



**HUBUNGAN JARAK DAN KONSTRUKSI SUMUR GALI DARI
SUNGAI ASEM BINATUR TERHADAP KADAR KROMIUM
(Cr⁺⁶) AIR SUMUR GALI DI KELURAHAN MEDONO DAN
PODOSUGIH KECAMATAN PEKALONGAN BARAT
KOTA PEKALONGAN TAHUN 2015**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Kesehatan Masyarakat

Oleh:

Reni Lidyawati
NIM. 6411411055

**JURUSAN ILMU KESEHATAN MASYARAKAT
FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
2015**

ABSTRAK

Reni Lidyawati

Hubungan Jarak dan Konstruksi Sumur Gali dari Asem Binatur terhadap Kadar Kromium (Cr^{+6}) Air Sumur Gali di Kelurahan Medono dan Podosugih Kecamatan Pekalongan Barat Kota Pekalongan Tahun 2015,
xix + 96 halaman + 18 tabel + 8 gambar + 35 lampiran

Penurunan kualitas air akibat pencemaran terus meningkat dengan masuknya limbah industri dari berbagai bahan kimia ke dalam badan air, meskipun konsentrasi rendah terutama pada sumur gali. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan jarak dan konstruksi sumur gali dari sungai tercemar limbah cair batik terhadap kadar kromium (Cr^{+6}) air sumur gali di Kelurahan Medono dan Podosugih Kota Pekalongan. Jenis penelitian ini adalah *explanatory research* dengan metode survei pendekatan *cross sectional*. Populasi penelitian ini sebanyak 100 sumur gali dengan 50 sampel yang diambil melalui metode Cluster Random Sampling.

Hasil penelitian menunjukkan adanya kadar kromium yang melebihi baku mutu $> 0,05$ mg/l sebanyak 16 sumur atau sebesar 32%. Kesimpulan dari penelitian ini adalah ada hubungan antara tinggi dinding sumur gali ($p=0,0001$) dan jarak sumur gali dari sumber pencemar ($p=0,004$) dengan kadar kromium (Cr^{+6}) sedangkan tidak ada hubungan antara tinggi bibir sumur ($p=0,728$) dan kondisi sumur gali ($p=0,514$) dengan kadar kromium (Cr^{+6}).

Saran untuk Dinas Kesehatan dan instansi terkait untuk melakukan inspeksi sanitasi sumur gali secara rutin dan masyarakat disarankan tidak banyak menggunakan air sumur gali untuk air minum, jika ada kerusakan lakukan perbaikan dan pemantauan konstruksi sumur gali.

Kata Kunci: Kadar Kromium, Sungai Asem Binatur, Konstruksi sumur gali
Kepustakaan: 43 (1987-2014)

ABSTRACT

Reni Lidyawati

The relation of distance and dig wells contruction towards dig wells water chromium levels around the river of Asem Binatur in Medono and Podosugih village, West Pekalongan Subdistrict, Pekalongan city, 2015

xix + 96 pages + 18 tables + 8 images + 35 attachments

A decrease of water quality had increased countinuesly due to pollution by the spread of industrial waste from chemical materials at river, though in low concentrate especially in dig wells. The purpose of this research found the relation of distance from the Asem Binatur river and the construction of dig wells toward the levels of chromium (Cr^{+6}) dig wells water in Medono and Podosugih Villages, West Pekalongan subdistricts Pekalongan City. This research was an explanatory research which is conducted by survey methodology and using cross sectional approach. This population of this research was dig wells around the river of batik liquid waste disposal sites amount 100 dig wells and took 50 samples. Cluster Random Sampling was used to collecting the samples.

The results showed that there were 16 dig wells or 32% that contain chromium exceed the maximum levels. The conclusion of this research there is the relation of high walls of the dig well ($p=0.0001$) and the distance of contaminants source ($p=0,004$) towards dig well's chromium (Cr^{+6}) water levels, whereas there is no relation of the high edge of the well ($p=0,728$) and the condition of the floor wells ($p=0,514$) towards dig well's chromium (Cr^{+6}) water levels.

Suggestion for the health services and related agencies to do sanitation inspection in dig wells routinely. The society was suggested to do not use dig wells water to drink so much, if it broken to improving and monitoring the dig well contruction.

Key words: Chromium Levels, Asem Binatur river, Dig well construction

Refference: 43 (1987-2014)

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa yang tertulis dalam skripsi ini benar-benar hasil karya saya sendiri, bukan plagiat dari hasil karya orang lain, baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat atau temuan orang lain yang terdapat di dalam skripsi ini dikutip atau dirujuk berdasarkan kode etik ilmiah.

Semarang, 26 November 2015

Penyusun,



Reni Lidyawati
NIM.6411411055

PENGESAHAN

Telah dipertahankan di hadapan panitia ujian skripsi Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Semarang, Skripsi atas nama Reni Lidyawati, NIM: 6411411055, dengan judul "Hubungan Jarak dan Konstruksi Sumur Gali dari Sungai Asem Binatur terhadap Kadar Kromium (Cr^{6+}) Air Sumur Gali di Kelurahan Medono dan Podosugih Kecamatan Pekalongan Barat Kota Pekalongan Tahun 2015".

Pada Hari : Rabu
Tanggal : 11 November 2015

Panitia Ujian:



Sekretaris,

Irwan Budiono, S.KM., M.Kes.
NIP. 19751217 200501 1 003

Dewan Penguji

Tanggal Persetujuan

Ketua
Penguji,

1. Rudatin Windraswara, S.T., M.Sc.
NIP. 19820811 200812 1 004

17-11-2015

Anggota
Penguji,

2. dr. Anik Setyo Wahyuningsih, M.Kes.
NIP. 19740903 200604 2 001

18-11-2015

Anggota Penguji
(Pembimbing)

3. Eram Tunggal Pawenang, S.KM., M.Kes.
NIP. 19740928 200312 1 001

30-11-2015

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto:

- Barang siapa merintis jalan mencari ilmu maka Allah akan memudahkan baginya jalan ke surga (H.R Muslim).
- Sebaik-baiknya manusia di dunia adalah orang yang bermanfaat bagi orang lain dan sekitarnya.
- Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Maka apabila kamu telah selesai (dari sesuatu urusan), kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain dan hanya kepada Tuhanmulah hendaknya kamu berharap (QS. Al-Asyr: 5-8).
- Allah tidak memberikan apa yang kita inginkan tetapi apa yang kita butuhkan.

Persembahan:

Karya ini ananda persembahkan untuk:

1. Ayanda (Nur Rokhman) dan Ibunda (Sri Setyawati) sebagai Dharma Bhakti Ananda.
2. Almamaterku Unnes.

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga skripsi yang berjudul **“Hubungan Jarak dan Konstruksi Sumur Gali dari Sungai Asem Binatur terhadap Kadar Kromium (Cr^{+6}) Air Sumur Gali di Kelurahan Medono dan Podosugih Kecamatan Pekalongan Barat Kota Pekalongan Tahun 2015”** dapat terselesaikan. Penyelesaian skripsi ini dimaksudkan untuk melengkapi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Kesehatan Masyarakat di Jurusan Ilmu Kesehatan Masyarakat pada Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Semarang.

Sehubungan dengan penyelesaian skripsi ini, dengan rendah hati disampaikan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Dekan Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Semarang, Prof. Dr. Tandiyo Rahayu, M.Pd., atas surat keputusan penetapan Dosen Pembimbing Skripsi.
2. Pembantu Dekan Bidang Akademik Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Semarang, Drs. Tri Rustiadi, M.Kes., atas ijin penelitian.
3. Ketua Jurusan Ilmu Kesehatan Masyarakat Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Semarang, Irwan Budiono, S.KM., M.Kes., atas persetujuan penelitian.
4. Pembimbing, Eram Tunggal Pawenang, S.KM., M.Kes., atas bimbingan, arahan serta masukan dalam penyusunan skripsi ini.

5. Penguji Sidang Skripsi I, Rudatin Windraswara, S.T., M.Sc., atas saran dan masukan dalam perbaikan skripsi ini.
6. Penguji Sidang Skripsi II, dr. Anik Setyo Wahyuningsih, M.Kes., atas saran dan masukan dalam perbaikan skripsi ini.
7. Bapak dan Ibu Dosen serta Staf Jurusan Ilmu Kesehatan Masyarakat Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Semarang, atas bekal ilmu, bimbingan dan bantuannya.
8. Kepala Kantor Kesbangpolinmas Kota Pekalongan, atas ijin penelitian yang diberikan.
9. Kepala Riset, Teknologi, dan Inovasi Kota Pekalongan, atas ijin penelitian yang diberikan.
10. Kepala Kelurahan Medono Kota Pekalongan, atas ijin penelitian.
11. Kepala Kelurahan Podosugih Kota Pekalongan, atas ijin penelitian.
12. Kepala Badan Pembangunan dan Pendapatan Daerah (Bappeda) Kabupaten Pekalongan, atas ijin penelitian yang diberikan.
13. Kepala Dinas Kesehatan Kabupaten Pekalongan, atas ijin penelitian.
14. Kepala UPT Laboratorium Kesehatan Daerah Kabupaten Pekalongan, atas ijin penelitian.
15. Seluruh masyarakat di Kelurahan Medono dan Podosugih, atas kerja sama dan partisipasinya dalam penelitian.
16. Ayahanda Nur Rokhman dan Ibunda Sri Setyawati, atas do'a, pengorbanan, dorongan, dan motivasinya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.

17. Adikku, Erin Eriyanti , atas do'a, pengorbanan, dorongan, dan motivasinya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
18. Bagus Santoso dan Ibrahim Fahmi, atas do'a, pengorbanan, dorongan, dan motivasinya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
19. Teman-teman seperjuangan (Afri Wahyu Firmadani, Nining Prastiwi, Miftakhul Jannah dan Rosydatul Khusna), atas dorongan, dan motivasinya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
20. Teman-teman kalem kos (Siti Aminatuzzahroh, Tika Sri Purwaningtyas, Laela Fitriana, Marliani Eka Sutanti, Rizki Amalia Hilda, dan Ika Mutiara Sari) , atas do'a, pengorbanan, dorongan, dan motivasinya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan
21. Mahasiswa Jurusan Ilmu Kesehatan Masyarakat Angkatan 2011, atas bantuan serta motivasinya dalam penyusunan skripsi ini.
22. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, atas bantuannya dalam penyelesaian skripsi ini.

Semoga amal baik dari semua pihak mendapatkan pahala yang berlipat ganda dari Allah SWT. Disadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, saran dan kritik yang membangun sangat diharapkan guna penyempurnaan karya selanjutnya. Semoga skripsi ini bermanfaat.

Semarang, Oktober 2015

Penyusun

DAFTAR ISI

	Halaman
JUDUL	i
ABSTRAK	ii
ABSTRACT	iii
PERNYATAAN.....	iv
PENGESAHAN.....	v
MOTO DAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	7
1.2.1 Rumusan Masalah Umum	7
1.2.2 Rumusan Masalah Khusus	7
1.3 Tujuan Penelitian	8
1.3.1 Tujuan Umum.....	8
1.3.2 Tujuan Khusus	8
1.4 Manfaat Penelitian	9
1.4.1 Untuk Masyarakat	9

1.4.2	Untuk Instansi Terkait	9
1.4.3	Untuk Jurusan Ilmu Kesehatan Masyarakat	9
1.4.4	Untuk Peneliti	9
1.5	Keaslian Penelitian	10
1.6	Ruang Lingkup Penelitian	13
1.6.1	Ruang Lingkup Tempat	13
1.6.2	Ruang Lingkup Waktu	13
1.6.3	Ruang Lingkup Materi	13
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....		14
2.1	Landasan Teori	14
2.1.1	Jenis-Jenis Air	14
2.1.1.1	Kelas I	14
2.1.1.2	Kelas II	14
2.1.1.3	Kelas III	14
2.1.1.4	Kelas IV	15
2.1.2	Sumber Air	15
2.1.2.1	Air Laut	15
2.1.2.2	Air Atmosfer	15
2.1.2.3	Air Permukaan	16
2.1.2.4	Air Tanah	17
2.1.3	Air Limbah	19
2.1.3.1	Karakteristik Limbah Batik	19
2.1.4	Sumur Gali	20

2.1.4.1	Pemeliharaan Harian dan Mingguan.....	21
2.1.4.2	Pemeliharaan Bulanan.....	21
2.1.4.3	Pemeliharaan Tahunan	21
2.1.5	Persyaratan Sumur Gali	23
2.1.5.1	Syarat Lokasi.....	23
2.1.5.2	Syarat Konstruksi	24
2.1.6	Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Pencemaran Air Sumur Gali .	26
2.1.6.1	Kondisi Geografis	26
2.1.6.2	Hidrogeologi	27
2.1.6.3	Topografi Tanah.....	28
2.1.6.4	Musim	29
2.1.6.5	Pola dan Arah Aliran Tanah.....	29
2.1.6.6	Jenis Tanah.....	30
2.1.6.7	Industri Batik.....	30
2.1.6.8	Konstruksi Sumur Gali.....	31
2.1.7	Persyaratan Kualitas Air	33
2.1.7.1	Parameter Fisika.....	33
2.1.7.2	Parameter Kimiawi.....	35
2.1.7.3	Parameter Mikrobiologi	36
2.1.7.4	Parameter Radioaktivitas	36
2.1.8	Kromium (Cr)	36
2.1.8.1	Metabolisme Cr dalam Tubuh.....	37
2.1.8.2	Efek Toksik	38

2.2	KERANGKA TEORI	40
BAB III METODE PENELITIAN		42
3.1	Kerangka Konsep.....	42
3.2	Variabel Penelitian.....	43
3.2.1	Variabel Bebas	43
3.2.2	Variabel Terikat.....	43
3.2.3	Variabel Perancu.....	43
3.3	Hipotesis Penelitian	44
3.4	Definisi Operasional	45
3.5	Jenis dan Rancangan Penelitian.....	46
3.6	Populasi dan Sampel.....	47
3.6.1	Populasi	47
3.6.2	Sampel	47
3.6.3	Teknik Pengambilan Sampel	49
3.7	Sumber Data Penelitian	50
3.7.1	Data Primer.....	50
3.7.2	Data Sekunder	51
3.8	Instrumen Penelitian dan Teknik Pengambilan Data.....	52
3.8.1	Instrumen Penelitian	52
3.8.2	Teknik Pengambilan Data	54
3.9	Prosedur Penelitian	58
3.9.1	Tahap Pra Penelitian.....	59
3.9.2	Tahap Penelitian	59

