESEHATAN LINGKUNGAN**  
**STIKES WIDYAGAMA HUSADA MALANG**

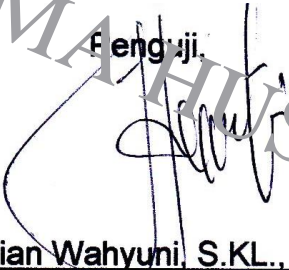
**Nama Penguji** : Ike Dian Wahyuni, S.KL., M.KL

**Tanggal Ujian** : 31 Maret 2023

PERBAIKAN		HALAMAN	
BAB	URAIAN	Sebelum	Sesudah
IV	Populasi Penelitian	30	32

Malang, 4 April 2023

Penguji.

  
(Ike Dian Wahyuni, S.KL., M.KL)

Lampiran 12

**LEMBAR REKOMENDASI**  
**PERBAIKAN SKRIPSI**  
**PROGRAM STUDI S1 KESEHATAN LINGKUNGAN**  
**STIKES WIDYAGAMA HUSADA MALANG**

Nama Penguji : Beni Hari Susanto, S.KL., M.KL

Tanggal Ujian : 28 Agustus 2023

PERBAIKAN		HALAMAN	
BAB	URAIAN	Sebelum	Sesudah
I – VII	Konsistensi Penulisan	1 – 56	1 – 56
I	Tujuan Khusus	5	5
V	Hasil Penelitian	41	41
VI	Pembahasan	47	47
I – VII	Pedoman Peraturan	1 – 56	1 – 56

Malang, 05 September 2023

Penguji,

(Beni Hari Susanto, S. KL., M.KL)

**LEMBAR REKOMENDASI**  
**PERBAIKAN SKRIPSI**  
**PROGRAM STUDI S1 KESEHATAN LINGKUNGAN**  
**STIKES WIDYAGAMA HUSADA MALANG**

**Nama Penguji** : Septia Dwi Cahyani, S.KL., M.KL

**Tanggal Ujian** : 28 Agustus 2023

PERBAIKAN		HALAMAN	
BAB	URAIAN	Sebelum	Sesudah
I – VII	Perbaikan Sesuai Draft	1 - 56	1 - 56
V	Hasil	46	46
VI	Pembahasan	47	47
I – VII	Pedoman Peraturan	1 – 56	1 – 56

Malang, 05 September 2023

Penguji,

(Septia Dwi Cahyani, S. KL., M.KL)

**LEMBAR REKOMENDASI**  
**PERBAIKAN SKRIPSI**  
**PROGRAM STUDI S1 KESEHATAN LINGKUNGAN**  
**STIKES WIDYAGAMA HUSADA MALANG**

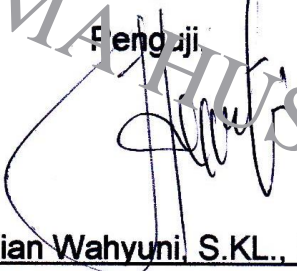
**Nama Penguji** : Ike Dian Wahyuni, S.KL., M.KL

**Tanggal Ujian** : 28 Agustus 2023

PERBAIKAN		HALAMAN	
BAB	URAIAN	Sebelum	Sesudah
-	Perbaikan Penulisan	-	-
VI	Pembahasan	47	47

Malang, 29 Agustus 2023

Penguji

  
(Ike Dian Wahyuni, S.KL., M.KL)

**Lampiran 13**

**PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN**

Saya yang bertanda tangan disini :

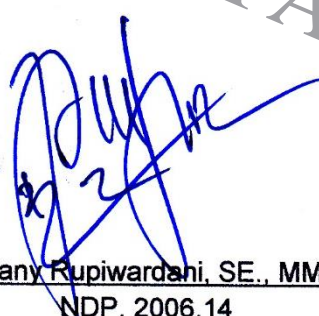
Nama : Indri Lelyna AnaMevia

NIM : 1913.13251.368

Program Studi: S1 Kesehatan Lingkungan STIKES Widyagama Husada  
Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar hasil karya sendiri, bukan merupakan pengambilan alihan tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui se bagai tulisan atau pikiran saya sendiri. Apabila dikemudian hari dapat dibuktikan bahwa tugas akhir ini adalah hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Mengetahui,  
Kaprosdi S Kesehatan Lingkungan

Yang membuat pernyataan

  
(Dr. Irfany Rupiwardani, SE., MMRS)  
NDP. 2006.14

  
(Indri Lelyna AnaMevia)  
NIM. 191313251368



**CURRICULUM VITAE**



**Indri Lelyna Anamevia**

**Malang, 05 September 2023**

**Motto : “hidupmu sekarang adalah keputusanmu di masalalu, baik atau  
buruk hasilnya, bertanggung jawablah, jangan lari”**

**Riwayat Pendidikan**

**SDN Kedung Bogo Lulus Tahun 2013**

**SMPI Al-Ikhlash Lulus Tahun 2016**

**SMK Sunan Ampel Lulus Tahun 2019**

**S1 Kesehatan Lingkungan STIKES Widyagama Husada Malang**