3.9.3 Tahap Pasca Penelitian	60
3.10 Teknik Pengolahan dan Analisis Data.....	60
3.10.1 Teknik Pengolahan Data.....	60
3.10.2 Analisis Data	61
BAB IV HASIL PENELITIAN.....	63
4.1 Gambaran Umum Penelitian.....	63
4.2 Hasil Penelitian.....	66
4.2.1 Analisis Univariat.....	66
4.2.1.1 Tinggi Dinding Sumur Gali	66
4.2.1.2 Tinggi Bibir Sumur Gali	66
4.2.1.3 Kondisi Lantai Sumur Gali	67
4.2.1.4 Jarak dari Sumber Pencemar.....	67
4.2.1.5 Kadar Kromium (Cr^{+6}) Air Sumur Gali.....	68
4.2.2 Analisis Bivariat	68
4.2.2.1 Hubungan Antara Tinggi Dinding Sumur Gali dengan Kadar Kromium (Cr^{+6}) Air Sumur Gali.....	69
4.2.2.2 Hubungan Antara Tinggi Bibir Sumur Gali dengan Kadar Kromium (Cr^{+6}) Air Sumur Gali.....	70
4.2.2.3 Hubungan Antara Kondisi Lantai Sumur Gali dengan Kadar Kromium (Cr^{+6}) Air Sumur Gali.....	71
4.2.2.4 Hubungan Antara Jarak Sumur Gali dari Sumber Pencemar dengan Kadar Kromium (Cr^{+6}) Air Sumur Gali	72

4.2.2.5	Grafik Hubungan Tinggi Bibir Sumur Gali dengan Kadar kromium (Cr^{+6}) air sumur gali	73
4.2.2.6	Grafik Hubungan Jarak Sumur Gali ke Sumber Pencemar dengan Kadar kromium (Cr^{+6}) Air Sumur Gali	75
4.2.3	Rekapitulasi Hasil Analisis Bivariat.....	77
BAB V PEMBAHASAN		79
5.1	Pembahasan	79
5.1.1	Hubungan Antara Tinggi Dinding Sumur Gali dengan Kadar Kromium (Cr^{+6}) Air Sumur Gali.....	79
5.1.2	Hubungan Antara Tinggi Bibir Sumur Gali dengan Kadar Kromium (Cr^{+6}) Air Sumur Gali.....	81
5.1.3	Hubungan Antara Kondisi Lantai Sumur Gali dengan Kadar Kromium (Cr^{+6}) Air Sumur Gali.....	83
5.1.4	Hubungan Antara Jarak Sumur Gali dari Sumber Pencemar dengan Kadar Kromium (Cr^{+6}) Air Sumur Gali.....	85
5.2	Hambatan dan Kelemahan Penelitian.....	88
BAB VI SIMPULAN DAN SARAN		90
6.1	Simpulan.....	90
6.2	Saran	90
DAFTAR PUSTAKA		93
LAMPIRAN.....		97

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1.1: Keaslian Penelitian	10
Tabel 1.2: Matrik Penelitian.....	11
Tabel 2.1: Karakteristik Limbah Cair Industri Kecil Batik	20
Tabel 3.1: Definisi Operasional dan Skala Pengukuran Variabel.....	45
Tabel 3.2: Data Hasil Pengukuran Larutan Standard.....	57
Tabel 4.1: Pelaksanaan Penelitian.....	64
Tabel 4.2: Distribusi Tinggi Dinding Sumur Gali	66
Tabel 4.3: Distribusi Tinggi Bibir Sumur Gali	66
Tabel 4.4: Distribusi Kondisi Lantai Sumur Gali	67
Tabel 4.5: Distribusi Jarak Sumur Gali dari Sumber Pencemar	67
Tabel 4.6: Distribusi Kandungan Kromium (Cr^{+6}) Air Sumur Gali	68
Tabel 4.7: Hasil Tabulasi Silang antara Tinggi Dinding Sumur Gali dengan Kadar Kromium (Cr^{+6}) Air Sumur Gali	69
Tabel 4.8: Hasil Tabulasi Silang antara Tinggi Bibir Sumur Gali dengan Kadar Kromium (Cr^{+6}) Air Sumur Gali	70
Tabel 4.9: Hasil Tabulasi Silang antara Kondisi Lantai Sumur Gali dengan Kadar Kromium (Cr^{+6}) Air Sumur Gali	71
Tabel 4.10: Hasil Tabulasi Silang antara Jarak Sumber Pencemar dengan Kadar Kromium (Cr^{+6}) Air Sumur Gali	72
Tabel 4.11: Rekapitulasi Hasil Analisis Bivariat	78

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1: Sumur Gali Tanpa Pompa	23
Gambar 2.2: Kerangka Teori.....	41
Gambar 3.1: Kerangka Konsep	42
Gambar 3.2: Proporsi Jumlah Sampel.....	50
Gambar 3.3: Rollmeter.....	52
Gambar 3.4: GPS	53
Gambar 4.1:Grafik hubungan antara Tinggi Dinding Sumur Gali dengan Kadar Kromium (Cr^{+6}) Air Sumur Gali.....	74
Gambar 4.2:Grafik hubungan antara Jarak Sumur Gali ke Sumber Pencemar dengan Kadar Kromium (Cr^{+6}) Air Sumur Gali	76

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1: Lembar Observasi.....	97
Lampiran 2: Lembar Penjelasan Kepada Calon Subjek.....	99
Lampiran 3: Hasil Pemeriksaan Kromium (Cr) pada Studi Pendahuluan	107
Lampiran 4: Hasil Pemeriksaan Kromium (Cr) pada Studi Pendahuluan	108
Lampiran 5: Data Hasil Pemeriksaan Kromium (Cr) Air Sumur Gali.....	109
Lampiran 6: Data Hasil Pengukuran Tinggi Dinding Sumur Gali.....	113
Lampiran 7: Data Hasil Pengukuran Tinggi Bibir Sumur Gali.....	115
Lampiran 8: Data Hasil Pengukuran dan Observasi Kondisi Lantai	117
Lampiran 9: Data Hasil Pengukuran Lantai Sumur Gali	119
Lampiran 10: Data Hasil Pengukuran Jarak Sumber Pencemar	121
Lampiran 11: Hasil Pemeriksaan Laboratorium Kadar Kromium (Cr)	123
Lampiran 12: Hasil Uji Chi-Square	125
Lampiran 13: Surat Keputusan Penetapan Dosen Pembimbing	133
Lampiran 14: Surat Permohonan Ijin Pengambilan Data KLH	134
Lampiran 15: Surat Permohonan Ijin Pengambilan Data Puskesmas.....	135
Lampiran 16: Surat Permohonan Ijin Pengambilan Data Kel. Medono	136
Lampiran 17: Surat Rekomendasi dari Riset Teknologi dan Inovasi	137
Lampiran 18: Surat Ijin Pengambilan data Dinkes	138
Lampiran 19: Surat Permohonan Kelaikan Etik Penelitian	139
Lampiran 20: Surat Ethical Clearance	140
Lampiran 21: Surat Ijin Penelitian Kepala Kantor Kelurahan Medono.....	141
Lampiran 22: Surat Ijin Penelitian Kepala Kantor Kelurahan Podosugih	142

Lampiran 23: Surat Ijin Penelitian Kepala Dinkes Kota Pekalongan	143
Lampiran 24: Surat Ijin Penelitian Kepala Labkes Kota Pekalongan.....	144
Lampiran 25: Surat Ijin Penelitian Kepala Labkes Kabupaten Pekalongan	145
Lampiran 26: Surat Ijin Penelitian dari Riset Teknologi dan Inovasi.....	146
Lampiran 27: Surat Rekomendasi dari Bappeda Kabupaten Pekalongan.....	147
Lampiran 28: Surat Keterangan Selesai Penelitian	148
Lampiran 29: Peta Kelurahan Podosugih.....	149
Lampiran 30: Peta Kelurahan Medono	150
Lampiran 31: Peta Pola dan Arah Aliran Air Tanah Dangkal	151
Lampiran 32: Peta Jenis Tanah	152
Lampiran 33: Peta Topografi Tanah	153
Lampiran 34: Dokumentasi.....	154
Lampiran 35: Peta Persebaran Titik Sampel Penelitian.....	161

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Air merupakan senyawa kimia yang sangat penting bagi kehidupan makhluk hidup di bumi, karena hampir semua aktivitas yang dilakukan memerlukan air, baik untuk dikonsumsi maupun untuk sanitasi. Kebutuhan manusia akan air selalu meningkat dari waktu ke waktu, hal ini disebabkan bukan hanya karena pertumbuhan penduduk, melainkan karena adanya peningkatan intensitas dan jenis kebutuhan manusia. Tingginya kebutuhan air akibat dari kegiatan manusia menimbulkan dampak negatif terhadap penurunan kualitas sumber daya air berupa tercemarnya sumber air permukaan (Effendi Hefni, 2003: 11).

Beban pencemaran dalam lingkungan air sudah semakin berat dengan masuknya limbah industri dari berbagai bahan kimia yang berbahaya dan kadang kala sangat berbahaya dan beracun meskipun konsentrasi yang masih rendah seperti bahan pencemar logam-logam berat: Hg, Pb, Cd, As, Cu, Cr dan sebagainya (Rukaesih, 2004: 91).

Salah satu industri yang berkembang pesat saat ini adalah industri batik di Kota Batang dan Pekalongan. Industri batik termasuk dalam kelompok industri tekstil di Indonesia yang selain memenuhi kebutuhan dalam negeri juga merupakan komoditi ekspor penghasil devisa negara. Umumnya industri batik merupakan industri kecil sampai sedang atau industri rumah tangga (Daryanto, 2008: 5). Berdasarkan data Disperindagkop dan UMKM kota Pekalongan tahun 2013 tercatat ada 668 unit UKM dan 18.226 unit UKM informal dengan volume

limbah cair dan proses produksi untuk satu buah industri batik skala kecil kurang lebih 1840 liter per hari (Disperindagkop dan UMKM Kota Pekalongan, 2013). Tapi sebagian besar dari industri-industri tersebut, sebanyak 75% dari jumlah industri batik yang ada membuang limbah cair ke sungai terutama industri kecil skala rumah tangga. Hal ini memperparah tingkat pencemaran sungai-sungai yang ada di Pekalongan. Adapun diantaranya 5 sungai tersebut seperti sungai Bremit, sungai Asem Binatur, sungai Pekalongan, sungai Meduri, dan sungai Banger (Kantor Lingkungan Hidup Kota Pekalongan, 2014).

Data yang diperoleh dari Kantor Lingkungan Hidup Kota Pekalongan tahun 2014 menunjukkan bahwa kadar kromium tertinggi di badan air sungai Asem Binatur melebihi kadar maksimum. Kandungan kromium (Cr^{+6}) tercatat 0,53 mg/l di bagian hulu dan 0,35 mg/l di bagian tengah serta 0,39 mg/l di bagian hilir dibandingkan dengan sungai lainnya yang ada di kota Pekalongan. Sedangkan sungai Meduri memiliki kadar kromium paling rendah diantara 4 sungai lainnya di Kota Pekalongan, yaitu tercatat 0,02 di bagian hulu, dan 0,02 di bagian tengah serta dibagian hilir tercatat 0,02 mg/l dengan baku mutu kromium menurut Peraturan Pemerintah No. 82 tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air adalah $\leq 0,05$ mg/l. Sehingga apabila dibandingkan dengan baku mutu yang ditetapkan, kadar Cr^{+6} tersebut sudah melebihi ambang batas yang telah ditentukan (Kantor Lingkungan Hidup Kota Pekalongan, 2014).

Berdasarkan peraturan yang telah ditentukan oleh Departemen Kesehatan Republik Indonesia tahun 2005 bahwa kondisi fisik sumur harus memenuhi syarat tinggi dinding sumur, bibir sumur, kondisi lantai sumur, dan jarak sumur dari

sumber pencemar. Hal tersebut ditujukan untuk melindungi dari resapan air sekitar sumur dan mencegah pencemaran dari luar. Kondisi konstruksi dan lokasi sumur gali dapat meningkatkan risiko pencemaran sumber air (Prajawati, 2008: 46). Pencemaran air sumur gali dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya adalah geografis, hidrogeologi, topografi tanah, musim, aliran air tanah dan konstruksi bangunan fisik sumur gali (Sirait, 2010: 21). Hal itu memungkinkan air sumur gali di sekitar Sungai Asem Binatur mempunyai kandungan kromium (Cr) yang tinggi pula. Suatu air sungai yang tercemar air limbah domestik dan batik, akibatnya adanya *leakage* dan *infiltrasi* pada dasar sungai maka limbah itu akan mengalir ke dalam tanah dan mencemari daerah-daerah di dalam tanah itu seperti sumur gali.

Kromium yang terdapat pada limbah batik termasuk dalam golongan logam berat. Apabila sumur gali milik penduduk mengandung kromium, walaupun airnya telah dimasak terlebih dahulu tapi masih dimungkinkan mengandung kromium. Air minum yang mengandung kromium bila dikonsumsi akan mengakibatkan keracunan. Selain itu, ion-ion Cr^{+6} dalam proses metabolisme tubuh akan menghalangi atau mampu menghambat kerja dari enzim *benzopiren hidrosilase*. Penghalangan kerja enzim *benzopiren hidrosilase* dapat mengakibatkan perubahan dalam kemampuan pertumbuhan sel, sehingga sel-sel menjadi tumbuh secara liar dan tidak terkontrol, atau kanker (Palar, 2010: 14).

Kelurahan Medono dan Podosugih merupakan kelurahan yang terletak di Kecamatan Pekalongan Barat Kota Pekalongan yang terletak di aliran sungai Asem Binatur. Kelurahan Medono memiliki 12 RW dan 90 RT, sedangkan

Kelurahan Podosugih memiliki 9 RW dan 50 RT. Letak RW di Kelurahan Medono yang terletak di aliran sungai Asem Binatur yaitu RW 2, 3, 4, dan 6, sedangkan di Kelurahan Podosugih ada beberapa RW yang terletak di aliran sungai Asem Binatur yaitu RW 1, 2, 3, dan 7. Letak RW 2 dan 3 Kelurahan Podosugih terletak berseberangan dan dibatasi oleh sungai Asem Binatur. Sedangkan letak RW 4 dan 6 terletak di sebelah barat Sungai Asem Binatur. Kelurahan Medono dan Podosugih merupakan kelurahan yang letaknya berdekatan terutama RW 4 dan 6 Kelurahan Medono dan pada RW 2 dan 3 Kelurahan Podosugih (Kelurahan Medono dan Podosugih, 2014). Namun, sungai Asem Binatur telah mengalami pencemaran akibat limbah baik domestik maupun limbah batik yang dibuang secara langsung ke badan air sungai tersebut tanpa melalui proses pengolahan sehingga memungkinkan terjadinya pencemaran pada sumber air tanah di daerah aliran sungai tersebut (Kantor Kelurahan Medono dan Podosugih Kota Pekalongan, 2014).

Data dari Dinas Kesehatan Kota Pekalongan tahun 2014 menyatakan bahwa jumlah sarana sumber air bersih yang digunakan masyarakat Kelurahan Medono dan Kelurahan Podosugih sebagian besar masih menggunakan sumur gali maupun PDAM. Jumlah sumur gali di Kelurahan Medono sekitar 2.014 sumur gali dan 801 PDAM. Untuk jumlah sumur gali di Kelurahan Podosugih adalah 1.593 buah dan PDAM berjumlah 791 buah (Dinkes Kota Pekalongan, 2014). Dari survei pendahuluan yaitu pengamatan terhadap kondisi fisik sumur gali masyarakat di sekitar sungai tempat pembuangan limbah pada bulan Februari tahun 2015, ditemukan 2 dari 5 sumur gali yang kondisi fisiknya tidak memenuhi syarat sumur

gali yang baik. Dari survei tersebut juga diketahui bahwa sebagian besar air sumur gali di sekitar sungai Asem Binatur sudah tercemar oleh bahan pencemar yang mengalir di sungai. Dari hasil wawancara yang dilakukan bahwa sebagian besar sumur gali pada musim kemarau dapat berwarna kuning. Bahkan, air sumur yang berada di sekitar sungai Asem Binatur akan berubah warna, rasa, dan bau yang mengikuti keadaan air limbah di sungai. Hal ini tentu saja berisiko terhadap terjadinya pencemaran sumber air tanah khususnya sumur gali yang berada di sekitar sungai yang dapat mengakibatkan gangguan kesehatan bagi masyarakat sekitar. Hasil wawancara yang dilakukan pada bulan Maret sampai April terdapat beberapa keluhan kesehatan yang dialami masyarakat di Kelurahan Medono dan Podosugih yang sebagian besar mengalami gatal-gatal pada kulit.

Berdasarkan hasil uji laboratorium pada tanggal 27 Maret 2015 ada 3 titik sampel yang diambil di Kelurahan Medono dengan hasil untuk kromium (Cr^{+6}) pada sumur gali milik pada Bapak Abdul, Ibu Jaetun dan Bapak Soleh dengan hasil berturut-turut 0,01; 0,02 dan 0,15 mg/l. Sedangkan untuk hasil uji laboratorium pada tanggal 17 April 2015 ada 5 titik sampel yang diambil dengan hasil kromium (Cr^{+6}) pada sumur gali Ibu Nur Azizah, Ibu Siti Zaetun, Bapak Ahmad Khasan, Bapak Ghofur Sanusi dan Bapak Soleh dengan hasil berturut-turut 0,01; 0,02; 0,01; 0,03 dan 0,04 mg/l dengan baku mutu kromium (Cr^{+6}) menurut Peraturan Pemerintah No. 82 tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air adalah $< 0,05$ mg/l (PP No. 82 tahun 2001, 2001).

Berdasarkan hasil survei pendahuluan pada tanggal 27 Maret 2015 dan 17 April 2015 pada 8 titik sampel didapatkan pada sumur gali milik bapak Soleh mengalami retak pada lantai dan dinding sumurnya dilakukan uji laboratorium dengan hasil untuk kromium 0,15 mg/l diatas baku mutu air minum, hal ini disebabkan infiltrasi air sungai Asem Binatur yang telah tercemar limbah batik masuk ke dalam air sumur sedangkan kondisi sumur gali lainnya baik didapatkan uji laboratorium untuk kromium masih dibawah baku mutu air minum yang diperbolehkan. Selain itu, dilakukan variasi jarak sumur gali ke sungai Asem Binatur dengan rata-rata 2-30 meter.

Penelitian yang dilakukan oleh Diah Febriana Samawaty di Desa Troso Kecamatan Pecangaan Kabupaten Jepara pada tahun 2004 menunjukkan bahwa ada hubungan jarak tempat pembuangan limbah cair sentra industri tenun ikat troso dengan kadar nitrat dan nitrit pada air sumur gali di Desa Troso Kecamatan Pecangaan Kabupaten Jepara. Hasil penelitian pada air sumur gali terdapat 26,67% sampel yang kandungan nitratnya melebihi kadar maksimum yang diperbolehkan dan nitrit 23,33%. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa ada hubungan yang signifikan antara jarak tempat pembuangan limbah cair sentra industri tenun ikat troso dengan kadar nitrat dan nitrit pada air sumur gali di Desa Troso Kecamatan Pecangaan Kabupaten Jepara (Samawaty Diah Febriana, 2004).

Berdasarkan uraian diatas maka judul yang diambil adalah “Hubungan Jarak dan Konstruksi Sumur Gali dari Sungai Asem Binatur terhadap Kadar Kromium (Cr^{+6}) Air Sumur Gali di Kelurahan Medono dan Kelurahan Podosugih Kecamatan Pekalongan Barat Kota Pekalongan Tahun 2015”.

1.2 RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan uraian dalam latar belakang diatas, dapat diketahui bahwa bahwa kadar kromium di badan air Sungai Asem Binatur melebihi kadar maksimum sesuai dengan Peraturan Pemerintah No. 82 tahun 2001 yaitu $\leq 0,05$ mg/l. Kandungan kromium (Cr^{+6}) tercatat 0,53 mg/l di bagian hulu dan 0,35 mg/l di bagian tengah serta 0,39 mg/l di bagian hilir. Hal ini akan beresiko terhadap terjadinya pencemaran air tanah di sekitar sungai karena jenis tanah di sekitar sungai merupakan tanah *alluvial* kelabu dimana pada jenis tanah ini peresapan air cepat terjadi tetapi tidak dapat menyaring air yang mengandung limbah. Berdasarkan survei pendahuluan pada bulan Februari tahun 2015 sebanyak 40% kondisi fisik sumur gali di sekitar sungai Asem Binatur Kelurahan Medono dan Podosugih tidak memenuhi syarat kesehatan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1.2.1 Rumusan Masalah umum

Apakah ada hubungan antara jarak dan konstruksi sumur gali dari sungai Asem Binatur terhadap kadar Kromium (Cr^{+6}) air sumur gali di Kelurahan Medono dan Podosugih Kecamatan Pekalongan Barat Kota Pekalongan?

1.2.2 Rumusan Masalah Khusus

1. Apakah ada hubungan antara tinggi dinding sumur gali dari sungai Asem Binatur terhadap kadar kromium (Cr^{+6}) air sumur gali di Kelurahan Medono dan Podosugih Kecamatan Pekalongan Barat Kota Pekalongan?

2. Apakah ada hubungan antara tinggi bibir sumur gali dari sungai Asem Binatur terhadap kadar kromium (Cr^{+6}) air sumur gali di Kelurahan Medono dan Podosugih Kecamatan Pekalongan Barat Kota Pekalongan?
3. Apakah ada hubungan antara kondisi lantai sumur gali dari sungai Asem Binatur terhadap kadar kromium (Cr^{+6}) air sumur gali di Kelurahan Medono dan Podosugih Kecamatan Pekalongan Barat Kota Pekalongan?
4. Apakah ada hubungan antara jarak sumur gali dari sungai Asem Binatur terhadap kadar kromium (Cr^{+6}) air sumur gali di Kelurahan Medono dan Podosugih Kecamatan Pekalongan Barat Kota Pekalongan?

1.3 TUJUAN PENELITIAN

1.3.1 Tujuan Umum

Tujuan umum dari penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah ada hubungan antara jarak dan konstruksi sumur gali dari sungai Asem Binatur terhadap kadar kromium (Cr^{+6}) air sumur gali di Kelurahan Medono dan Podosugih Kecamatan Pekalongan Barat Kota Pekalongan.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Untuk mengetahui hubungan antara tinggi dinding sumur dari sungai Asem Binatur terhadap kadar kromium (Cr^{+6}) air sumur gali di Kelurahan Medono dan Podosugih Kecamatan Pekalongan Barat Kota Pekalongan.
2. Untuk mengetahui hubungan antara tinggi bibir sumur gali dari sungai Asem Binatur terhadap kadar kromium (Cr^{+6}) air sumur gali di Kelurahan Medono dan Podosugih Kecamatan Pekalongan Barat Kota Pekalongan.

3. Untuk mengetahui hubungan antara kondisi lantai sumur gali dari sungai Asem Binatur terhadap kadar kromium (Cr^{+6}) air sumur gali di Kelurahan Medono dan Podosugih Kecamatan Pekalongan Barat Kota Pekalongan.
4. Untuk mengetahui hubungan antara jarak sumur gali dari Asem Binatur terhadap kadar kromium (Cr^{+6}) air sumur gali di Kelurahan Medono dan Podosugih Kecamatan Pekalongan Barat Kota Pekalongan.

1.4 MANFAAT HASIL PENELITIAN

Diharapkan dengan penelitian ini, dapat diambil manfaat untuk kemajuan bersama, antara lain sebagai berikut:

1.4.1 Untuk Masyarakat

Memberikan informasi kepada masyarakat tentang pentingnya menjaga sumur gali dan sejauh mana kualitas air sumur gali di sekitar sungai yang telah tercemar limbah.

1.4.2 Untuk Instansi Terkait

Sebagai bahan informasi tentang kualitas air dan lingkungan terutama kualitas air sungai dan air sumur gali di wilayah kota Pekalongan.

1.4.3 Untuk Jurusan Ilmu Kesehatan Masyarakat

Menambah referensi dan informasi tentang kualitas kimiawi air sumur gali dan faktor kondisi fisik yang mempengaruhinya.

1.4.4 Untuk Peneliti

Meningkatkan pengetahuan dalam pengembangan ilmu pengetahuan khususnya dalam ilmu kesehatan lingkungan.

1.5 KEASLIAN PENELITIAN

Keaslian penelitian ini merupakan matriks yang memuat tentang judul penelitian, nama peneliti, tahun dan tempat penelitian, rancangan penelitian, variabel yang diteliti, dan hasil penelitian. Keaslian penelitian ini dapat digunakan untuk membedakan penelitian yang dilakukan sekarang dengan penelitian sebelumnya (Tabel 1.1).

Tabel 1.1: Tabel Keaslian Penelitian

No	Judul Penelitian	Nama Peneliti	Tahun dan Tempat Penelitian	Rancangan Penelitian	Variabel Penelitian	Hasil Penelitian
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1.	Hubungan Jarak SPAL Pabrik Kerupuk dan Sumur Gali dengan Kadar Zat Organik dan Nitrit pada Air Sumur Gali (Studi di Sentra Pabrik Krupuk Kabupaten Indramayu)	Queteria Eustacia Iman	2013 Desa Kenanga Kecamatan Sindang Kabupaten Indramayu	Desain penelitian ini adalah <i>cross sectional</i>	Variabel bebas: jarak sumber pencemar yaitu jarak pembuangan air limbah pabrik krupuk dengan sumur gali Variabel terikat: variabel terikat dalam penelitian ini adalah kadar zat organik dan nitrit	Ada korelasi antara jarak saluran pembuangan air limbah pabrik krupuk dengan kadar nitrit dan zat organik dalam sumur gali
2.	Hubungan Jarak Sungai Kreo ke Sumur Gali terhadap kandungan mangan dan Besi di	Wiwiek Mulyani	2005 Dusun Gisiksari Kelurahan Sadeng Kecamatan Gunungpati Kota	Jenis penelitian ini adalah <i>explanatory riset</i> dengan pendekatan <i>cross</i>	Variabel bebas: jarak sumur gali dengan sungai Kreo Variabel Terikat: kandungan	Ada hubungan jarak sungai Kreo terhadap kandungan mangan dan besi di

Lanjutan Tabel 1.1

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	Dusun Gisiksari Kelurahan Sadeng Kecamatan Gunungpati Kota Semarang		Semarang	<i>sectional</i>	mangan dan besi pada sumur gali	dusun Gisiksari Kelurahan Sadeng Kecamtan Gunungpati Kota Semarang
3.	Hubungan antara jarak tempat pembuangan limbah cair tapioka dengan kadar sianida air sumur gali di Desa Ngemplak Kidul Kecamatan Margoyoso Kabupaten Pati	Santi Ariyanti	2010 Desa Ngemplak Kidul Kecamatan Margoyoso Kabupaten Pati	Penelitian ini mengguna kan <i>cross</i> <i>sectional</i>	Variabel bebas: jarak tempat pembuanga n limbah cair tapioka dengan sumur gali Variabel terikat: kadar sianida air sumur gali	Ada hubungan antara jarak tempat pembuanga n limbah cair tapioka dengan kadar sianida air sumur gali di Desa Ngemplak Kidul Kecamatan Margoyoso Kabupaten Pati

Penelitian yang berjudul “Hubungan antara jarak dan konstruksi sumur gali dari sungai Asem Binatur terhadap Kromium (Cr^{+6}) air sumur gali di Kelurahan Medono dan Podosugih Kecamatan Pekalongan Barat Tahun 2015”, berbeda dengan penelitian sebelumnya (Tabel 1.2).

Tabel 1.2: Matrik Perbedaan Penelitian

No	Perbedaan	Nama Peneliti			
		Queteria Eustacia Iman	Wiwiek Mulyani	Santi Ariyanti	Reni Lidyawati
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1.	Judul Penelitian	Hubungan Jarak SPAL Pabrik Kerupuk dan Sumur Gali dengan Kadar Zat	Hubungan Jarak Sungai Kreo ke Sumur Gali terhadap	Hubungan antara jarak tempat pembuangan limbah cair	Hubungan jarak dan konstruksi sumur gali dari sungai Asem

Lanjutan Tabel 1.2

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
		Organik dan Nitrit pada Air Sumur Gali (Studi di Sentra Pabrik Krupuk Kabupaten Indramayu)	kandungan Mangan dan Besi di Dusun Gisiksari Kelurahan Sadeng Kecamatan Gunungpati Kota Semarang	tapioka dengan kadar sianida air sumur gali di Desa Ngeplak Kidul Kecamatan Margoyoso Kabupaten Pati	Binatur terhadap kadar kromium (Cr^{+6}) air sumur gali di Kelurahan Medono dan Podosugih Kecamatan Pekalongan Barat Kota Pekalongan Tahun 2015
2.	Tahun dan Tempat Penelitian	2013 Desa Kenanga Kecamatan Sindang Kabupaten Indramayu	2005 Dusun Gisiksari Kelurahan Sadeng Kecamatan	2010 Desa Ngeplak Kidul Kecamatan Margoyoso Kabupaten Pati	2015 Kelurahan Medono dan Podosugih Kecamatan Pekalongan Barat Kota Pekalongan
3.	Variabel Penelitian	Variabel bebas dalam penelitian ini adalah jarak sumber pencemar yaitu jarak pembuangan air limbah pabrik krupuk dengan sumur gali Variabel terikat: kadar zat organik dan nitrit	Variabel bebas: dalam peneltian ini adalah jarak sumur gali dengan sungai Kreo Variabel Terikat: kandungan mangan dan besi pada sumur gali	Variabel bebas: jarak tempat pembuangan limbah cair tapioka Variabel terikat: kadar sianida air sumur gali pada air sumur gali	Variabel bebas: jarak sumur gali ke sumber pencemar, dan konstruksi sumur gali yang meliputi tinggi dinding sumur, tinggi bibir sumur, dan kondisi lantai sumur Variabel terikat: Kadar Kromium (Cr^{+6}) air sumur gali
4.	Rancangan Penelitian	Desain penelitian ini adalah <i>cross sectional</i>	Jenis <i>explanatory riset</i> dengan pendekatan <i>cross sectional</i>	Penelitian menggunakan <i>cross sectional</i>	Jenis <i>explanatory riset</i> dengan pendekatan <i>cross sectional</i>

Berdasarkan hal yang membedakan penelitian ini penelitian-penelitian sebelumnya adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini mengenai hubungan jarak dan konstruksi sumur gali dari sungai Asem Binatur terhadap kadar kromium (Cr^{+6}) di Kelurahan Medono dan Podosugih Kecamatan Pekalongan Barat Kota Pekalongan.
2. Variabel yang berbeda dengan penelitian terdahulu adalah variabel bebas dalam penelitian ini meliputi jarak sumur gali ke sumber pencemar dan konstruksi sumur gali yang meliputi tinggi dinding sumur, tinggi bibir sumur, dan kondisi lantai sumur sedangkan variabel terikat meliputi kadar kromium (Cr^{+6}) air sumur gali.
3. Penelitian ini menggunakan desain penelitian *explanatory riset* dengan pendekatan *cross sectional*.

1.6 RUANG LINGKUP PENELITIAN

1.6.1 Ruang Lingkup Tempat

Penelitian ini dilaksanakan di Kelurahan Medono dan Podosugih Kecamatan Pekalongan Barat Kota Pekalongan.

1.6.2 Ruang Lingkup Waktu

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus-September tahun 2015.

1.6.3 Ruang Lingkup Keilmuan

Penelitian ini merupakan bagian dari ilmu kesehatan masyarakat terutama bidang kesehatan lingkungan yang mengkaji tentang kandungan kromium (Cr^{+6}) air sumur gali.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 LANDASAN TEORI

2.1.1 JENIS-JENIS AIR

Menurut Peraturan Pemerintah RI No. 82 tahun 2001 tentang pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran air mengelompokkan kualitas air menjadi beberapa golongan menurut peruntukannya. Adapun penggolongan air menurut peruntukannya adalah sebagai berikut:

2.1.1.1 Kelas I

Air yang dapat digunakan sebagai air minum secara langsung tanpa pengolahan terlebih dahulu. Air yang peruntukannya dapat digunakan untuk air baku air minum, dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.

2.1.1.2 Kelas II

Air yang dapat digunakan sebagai air baku air minum. Air yang peruntukannya dapat digunakan untuk prasarana/ sarana rekreasi air, pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, dan atau peruntukan lain mempersyaratkan mutu air sama dengan kegunaan tersebut.

2.1.1.3 Kelas III

Air yang dapat digunakan untuk keperluan perikanan dan peternakan. Air yang peruntukannya dapat digunakan untuk pembudidayaan ikan tawar, dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.

2.1.1.4 Kelas IV

Air yang dapat digunakan untuk keperluan pertanian, usaha di perkotaan, industri dan pembangkit listrik tenaga air. Air yang peruntukannya dapat digunakan untuk mengairi pertanaman dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.

2.1.2 SUMBER AIR

Berdasarkan macam dan sumbernya air dapat dibedakan menjadi empat macam antara lain:

2.1.2.1 Air Laut

Mempunyai sifat asin, karena mengandung garam NaCl. Kadar garam NaCl dalam air laut 3 %. Dengan keadaan ini, maka air laut tak memenuhi syarat untuk air minum (Totok Sutrisno, 2010: 14).

2.1.2.2 Air Atmosfer

Dalam keadaan murni, sangat bersih, karena dengan adanya pengotoran udara yang disebabkan oleh kotoran-kotoran industri/ debu dan lain sebagainya. Maka untuk menjadikan air hujan sebagai sumber air minum hendaknya pada waktu menampung air hujan jangan dimulai pada saat hujan mulai turun, karena masih mengandung banyak kotoran (Totok Sutrisno, 2010: 14).

Selain itu air hujan mempunyai sifat agresif terutama terhadap pipa-pipa penyalur maupun bak-bak reservoir, sehingga hal ini akan mempercepat terjadinya korosi (karatan). Juga air hujan ini mempunyai sifat lunak, sehingga akan boros terhadap pemakaian air sabun (Totok Sutrisno, 2010: 14). Air hujan dapat ditampung kemudian dijadikan air minum, akan tetapi air hujan ini tidak

mengandung kalsium. Oleh karena itu, agar dapat dijadikan air minum yang sehat perlu ditambahkan kalsium didalamnya (Notoatmodjo, 2011: 178).

2.1.2.3 Air Permukaan

Adalah air hujan yang mengalir di permukaan bumi. Pada umumnya air permukaan ini akan mendapat pengotoran selama pengalirannya, misalnya oleh lumpur, batang-batang kayu, daun-daun, kotoran industri kota dan sebagainya. Beberapa pengotoran ini, untuk masing-masing air permukaan akan berbeda-beda, tergantung pada daerah pengaliran air permukaan ini. Jenis pengotorannya adalah merupakan kotoran fisik, kimia dan bakteriologi (Sutrisno Totok, 2010: 14).

2.1.2.3.1 Air Sungai

Dalam penggunaannya sebagai air minum, haruslah mengalami suatu pengolahan yang sempurna, mengingat bahwa air sungai ini pada umumnya mempunyai derajat pengotoran yang tinggi sekali. Debit yang tersedia untuk memenuhi kebutuhan akan air minum pada umumnya dapat mencukupi (Sutrisno Totok, 2010: 15).

2.1.2.3.2 Air Rawa/ danau

Kebanyakan air rawa ini berwarna yang disebabkan oleh adanya zat-zat organik yang telah membusuk, misalnya asam humus yang larut dalam air yang menyebabkan warna kuning coklat. Dengan adanya pembusukan kadar zat organik tinggi, maka umumnya kadar Fe dan Mn akan tinggi pula dan dalam keadaan kelarutan O₂ kurang sekali (*anaerob*), maka unsur-unsur Fe dan Mn akan

larut. Pada permukaan air akan tumbuh *algae* (lumut) karena adanya sinar matahari dan O₂ (Totok Sutrisno, 2010: 15).

Jadi untuk pengambilan air, sebaiknya pada kedalaman tertentu di tengah-tengah agar endapan-endapan Fe dan Mn tak terbawa, demikian pula dengan lumut yang ada pada permukaan rawa/ telaga (Sutrisno Totok, 2010: 15).

2.1.2.4 Air Tanah

2.1.2.4.1 Air Tanah Dangkal

Terjadi karena daya proses peresapan air dari permukaan tanah. Lumpur akan tertahan, demikian pula dengan sebagian bakteri, sehingga air tanah akan jernih tetapi lebih banyak mengandung zat kimia (garam-garam yang terlarut) karena melalui lapisan tanah yang mempunyai unsur-unsur kimia tertentu untuk masing-masing lapisan tanah. Lapis tanah di sini berfungsi sebagai saringan. Di samping penyaringan, pengotoran juga masih terus berlangsung, terutama pada muka air yang dekat dengan muka tanah, setelah menemui lapisan rapat air, air akan terkumpul merupakan air tanah dangkal dimana air tanah ini dimanfaatkan untuk sumber air minum melalui sumur-sumur dangkal (Totok Sutrisno, 2010: 16).

Hal-hal yang perlu diketahui dalam pembuatan sumur dangkal ini adalah:

1. Sumur harus diberi tembok rapat air 3,00 m dari muka tanah, agar pengotoran oleh air permukaan dapat dihindarkan.
2. Sekeliling sumur harus diberi lantai rapat air selebar 1-1,5 m untuk mencegah terjadinya pengotoran dari luar.

3. Pada lantai (sekelilingnya) harus diberi saluran pembuangan air kotor, agar air kotor dapat tersalurkan dan tidak akan mengotori sumur ini.
4. Pengambilan air sebaliknya dengan pipa kemudian air dipompa ke luar.
5. Pada bibir sumur, hendaknya diberi tembok pengaman setinggi 1 m.

Air tanah dangkal ini dapat pada kedalaman 15 m. Sebagai sumur air minum, air tanah dangkal ini ditinjau dari segi kualitas agak baik. Kuantitas kurang cukup dan tergantung pada musim (Sutrisno Totok, 2010: 17).

2.1.2.4.2 Air tanah dalam

Terdapat setelah lapis rapat air yang pertama. Pengambilan air tanah dalam, tak semudah pada air tanah dangkal. Dalam hal ini harus digunakan bor dan memasukkan pipa ke dalamnya sehingga dalam suatu kedalaman (biasanya antara 100-300 m) akan didapatkan suatu lapis air. Jika tekanan air tanah ini besar, maka air dapat menyembur ke luar dan dalam keadaan ini, sumur ini disebut dengan sumur artesis. Jika air tak dapat ke luar dengan sendirinya maka digunakanlah pompa untuk membantu pengeluaran air tanah dalam ini (Totok Sutrisno, 2010: 18).

Pada umumnya lebih baik dari air dangkal, karena penyaringannya lebih sempurna dan bebas dari bakteri. Susunan unsur-unsur kimia tergantung pada lapis-lapis tanah yang dilalui. Jika melalui tanah kapur, maka air itu akan menjadi sadah, karena mengandung $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ dan $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$. Jika melalui batuan granit, maka air itu lunak dan agresif karena mengandung gas CO_2 dan $\text{Mn}(\text{HCO}_3)$ (Totok Sutrisno, 2010: 19). Untuk mengurangi kadar Fe yang menyebabkan korosi itu harus diadakan pengolahan dengan jalan aerasi yaitu

memberikan kontak dengan udara sebanyak-banyaknya agar $\text{Fe}(\text{OH}_3)$ dan (OH_4) mengendap dan kemudian disaring (Sutrisno Totok, 2010: 19).

2.1.2.4.3 Mata Air

Adalah air tanah yang keluar dengan sendirinya ke permukaan tanah. Mata air yang berasal dari tanah dalam, hampir tidak terpengaruh oleh musim dan kualitas/ kualitasnya sama dengan keadaan air dalam (Sutrisno Totok, 2010: 19). Oleh karena itu, air dan mata air ini bila belum tercemar oleh kotoran sudah dapat dijadikan air minum langsung (Notoatmodjo, 2011: 178).

Berdasarkan keluarnya (munculnya permukaan tanah) terbagi atas menurut Totok Sutrisno (2010: 19) yaitu:

- Rembesan, dimana air ke luar dari lereng-lereng
- Umbul, dimana air ke luar permukaan pada suatu dataran.

2.1.3 AIR LIMBAH

2.1.3.1 Karakteristik Limbah Batik

Industri batik dalam proses pembuatannya membutuhkan air yang cukup besar, mengakibatkan pula besarnya limbah cair yang dibuang ke lingkungan. Limbah tersebut dapat mengganggu ekosistem dan mengakibatkan pencemaran lingkungan. Pencemaran air dapat diketahui secara fisik yaitu dari warna, bau, dan rasa. Secara kimia meliputi pH, kandungan senyawa air, kandungan residu atau sisa. Kualitas air secara biologis, khususnya secara mikrobiologi ditentukan oleh parameter mikroba pencemar (Siregar Sakti A, 2005: 89). Kualitas air limbah industri batik sangat tergantung oleh jenis proses yang dilakukan, pada umumnya

air limbah bersifat basa dan kadar organiknya yang disebabkan oleh sisa pembatikan.

Pembuangan limbah industri yang tidak ramah lingkungan akan mengganggu ekosistem dalam lingkungan tersebut. Pencemaran air dapat diketahui secara fisik yaitu dari warna, bau, dan rasa. Sedangkan secara kimia meliputi pH, kandungan senyawa dalam air, kandungan residue atau sisa. Sedangkan kualitas air secara biologis, khususnya secara mikrobiologis ditentukan oleh parameter mikroba pencemar (Farizah, 2008: 1).

Adapun parameter pencemar air buangan industri batik sangat beragam, misalnya bau, suspended solid, BOD, COD, warna, nitrat, dan lain- lain dapat dilihat pada tabel 2.1 dibawah ini.

Tabel 2.1: Karakteristik Limbah Cair Industri Kecil Batik

No.	Parameter
1.	Ph
2.	BOD ₅
3.	COD
4.	TSS
5.	Minyak Lemak
6.	Phenol
7.	Warna
8.	Nitrat, Nitrit
9.	Khromium (Cr)
10.	Sisa Klor
11.	Sulfida (S)
12.	pH
13.	Temperatur
14.	Amoniak total (NH ₃ -N)

Sumber: Peraturan Daerah Propinsi Jawa Tengah No. 5 Tahun 2012

2.1.4 SUMUR GALI

Sumur gali menurut Departemen Kesehatan RI (1997: 20) adalah salah satu sarana penyediaan air bersih dengan cara menggali tanah sampai mendapatkan

lapisan air dengan kedalaman tertentu yang terdiri dari bibir sumur, dinding sumur, lantai sumur, saluran air limbah dan dilengkapi dengan kerekan timba dengan gulungannya atau pompa. Sumur gali yang dipakai di kalangan masyarakat sebagian besar berupa sumur gali terbuka. Ditinjau dari segi kesehatan sumur gali ini memang kurang baik bila cara-cara pembuatannya tidak pernah diperhatikan karena mempunyai kemampuan besar akan tercemar oleh mikroba ataupun zat kimia dari lingkungan sekitarnya.

Sumur gali merupakan salah satu sumber air. Keberadaan sumber air ini harus dilindungi dari aktivitas manusia ataupun hal lain yang dapat mencemari air. Sumber air ini harus memiliki tempat (lokasi) dan konstruksi yang terlindung dari *drainase* permukaan dan banjir. Bila sarana air bersih ini dibuat dengan memenuhi persyaratan kesehatan, maka diharapkan pencemaran dapat dikurangi, sehingga kualitas air yang diperoleh menjadi lebih baik (Waluyo, 2009: 137).

Menurut Joko (2010: 86), Tipe sumur gali ada dua macam, yaitu:

1. Tipe I

Dipilih apabila keadaan tanah tidak menunjukkan gejala mudah retak atau runtuh. Dinding atas dibuat dari pasangan bata/ batako/ batu belah dengan tinggi 80 cm dari permukaan lantai, dinding bawah dari bahan yang sama atau pipa beton sedalam minimal 300 cm dari permukaan lantai.

2. Tipe II

Dipilih apabila keadaan tanah menunjukkan gejala mudah retak dan runtuh, dinding atas terbuat dari pasangan bata/ batako/ batu belah setinggi 80 cm dari permukaan lantai. Dinding bawah sampai kedalaman sumur dari pipa beton

minimal sedalam 300 cm dari permukaan lantai dari pipa beton kedap air dan sisanya dari pipa beton berlubang.

Menurut Joko (2010: 90), pemeliharaan sumur gali dapat dilakukan dengan cara:

2.1.4.1 Pemeliharaan Harian dan Mingguan

1. Lantai sumur sebaiknya rutin dibersihkan dengan cara menggosok lantai sumur sehingga tidak menjadi licin dan kotor.
2. Pantau dinding sumur dan lantai sumur terhadap keretakan untuk mendapatkan perbaikan.
3. Lakukan pelumasan pada katrol untuk pengambilan air menggunakan timba.
4. Bersihkan saluran buangan dari kotoran serta pantau terhadap keretakan untuk mendapatkan perbaikan.

2.1.4.2 Pemeliharaan Bulanan

1. Bersihkan dinding sumur dilakukan 2-6 bulan sekali
2. Lakukan pengurasan
3. Perhatikan gas dalam sumur dengan indikasi menggunakan lampu sentir atau lilin yang dimasukkan ke dalam sumur.
4. Lakukan pembersihan dengan menggunakan alat bantu pernafasan jika lampu sentir atau lilin mati.
5. Cek tiang sumur dan cek kerusakan.

2.1.4.3 Pemeliharaan Tahunan

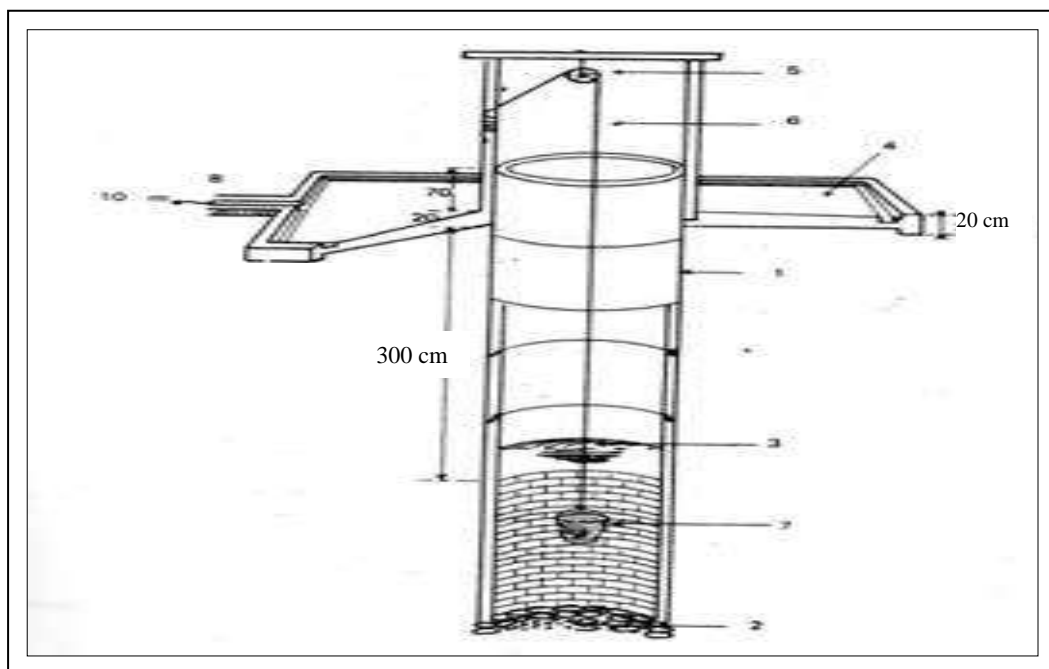
1. Cek katrol terhadap kerusakan
2. Pantau tali terhadap kerusakan

3. Pantau ember terhadap kerusakan
4. Pantau dinding lantai, saluran buangan terhadap kerusakan.

2.1.5 PERSYARATAN SUMUR GALI

2.1.5.1 Syarat Lokasi

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 (Irianto, 2013: 303) (Gambar 2.1).



Gambar 2.1: Sumur Gali Tanpa Pompa

Sumber: inspeksisanitasi@blogspot.com (diakses tanggal 22 Maret 2015)

Apabila letak sumber pencemar lebih tinggi dari sumber air dan diperkirakan air tanah mengalir ke dalam sumur maka jarak minimal sumur terhadap sumber adalah 11 meter. Jika letak sumber pencemar sama atau lebih rendah dari sumur maka jarak minimal sumur gali tersebut 10 meter. Suatu air

sungai yang tercemar air limbah, akibatnya adanya *leakage* dan *infiltrasi* pada dasar sungai maka limbah itu akan mengalir ke dalam tanah dan mencemari daerah-daerah di dalam tanah itu (Kodoatie, 1996).

Begitu juga dengan sumur gali, semakin dekat jarak sumur gali terhadap sumber pencemar maka semakin besar kemungkinan terjadinya pencemaran. Sumur gali menyediakan air yang berasal dari air tanah yang relatif dekat pada tanah permukaan, sehingga mudah terkena kontaminasi melalui perembesan dari sumber pencemar, bila disekeliling sumur terdapat sumber pencemaran air tanah, hendaknya sumur ini sedikitnya berjarak 10-15 meter dari sumber pencemar (Kusnoputranto, 1985: 26). Pencemaran yang diakibatkan kandungan bahan kimia dapat mencapai jarak 95 meter. Dengan demikian sumber air yang ada di masyarakat sebaiknya harus berjarak lebih dari tempat pembuangan bahan kimia (Sugiharto, 1987: 148).

2.1.5.2 Syarat Konstruksi

2.1.5.2.1 Dinding sumur

Jarak kedalaman 3 meter dari permukaan tanah, dinding sumur gali harus terbuat dibuat dari tembok yang kedap air (disemen). Hal tersebut dimaksudkan agar tidak terjadi perembesan air/ pencemaran oleh bakteri dengan karakteristik habitat hidup pada jarak tersebut. Selanjutnya pada kedalaman 1,5 meter dinding berikutnya terbuat dari pasangan batu bata tanpa semen, sebagai bidang perembesan dan penguat dinding sumur (Irianto, 2013: 303).

Dinding sumur bisa dibuat dari batu bata atau batu kali yang disemen. Akan tetapi yang paling bagus adalah pipa beton. Pipa beton untuk sumur gali bertujuan

untuk menahan longsornya tanah dan mencegah pengotoran air sumur dari perembesan permukaan tanah. Untuk sumur sehat, idealnya pipa beton dibuat sampai kedalaman 3 meter dari permukaan tanah. Dalam keadaan seperti ini diharapkan permukaan air sudah mencapai di atas dasar dari pipa beton. (Machfoedz, 2008).

2.1.5.2.2 Bibir sumur

Tinggi bibir sumur minimal 80 cm dari lantai, terbuat dari bahan yang kuat dan kedap air untuk mencegah merembesnya air ke dalam sumur. Sebaiknya bibir sumur diberi penutup agar air hujan dan kotoran lainnya tidak dapat masuk ke dalam sumur (Irianto, 2013: 303).

Menurut Machfoedz (2008: 109), di atas tanah dibuat tembok yang kedap air setinggi minimal 80 cm untuk aspek keselamatan serta untuk mencegah pengotoran dari air permukaan apabila daerah tersebut adalah daerah banjir. Dinding parapet merupakan dinding yang membatasi mulut sumur dan harus dibuat setinggi 70-75 cm dari permukaan tanah. Dinding ini merupakan satu kesatuan dengan dinding sumur.

2.1.5.2.3 Lantai Sumur

Lantai sumur harus mempunyai luas dan lebar minimal 1 meter dari tepi bibir sumur, dengan kondisi tidak retak/bocor, mudah dibersihkan, dan tidak tergenang air. Untuk kemiringan dibuat sedemikian rupa sehingga sumber pencemar tidak dapat mencemari air sumur yang digunakan (Irianto, 2013: 303).

Dibuat agak miring dan ditinggikan 20 cm di atas permukaan tanah, bentuknya bulat atau segi empat. Lantai sekurang-kurangnya dibuat luasnya

dengan jarak 1 m dari dinding sumur dan ditinggikan 20 cm diatas permukaan tanah dan dibuat miring keluar agar air buangan mengalir keluar (Machfoedz, 2008: 109).

2.1.6 FAKTOR YANG MEMPENGARUHI PENCEMARAN AIR SUMUR GALI

Pencemaran air adalah penyimpangan sifat-sifat air dari keadaan normal, bukan dari kemurniannya (Kristanto, 2002: 72). Sedangkan menurut Peraturan Pemerintah RI Nomor 82 Tahun 2001 tentang pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran air bahwa pencemaran air adalah masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi atau komponen lain ke dalam air oleh kegiatan manusia, sehingga kualitas air turun ke tingkat tertentu yang menyebabkan air tidak berfungsi sesuai dengan peruntukannya (Mulia, 2005: 46).

Air tanah dapat terkontaminasi dari beberapa sumber pencemar, baik lokal maupun regional. Sumber pencemar tersebut sangat berperan dalam terjadinya kontaminasi air tanah sampai mencapai 40% dari sumber pencemar tanah (Darmono: 2008: 52).

Faktor yang mempengaruhi pencemaran air sumur gali adalah:

2.1.6.1 Kondisi Geografis

Kondisi geografis suatu daerah sangat menentukan kualitas air sumur gali. Di daerah yang jauh dari laut, permukaan air tanahnya dalam, kualitas air sumur galinya umumnya baik bila dibandingkan dengan daerah pantai yang permukaan air tanahnya dangkal. Demikian juga keadaan permukaan air tanah akan

menentukan arah aliran air tanah sehingga mempengaruhi penyebaran pencemaran (Kusnoputranto, 1985: 50).

2.1.6.2 Hidrogeologi

Dampak negatif pemanfaatan air tanah secara berlebihan dapat dibedakan menjadi dampak yang bersifat kualitatif dan kuantitatif. Dampak pertama yang mulai dirasakan dengan ditemuinya kasus-kasus pencemaran air sumur-sumur penduduk terutama yang berdekatan dengan aliran sungai yang mmenjadi sarana pembuangan limbah. Hal ini dikarenakan terjadinya intrusi air limbah dari sungai ke dalam sumur-sumur penduduk (Asdak, 2004: 245). Pergerakan air tanah pada hakikatnya terdiri atas pergerakan horizontal air tanah baik itu infiltrasi air hujan, sungai, danau, dan rawa ke lapisan *akifer* dan keluarnya air tanah melalui mata air (sumur), pancaran air tanah serta aliran air tanah memasuki sungai dan tempat-tempat lain yang merupakan tempat keluarnya air tanah.

Menurut Kosnoputranto (1985: 56), hidrogeologi meliputi porositas dan permeabilitas tanah, dimana pada jenis tanah *alluvium* (dataran sungai, pantai dan rawa-rawa) porositasnya sangat baik, karena terdiri dari lapisan pasir dan pasir kerikil. Akan tetapi pada lapisan ini kurang mampu menyaring atau menahan air sehingga air mudah menyebar.

Kota Pekalongan dan sekitarnya merupakan bagian dari cekungan air tanah (CAT) Pekalongan-Pemalang. Karakteristik hidrogeologi yang penting di daerah ini adalah adanya pergerakan air tanah yang mengalir secara radial dari mandala air tanah gunung api strato menuju ke arah mandala air tanah dataran di utara yang termasuk ke dalam CAT Pekalongan-Pemalang sehingga secara umum

produktivitas akuifer semakin meninggi ke arah bagian utara daerah penyelidikan. Berdasarkan kondisi morfologi dan geologi, daerah penyelidikan dapat dikelompokkan dalam 3 mandala air tanah (*groundwater province*), yakni mandala air tanah gunung api strato di bagian selatan, mandala air tanah perbukitan dengan sebaran setempat terutama di bagian tengah serta mandala air tanah dataran dengan pelamparan atas di utara (Laporan akhir BLH Kota Pekalongan, 2014).

2.1.6.3 Topografi Tanah

Topografi tanah merupakan kondisi permukaan tanah serta seberapa besar kemiringannya sehingga mempengaruhi besar pengaliran (Kusnoputranto, 1985: 57). Perbedaan kemiringan antara dua atau beberapa titik/ lokasi pada permukaan tanah dapat menyebabkan gerakan air permukaan tanah. Air bergerak dari tempat dengan potensi kelembaban tinggi ke tempat dengan kelembaban yang lebih rendah, selanjutnya air akan bergerak mengikuti lapisan (lempengan) formasi geologi sesuai dengan arah kemiringan ataupun lapisan formasi geologi tersebut (Asdak, 2004: 225).

Bentuk topografi pada suatu daerah dapat mempengaruhi air tanah pada daerah tersebut. Daerah dataran tinggi merupakan daerah tangkapan air (*Recharge area*) dan daerah tersebut yang lebih rendah merupakan daerah buangan (*discharge area*), pada daerah buangan biasanya terjadi pada daerah bukan daerah pantai tetapi pada daerah lembah sungai atau lereng-lereng pegunungan. Daerah dataran tinggi cenderung memiliki muka air tanah lebih dalam. Hal ini menyebabkan daerah tersebut sulit mengalami pencemaran dibandingkan dengan

dataran rendah. Semakin curam kemiringan topografi di daerah penelitian, semakin sulit daerah tersebut mengalami pencemaran air tanah (Laporan Akhir BLH Kota Pekalongan, 2014: 45).

2.1.6.4 Musim

Sumur gali pada umumnya dibuat untuk mengambil air tanah bebas sehingga sangat dipengaruhi oleh musim. Di beberapa tempat, musim sangat berpengaruh pada kualitas air sumur, misalnya pada musim kemarau air sumur menjadi keruh (Yuwono dalam Ariyanti, 2006: 33). Pada daerah dengan curah hujan yang tinggi jarak harus lebih jauh dibandingkan dengan daerah-daerah dengan curah hujan yang rendah untuk kondisi tempat yang sama (Kosnoputranto, 1985: 57).

2.1.6.5 Pola dan Arah Aliran Air Tanah

Pencemaran air sumur gali oleh kromium dipengaruhi arah aliran air tanah. Pergerakan air tanah yang mengandung kromium mengarah ke sumur gali, menyebabkan air sumur gali tercemar oleh kromium. Di dalam siklus hidrologi maka air tanah secara alami mengalir oleh karena adanya perbedaan tekanan dan letak ketinggian lapisan tanah. Air akan mengalir dari tempat yang tinggi ke tempat yang rendah (Asdak, 2007). Oleh karena itu apabila letak sumur gali berada di bagian bawah dari letak sumber pencemaran maka bahan pencemar bersama aliran air tanah akan mengalir untuk kemudian mencapai sumur gali, Penentuan lokasi pembuatan sumur yang jauh dari sumber pencemar merupakan usaha untuk mencegah dan mengurangi resiko terhadap pencemaran (Asdak, 2007).

Untuk mengetahui pola dan arah aliran air tanah di daerah Pekalongan, dilakukan pengukuran kedalaman muka air tanah pada sumur gali penduduk. Muka air tanah dangkal di Kota Pekalongan memiliki rentang 1-17 meter di atas permukaan air laut/ mdpl. Aliran air tanah dominan dari arah selatan menuju Kota Pekalongan (Laporan Akhir BLH Kota Pekalongan, 2014: 33).

2.1.6.6 Jenis Tanah

Jenis tanah yang berbeda mempunyai daya dukung air dan daya melewatkan air yang berbeda. Hal ini tergantung pada keadaan tekstur dan strukturnya. Tekstur tanah biasanya mengacu pada jumlah fraksi tanah yang dikandungnya. Sedangkan kecenderungan butir-butir tanah membentuk gumpalan tanah atau menunjukkan keremahan tanah dalam hal ini menandakan struktur tanah (Asdak, 2007).

Berdasarkan peta geologi lembar Banjarnegara-Pekalongan, Kota Pekalongan tersusun atas *Alluvium* (Qa) yang terdiri dari material lepas berukuran kerikil, pasir, lanau, dan lempung yang berasal dari rombakan batuan yang lebih tua. Satuan terbentuk pada lingkungan sungai, rawa, dan pantai yang proses pembentukannya masih berlangsung terus hingga saat ini (Condon dkk, 1996 dalam Laporan Akhir Badan Lingkungan Hidup Kota Pekalongan, 2014).

2.1.6.7 Industri Batik

Industri batik dan tekstil merupakan salah satu penghasil limbah cair yang berasal dari proses pewarnaan. Selain kandungan zat warnanya tinggi, limbah industri batik juga mengandung bahan-bahan sintetik yang sukar larut atau sukar diuraikan. Setelah proses pewarnaan selesai, akan dihasilkan limbah cair yang

berwarna keruh dan pekat. Biasanya warna air limbah tergantung pada zat warna yang digunakan. Limbah air yang berwarna-warni ini yang menyebabkan masalah terhadap lingkungan. Limbah zat warna yang dihasilkan dari industri batik umumnya senyawa organik *non-biodegradable*, yang dapat menyebabkan pencemaran lingkungan terutama lingkungan perairan (Dae-Hee et al, 1999 dan Al-kdasi, 2004).

2.1.6.8 Konstruksi Sumur Gali

2.1.6.8.1 Lokasi

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. Suatu air sungai yang tercemar air limbah, akibatnya adanya *leakage* dan *infiltrasi* pada dasar sungai maka limbah itu akan mengalir ke dalam tanah dan mencemari daerah-daerah di dalam tanah itu (Kodoatie, 1996).

Begitu juga dengan sumur gali, semakin dekat jarak sumur gali terhadap sumber pencemar maka semakin besar kemungkinan terjadinya pencemaran. Sumur gali menyediakan air yang berasal dari air tanah yang relatif dekat pada tanah permukaan, sehingga mudah terkena kontaminasi melalui perembesan dari sumber pencemar, bila disekeliling sumur terdapat sumber pencemaran air tanah, hendaknya sumur ini sedikitnya berjarak 10-15 meter dari sumber pencemar (Kusnoputranto, 1985: 26). Pencemaran yang diakibatkan kandungan bahan kimia

dapat mencapai jarak 95 meter. Dengan demikian sumber air yang ada di masyarakat sebaiknya harus berjarak lebih dari tempat pembuangan bahan kimia (Sugiharto, 1987: 148).

2.1.6.8.2 Dinding Sumur

Dinding sumur memiliki kedalaman minimal 3 meter dari lantai dan dinding sumur gali harus terbuat dari tembok yang kedap air (semen). Pada kedalaman 3 meter dari permukaan tanah, dinding sumur harus dibuat dari tembok yang tidak tembus air agar perembesan air permukaan yang telah tercemar tidak terjadi. (Notoatmodjo, 2011: 181). Kedalaman 3 meter diambil karena bakteri pada umumnya tidak dapat hidup lagi pada kedalaman tersebut. Dinding sumur bisa dibuat dari batu bata atau batu kali yang disemen. Akan tetapi yang paling bagus adalah pipa beton. Pipa beton untuk sumur gali bertujuan untuk menahan longsornya tanah dan mencegah pengotoran air sumur dari perembesan permukaan tanah. Dinding dalam yang melapisi sumur sebaiknya di buat sampai dengan 3 meter atau 5 meter (Irianto, 2013: 303).

2.1.6.8.3 Bibir Sumur Gali

Tinggi bibir sumur 80 cm dari lantai yang dibuat dari bahan kuat dan kedap air. Tinggi bibir sumur ini digunakan untuk melindungi sumur dari pencemar sekitar sumur dan menjaga keamanan saat pengambilan. Menurut Machfoedz (2009: 109), di atas tanah dibuat tembok yang kedap air setinggi minimal 80 cm untuk aspek keselamatan serta untuk mencegah pengotoran dari air permukaan apabila daerah tersebut adalah daerah banjir. Dinding parapet merupakan dinding

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

2.1.6.8.4 Lantai Sumur

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

2.1.7 PERSYARATAN KUALITAS AIR

Agar air minum tidak menyebabkan gangguan kesehatan, maka air tersebut haruslah memenuhi persyaratan-persyaratan kesehatan. Di Indonesia, standar air minum dan bersih yang berlaku dapat dilihat pada Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/MENKES/PER/IV/2010 tentang persyaratan kualitas air minum

Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/MENKES/PER/IV/2010 tentang persyaratan kualitas air minum dapat ditinjau dari parameter fisika, parameter kimia, parameter mikrobiologi dan parameter radioaktivitas yang terdapat di dalam air minum dan air bersih tersebut.

2.1.7.1 Parameter Fisika

Parameter fisika umumnya dapat diidentifikasi dari kondisi fisik air tersebut. Parameter fisika meliputi bau, kekeruhan rasa, suhu, warna dan jumlah zat padat terlarut (TDS) (Mulia, 2005: 59).

2.1.7.1.1 Suhu

Suhu air sebaiknya sejuk atau tidak panas terutama agar tidak terjadi pelarutan zat kimia yang ada pada saluran/ pipa yang dapat membahayakan kesehatan dan menghambat pertumbuhan mikroorganismenya (Mulia, 2005: 59).

2.1.7.1.2 Warna

Air untuk keperluan rumah tangga harus jernih. Air yang berwarna berarti mengandung bahan-bahan lain yang berbahaya bagi kesehatan (Mulia, 2005: 59). Secara alamiah, warna dapat disebabkan adanya tanin dan asam humat yang terdapat di air tawar, berwarna kuning muda, menyerupai urin, oleh karenanya orang tidak mau menggunakannya. Warna pun dapat berasal dari buangan industri (Soemirat, 2011: 133).

2.1.7.1.3 Bau

Air yang berbau selain tidak estetik juga tidak diterima oleh masyarakat. Air yang baik memiliki ciri tidak berbau bila dicium dari jauh maupun dari dekat. Air yang berbau busuk mengandung bahan organik yang sedang mengalami dekomposisi (penguraian) oleh mikroorganismenya (Mulia, 2005: 59).

2.1.7.1.4 Rasa

Secara fisika, air bisa dirasakan oleh lidah. Air untuk keperluan minum biasanya tidak memberi rasa (tawar). Air yang terasa asam, manis, pahit atau asin menunjukkan air tersebut tidak baik. Rasa asin disebabkan adanya garam-garam tertentu yang larut dalam air sedangkan rasa asam diakibatkan adanya asam organik maupun asam anorganik (Mulia, 2005: 59).

2.1.7.1.5 Kekeruhan

Kekeruhan air disebabkan masih terdapatnya banyak zat padat yang tersuspensi, baik zat organik maupun yang anorganik. Zat organik berasal dari lapukan batuan, sedangkan zat anorganik berasal dari sisa buangan industri yang dapat menjadi makanan bakteri dan perkembangbiakan bakteri dapat menambah kekeruhan air (Mulia, 2005: 60).

2.1.7.2 Parameter Kimiawi

Parameter kimiawi dikelompokkan menjadi kimia anorganik dan kimia organik. Dalam Standar air minum di Indonesia zat kimia anorganik dapat berupa logam, zat reaktif, zat-zat berbahaya dan beracun serta derajat keasaman (Mulia, 2005: 61).

Beberapa zat sebagai parameter kimia yang penting berkaitan dengan kesehatan manusia diantaranya adalah air raksa (Hg), Arsen (As), Barium (Ba), Besi (Fe), Flourida (F), Kadmium (Cd), Kalsium Karbonat (CaCO_3), Klorida (Cl), Kromium Valensi 6 (Cr), mangan (Mn), Nitrat dan nitrit sebagai N, Perak, derajat keasaman (pH), Selenium (Se), Zink (Zn), Sianida (CN), Sulfat SO_4 , Hidrogen Sulfida (H_2S), Tembaga (Cu), Timbal (Pb), Aldrin dan Dieldrin, Benzena, Chlordane (Total isomer), dan Heptaklor (Waluyo, 2009: 127).

Kromium sendiri sebetulnya tidak toksik, tetapi senyawanya sangat iritan dan korosif, menimbulkan ulcus yang dalam pada kulit dan selaput lendir. Inhalasi Cr dapat menimbulkan kerusakan pada tulang hidung. Di dalam paru-paru, Cr ini dapat menimbulkan kanker (Soemirat, 2011: 136).

2.1.7.1.3 Parameter Mikrobiologi

Parameter mikrobiologi menggunakan bakteri Coliform sebagai organisme petunjuk (*indicator organism*). (Mulia, 2005: 62). Air untuk keperluan minum yang sehat harus bebas dari bakteri patogen. Kriteria pengukuran persyaratan bakteriologi dilihat dari pengukuran bakteri coli terutama fecal Coli (koliform tinja). Air yang mengandung koliform tinja berarti air tersebut sudah tercemar oleh tinja (Mulia, 2005: 62).

2.1.7.1.4 Parameter Radioaktivitas

Apapun bentuk radioaktivitas efeknya adalah sama, yaitu menimbulkan kerusakan pada sel yang terpapar. Kerusakan dapat berupa kematian dan perubahan komposisi genetik. (Mulia, 2005: 62). Risiko kesehatan akibat keberadaan radionuklida yang terjadi secara alami di dalam air minum harus dipertimbangkan, walaupun kontribusi air minum pada paparan umum terhadap radionuklida sangat kecil dalam keadaan normal (WHO, 2004: 10).

2.1.8 KROMIUM (Cr)

Logam berat kromium (Cr) merupakan logam berat dengan berat atom 51,996 g/mol, berwarna abu-abu, tahan terhadap oksidasi meskipun pada suhu tinggi, mengkilat, keras, memiliki titik cair 1.875°C dan titik didih 2.672°C , bersifat paramagnetik (sedikit tertarik oleh magnet), membentuk senyawa-senyawa berwarna. Senyawa kromium pada bilangan oksidasi +6 merupakan oksidan yang kuat. Kromium bisa membentuk berbagai macam ion kompleks yang berfungsi sebagai katalisator. Cr^{+6} pada umumnya berasal dari proses industri (Widowati, 2010: 89). Pencemaran logam krom di lingkungan bisa

berasal dari kegiatan industri baja, tekstil, penyamakan, pencelupan, fotografi, zat warna, bahan peledak, korek api, pembakaran, dan mobilisasi bahan bakar (Widowati, 2010: 89).

2.1.8.1 Metabolisme Kromium (Cr) dalam Tubuh

Logam atau persenyawaan Cr yang masuk ke dalam tubuh akan ikut dalam proses fisiologis atau metabolisme tubuh. Logam atau persenyawaan Cr akan berinteraksi dengan bermacam-macam unsur biologis yang terdapat didalam tubuh. Interaksi yang terjadi dapat menyebabkan terganggunya fungsi-fungsi tertentu yang bekerja dalam proses metabolisme tubuh (Palar, 2010: 13).

Senyawa-senyawa yang mempunyai berat molekul rendah, seperti yang terdapat dalam sel darah rendah, dapat melarutkan Cr dan seterusnya ikut terbawa ke seluruh tubuh bersama peredaran darah. Senyawa-senyawa ligan penting yang terdapat dalam tubuh juga dapat mengubah Cr menjadi bentuk yang mudah terdifusi sehingga dapat masuk ke dalam jaringan. Diantara ligan-ligan tersebut adalah *piropospat*, *metionin*, *serin*, *glisin*, *leusin* dan *prolin* (Palar, 2010: 13).

Terhadap *piropospat*, Cr mempunyai affinitas yang besar sekali. Affinitas Cr yang besar ini akan menjadi sangat berbahaya karena *piropospat* merupakan salah satu faktor biologis yang sangat penting dalam tubuh. Ion-ion Cr^{+3} yang masuk ke dalam tubuh akan bereaksi dengan protein dan secara lambat membentuk suatu kompleks yang stabil. Selain itu, Cr dapat mengkatalisis *suksinat* dalam enzim *sitokrom reduktase*, sehingga dapat mempengaruhi pertumbuhan dan beberapa reaksi biokimia lainnya dalam tubuh. Cr dengan

konsentrasi sebesar 0,00 M dapat merangsang perubahan asetat menjadi CO₂, kolesterol dan asam lemak (Palar, 2010: 13).

Ion-ion Cr⁺⁶ dalam proses metabolisme tubuh akan menghalangi atau mampu menghambat kerja dari enzim *benzopiren hidroksilase*. Penghalangan kerja enzim *benzopiren hidroksilase* dapat mengakibatkan perubahan dalam kemampuan pertumbuhan sel, sehingga sel-sel menjadi tumbuh secara liar dan tidak terkontrol, atau lebih dikenal dengan istilah kanker. Hal itulah yang kemudian menjadi dasar dan penggolongan Cr ke dalam kelompok logam yang bersifat karsinogenik (Palar, 2010: 14).

Enzim *benzopiren hidroksilase* ini berfungsi menghambat pertumbuhan kanker yang disebabkan asbestos. Kemampuan yang dimiliki oleh ion-ion Cr⁺⁶ untuk menghalangi atau menghambat kerja enzim ini akan memberikan efek yang sangat membahayakan. Percobaan laboratorium menunjukkan bahwa Cr⁺³ dapat mengendapkan RNA dan DNA pada pH 7. Cr⁺⁶ dan Cr⁺³ dapat menyebabkan denaturasi pada *albumin* (Palar, 2010: 14).

2.1.8.2 Efek Toksik

2.1.8.2.1 Karsinogenitas

The Departement Of Health and Human Services (DHHS) dan *The Environmental Protection Agency* (EPA) telah menetapkan bahwa senyawa Cr⁺³ bersifat karsinogenik pada manusia. Toksisitas Cr ditentukan oleh bilangan oksida Cr, paparan Cr⁺⁶ bersifat karsinogenik, dan bisa menyebabkan kanker paru. Cr⁺³ memiliki potensi yang sama dengan Cr⁺⁶ dalam menimbulkan kanker dikarenakan oleh *intake* Cr⁺³ secara aktif akan dimetabolisme dan berikatan

dengan asam nukleat inti sel. Ikatan Cr^{+3} akan mempengaruhi materi genetik sehingga menyebabkan mutagenesis (Widowati, 2010: 103).

2.1.8.2.2 Efek Toksik Terhadap Alat Pencernaan

Bukti Cr^{+6} bisa menyebabkan kanker alat pencernaan yang masih sangat sedikit. Pekerja yang bekerja di industri kromium sangat sedikit yang menderita kanker alat pencernaan. Toksisitas akut Cr melalui alat pencernaan bisa menyebabkan *nekrosis tubulus renalis*. Para pekerja di lingkungan kerja industri krom menunjukkan tingginya kadar Cr dalam darah, terutama dalam sel darah. Cr^{+6} bersifat toksik karena memiliki kemampuan mengurangi ketersediaan Cr^{+3} dan Cr^{+6} sehingga membentuk kompleks makromolekul intra seluler (Widowati, 2010: 104).

Mencerna makanan yang mengandung kadar Cr^{+6} tinggi bisa menyebabkan gangguan pencernaan berupa sakit lambung, muntah dan pendarahan, luka pada lambung, konvulsi, kerusakan ginjal, dan hepar, bahkan dapat menyebabkan kematian (Widowati, 2010: 104).

2.1.8.2.3 Efek Toksik Terhadap Alat Pernafasan

Alat pernafasan merupakan organ target utama dari Cr^{+6} , baik akut maupun kronis, melalui paparan inhalasi. Gejala toksisitas akut Cr^{+6} meliputi nafas pendek, batuk-batuk, serta kesulitan bernafas. Sementara itu, toksisitas kronis Cr^{+6} berupa lubang dan ulserasi septum nasal, bronkitis, penurunan fungsi paru-paru, dan berbagai gejala pada alat pernafasan. Ulserasi kronis permukaan kulit bisa menyebabkan kanker paru-paru. Apabila terinhalasi Cr lewat saluran pernafasan, maka akibatnya adalah iritasi dan kanker paru-paru. Cr^{+6} lebih toksik

dibandingkan Cr^{+3} , baik paparan akut maupun kronis. Paparan inhalasi akut Cr^{+6} pada dosis tinggi bisa mengakibatkan gangguan neurologis maupun pencernaan (Widowati, 2010: 104).

2.1.8.2.4 Efek Toksik Terhadap Kulit dan Mata

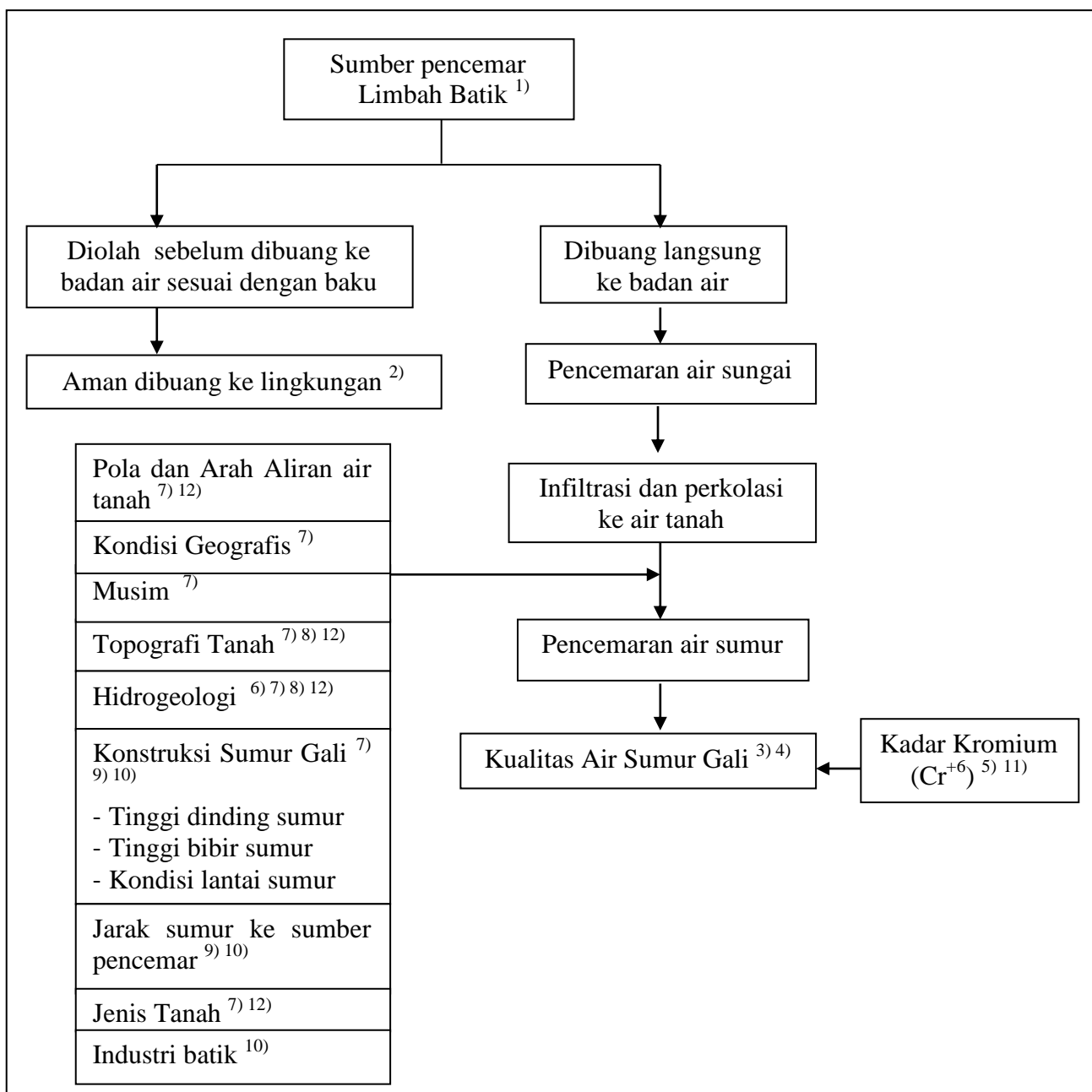
Kulit yang alergi terhadap Cr akan cepat bereaksi dengan adanya paparan Cr meskipun dalam dosis rendah. Kromium (Cr) bisa menyebabkan kulit gatal dan luka yang tidak lekas sembuh. Senyawa Cr^{+6} bisa menyebabkan iritasi mata, luka pada mata, iritasi kulit dan membran mukosa. Cr^{+6} lebih toksik dibandingkan Cr^{+3} , baik paparan akut maupun paparan kronis. Paparan akut melalui kulit bisa menyebabkan terbakarnya kulit (Widowati, 2010: 105).

2.1.8.2.5 Efek Toksik Melalui Plasenta

Hasil penelitian terhadap mencit menunjukkan bahwa paparan Cr^{+6} terjadi melalui plasenta sehingga ditemukan Cr pada jaringan bayi yang bisa mengakibatkan kecacatan. Darah wanita hamil yang terpapar Cr di tempat kerja atau di tempat tinggal yang berdekatan dengan limbah Cr bisa menurun pada bayi (Widowati, 2010: 106).

2.2 KERANGKA TEORI

Berdasarkan uraian dalam tinjauan pustaka, maka disusun kerangka teori mengenai hubungan jarak dan konstruksi sumur gali dari sungai yang tercemar limbah dengan kadar kromium (Cr) pada air sumur gali (Gambar 2.2).



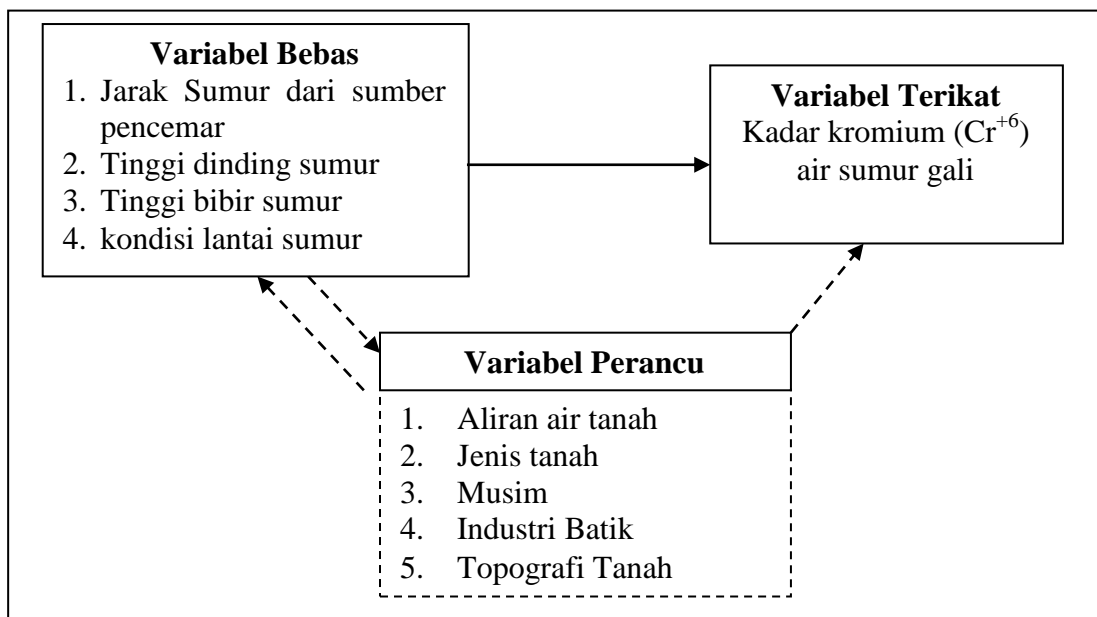
Gambar 2.2: Kerangka Teori

Sumber : (Farizah, 2008¹⁾, Perda Jateng No.5, 2012²⁾, Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 492/MENKES/PER/IV/2010, 2010³⁾, Mulia, 2005⁴⁾, Widowati, 2010⁵⁾, Asdak, 2004⁶⁾, Kusnoputranto, 1985⁷⁾, Sugiharto, 1987⁸⁾, Mahfoedz, 2008⁹⁾, Dae-Hee, 1999 dan Al-Kdasi, 2004¹⁰⁾, Soemirat, 2011¹¹⁾ Laporan Akhir BLH Kota Pekalongan, 2014¹²⁾).

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 KERANGKA KONSEP

Kerangka konsep penelitian adalah suatu hubungan atau kaitan antara konsep satu terhadap konsep yang lain dari masalah yang ingin diteliti, atau dapat diartikan sebagai suatu hubungan atau kaitan antara konsep atau variabel yang akan diamati atau diukur melalui penelitian yang dimaksudkan (Notoatmodjo, 2010: 83). Kerangka konsep dalam penelitian ini dapat dirumuskan (Gambar 3.1).



Gambar 3.1: Kerangka Konsep

Keterangan

- > Variabel yang diteliti
- - - - -> Variabel yang tidak diteliti

3.2 VARIABEL PENELITIAN

Menurut Notoatmodjo, Soekidjo (2010:103) yang dimaksud variabel yaitu ukuran atau ciri yang dimiliki oleh anggota suatu kelompok yang berbeda dengan yang dimiliki oleh kelompok lain. Pada penelitian ini variabel yang digunakan yaitu:

3.2.1 Variabel Bebas

Variabel bebas merupakan variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahan atau timbulnya variabel terikat (Sugiyono, 2011: 39). Variabel bebas yang diteliti pada penelitian ini adalah jarak dari sumber pencemar dan konstruksi sumur gali meliputi tinggi dinding sumur, tinggi bibir sumur, dan kondisi lantai sumur.

3.2.2 Variabel Terikat

Variabel terikat merupakan variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat, karena adanya variabel bebas (Sugiyono, 2011: 39). Variabel terikat pada penelitian ini adalah kandungan kromium (Cr^{+6}) air sumur gali.

3.2.3 Variabel Perancu

Variabel perancu berupa arah aliran air tanah, jenis tanah, musim, topografi tanah dan industri batik tidak diteliti secara mendalam karena keterbatasan peneliti, variabel ini dianggap homogen karena peneliti meneliti di satu wilayah dan waktu yang sama. Data dari kantor lingkungan hidup Kota Pekalongan didapatkan bahwa aliran air tanah dominan dari arah selatan menuju Kota Pekalongan, topografi daerah Pekalongan memiliki kemiringan yang sama yaitu mencapai 0-2%. Jenis tanah dikota pekalongan terutama Medono dan Podosugih

yaitu aluvial kelabu sedangkan musim di Kelurahan Medono dan Podosugih sama masih dalam musim kemarau tetapi masih terjadi hujan walaupun dengan intensitas yang tidak lama. Industri batik terletak di Kelurahan Medono terutama di RW 4 maka dilakukan pembatasan untuk pemilihan sampel. Sampel yang digunakan letaknya jauh dari sentra industri yang ada di Kelurahan Medono. Namun, masih ada beberapa industri rumah tangga di Kelurahan Medono terutama di RW 4 sehingga masih terdapat selokan pembuangan langsung menuju sungai yang melewati beberapa rumah yang menjadi sampel penelitian. Hal ini dapat menimbulkan bias penelitian. Untuk itu dilakukan pengurangan sampel yang menjadi perancu pada penelitian ini.

3.3 HIPOTESIS PENELITIAN

Hipotesis adalah suatu jawaban yang bersifat sementara terhadap rumusan masalah penelitian, dimana rumusan masalah penelitian telah dinyatakan dalam bentuk kalimat pertanyaan (Sugiyono, 2011: 64). Hipotesis dalam penelitian ini adalah:

5. Ada hubungan antara tinggi dinding sumur gali dari sungai Asem Binatur terhadap kadar kromium (Cr^{+6}) air sumur gali di Kelurahan Medono dan Podosugih Kecamatan Pekalongan Barat Kota Pekalongan.
6. Ada hubungan antara tinggi bibir sumur gali dari sungai Asem Binatur terhadap kadar kromium (Cr^{+6}) air sumur gali di Kelurahan Medono dan Podosugih Kecamatan Pekalongan Barat Kota Pekalongan.

7. Ada hubungan antara kondisi lantai sumur gali dari sungai Asem Binatur terhadap kadar kromium (Cr^{+6}) air sumur gali di Kelurahan Medono dan Podosugih Kecamatan Pekalongan Barat Kota Pekalongan.
8. Ada hubungan antara jarak sumur gali dari sungai Asem Binatur terhadap kadar kromium (Cr^{+6}) air sumur gali di Kelurahan Medono dan Podosugih Kecamatan Pekalongan Barat Kota Pekalongan.

3.4 DEFINISI OPERASIONAL

Definisi operasional merupakan suatu definisi yang diberikan kepada suatu variabel atau memberikan suatu operasional yang diperlukan untuk mengukur variabel penelitian. Adapun definisi operasional penelitian (Tabel 3.1).

Tabel 3.1: Definisi Operasional dan Skala Pengukuran Variabel

No	Variabel	Definisi Operasional	Alat Ukur	Kategori	Skala
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1.	Jarak sumur dari sumber pencemar	Jarak antara sumur gali dengan sumber pencemar (sungai Asem Binatur) dengan satuan meter.	GPS dengan aplikasi Garmin Basecamp dan Google Earth	0=Tidak Memenuhi Syarat : Jika jarak sumur gali dari sungai ≤ 95 m 1=Memenuhi syarat, Jika jarak sumur gali dengan sumber pencemar >95 m (Sugiharto, 1987)	Ordinal
2	Tinggi dinding sumur	Jarak antara alas sumur dengan batas atas sumur, minimal 3 m, terbuat dari bahan kedap air dan kuat	Meteran gulung dan lembar observasi	0=Tidak Memenuhi Syarat jika < 3 m 1=Memenuhi Syarat jika ≥ 3 m (Departemen	Ordinal

Lanjutan Tabel 3.1

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
				Kesehatan RI, 2005)	
3.	Tinggi bibir sumur	Jarak antara batas atas sumur ke permukaan lantai sumur, jarak minimal 80 cm dari lantai.	Meteran gulung dan lembar observasi	0=Tidak memenuhi syarat jika < 0,8 meter 1= Memenuhi syarat jika \geq 0,8 meter (Departemen Kesehatan RI, 2005)	Ordinal
4.	Kondisi lantai sumur	Daerah yang mempunyai lebar minimal 1 m dari sumur, tidak retak/bocor dan lantai sedikit miring keluar sehingga air limbah langsung ke saluran pembuangan	Meteran gulung dan Check List	0= Benar < 3 1= Benar \geq 3 (Departemen Kesehatan, 2005)	Ordinal
5.	Kadar Kromium (Cr^{+6}) air sumur gali	Kandungan Kromium (Cr^{+6}) pada air sumur gali	Metode Spektrofotometri	0= > 0,05 mg/l 1= \leq 0,05 mg/l (Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/MENKES/PER/IV/2010)	Ordinal

3.5 JENIS DAN RANCANGAN PENELITIAN

Penelitian ini merupakan jenis *explanatory research* (penelitian penjelasan) dengan metode survei yang menggunakan pendekatan *cross sectional* yaitu penelitian untuk mempelajari dinamika korelasi antara faktor resiko dengan efek, dengan cara pendekatan, observasi atau pengumpulan data sekaligus pada suatu saat atau *Point Time Approach*. Artinya tiap subjek penelitian hanya diobservasi

sekali saja dan pengukuran dilakukan terhadap status karakter batas variabel subjek pada saat pemeriksaan (Notoatmodjo, 2010: 145).

3.6 POPULASI DAN SAMPEL

3.6.1 Populasi

Populasi adalah sejumlah besar subyek yang mempunyai karakteristik tertentu (Sudigdo Sastroasmoro dan Sofyan Ismael, 2011: 99). Adapun populasi pada penelitian ini adalah air sumur gali di sekitar tempat pembuangan limbah (sungai Asem Binatur). Populasi dalam penelitian ini yaitu. 100 sumur gali.

3.6.2 Sampel Penelitian

Sampel adalah sebagian dari populasi yang dipilih dengan cara tertentu hingga dianggap mewakili populasinya (Sudigdo Sastroasmoro dan Sofyan Ismael, 2011: 90).

Objek penelitian dalam penelitian ini adalah jarak sumur gali ke sumber pencemar dan konstruksi sumur gali yang meliputi tinggi dinding sumur, tinggi bibir sumur dan kondisi lantai sumur, dan kandungan kromium (Cr^{+6}) air sumur gali. Sampel air sumur gali dengan sampel air sesaat (*grab sampel*) yaitu sampel yang dipilih secara langsung dari sumber air yang diteliti dan hanya menggambarkan karakteristik air pada saat pengambilan sampel (Effendi Hefni, 2003: 16).

3.6.2.1 Kriteria Sampel Inklusi

Pengambilan sampel dengan menggunakan kriteria inklusi untuk sampel kasus antara lain:

1. Bersedia menjadi responden penelitian dan mengikuti penelitian yang dilakukan.
2. Menggunakan sumur gali yang menggunakan timba/ kerekan atau pompa dengan kondisi sumur gali terbuka.

3.6.2.2 Kriteria Sampel Eklusi

Pengambilan sampel dengan menggunakan kriteria eklusi pada sampel yaitu:

1. Bila responden terpilih berada di tempat atau tidak mau mengikuti penelitian sampai kunjungan kedua maka responden tersebut digantikan dengan responden terpilih lainnya.

Penentuan besar sampel minimal dalam penelitian dengan rumus sebagai berikut (Lemeshow, 1997: 54):

$$n = \frac{Z_{1-\alpha/2}^2 P(1-P)N}{d^2(N-1) + Z_{1-\alpha/2}^2 P(1-P)}$$

Keterangan:

n = Besar Sampel

N = Populasi

$Z_{1-\alpha/2}^2$ = Standard deviasi dengan derajat kepercayaan (95%) = 1.96

P = Proporsi untuk sifat tertentu yang diperkirakan terjadi pada populasi. Untuk proporsi atau sifat tertentu yang tidak diketahui maka besarnya P yang digunakan adalah (50%) = 0.5

d = Besarnya toleransi penyimpangan (diharapkan tidak lebih dari 10 %) = 0.1

$$\begin{aligned}
n &= \frac{Z_{1-\alpha/2}^2 P(1-P)N}{d^2(N-1) + Z_{1-\alpha/2}^2 P(1-P)} \\
&= \frac{1,96^2 \cdot 0,5(1-0,5) \cdot 100}{0,1^2 \cdot (100-1) + 1,96^2 \cdot 0,5(1-0,5)} \\
&= \frac{96}{1,95} \\
&= 49,2 \\
&= 50 \text{ (dibulatkan)}
\end{aligned}$$

Jadi jumlah sampel pada penelitian ini adalah 50 sumur gali.

3.6.3 Teknik Pengambilan Sampel

Berdasarkan teknik pengambilan sampel tersebut maka pengambilan sampel dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan *cluster sampling (area sampling)* yaitu digunakan untuk menentukan sampel objek yang akan diteliti sangat luas (Kasjono, 2009: 16). Teknik sampling ini digunakan melalui dua tahap yaitu tahap pertama menentukan sampel daerah dan tahap berikutnya menentukan obyek yang ada pada daerah tersebut secara *sampling (proportionate stratified sampling)* juga (Sugiyono, 2011: 83). Maka Kelurahan Medono terdiri dari 12 RW tetapi ada 2 RW yang memenuhi kriteria sebagai sampel penelitian.

Kedua RW dalam Kelurahan Medono tersebut adalah RW 4 dan RW 6. Hal ini karena lokasi kedua RW tersebut dilalui sungai Asem Binatur sebagai tempat pembuangan limbah baik batik dan domestik. Sedangkan RW 1, RW 2, RW 3, RW 5 dan RW 11 letak lokasinya di antara sungai Asem Binatur dan Sungai Pekalongan sehingga jika diambil sebagai sampel penelitian dapat menimbulkan bias/ kerancuan pada hasil penelitian. RW 4 terdapat 26 sumur gali, dan RW 6

terdapat 25 sumur gali. Untuk Kelurahan Podosugih terdapat 9 RW. Dari ke- 9 RW yang digunakan dalam sampel penelitian ini adalah RW 2 dan RW 3. Hal ini karena kedua RW dilalui oleh aliran sungai Asem Binatur. Jumlah sumur gali dari RW 2 sekitar 26 sumur gali dan RW 3 sekitar 23 sumur gali. Perhitungan sampel selanjutnya dilakukan secara *proportionate stratified sampling* menggunakan rumus :

$$p = \frac{\text{Jumlah sumur per RW}}{\text{Jumlah populasi sumur}} \times \text{sampel minimal}$$

Berdasarkan perhitungan pengambilan sampel di atas, diperoleh hasil RW 4 diambil 13 sampel, dan RW 6 diambil 13 sampel untuk Kelurahan Medono, sedangkan RW 2 diambil 13 sampel dan RW 3 diambil 11 sampel untuk Kelurahan Podosugih pada gambar 3.2 dibawah ini.

		Sampel Minimal 50 sumur gali	Jml Sumur Gali per RW	Jml Sampel per RW
Medono	RW 4 →	26 Sumur	→	13 Sampel
	RW 6 →	25 Sumur	→	13 Sampel
Podosugih	RW 2 →	26 Sumur	→	13 Sampel
	RW 3 →	23 Sumur	→	11 Sampel
Total				50 Sampel

Gambar 3.2: Proposi jumlah sampel

3.7 SUMBER DATA PENELITIAN

Sumber data penelitian ini adalah subjek dari mana data diperoleh. Sumber data penelitian ini yaitu:

3.7.1 Data Primer

Data primer yaitu bila pengumpulan data dilakukan secara langsung oleh peneliti (Budiarto, 2002: 5). Data primer dalam penelitian ini diperoleh dari hasil

observasi konstruksi sumur gali yang meliputi pengukuran tinggi dinding sumur, tinggi bibir sumur, kondisi lantai sumur dan jarak sumur ke sungai yang tercemungai Asem Binatur). Untuk pengukuran jarak dilakukan dengan menggunakan Aplikasi *Garmin Basecamp* dan *Google Earth* dengan sistem GPS yang mengambil foto sampel sumur gali. Sedangkan pengukuran kadar kromium (Cr^{+6}) dilakukan di laboratorium Kesehatan Kabupaten Pekalongan untuk penelitian pada 50 titik sampel dan laboratorium Kesehatan Kota Pekalongan untuk studi pendahuluan pada 8 titik sampel.

3.7.2 Data Sekunder

Data sekunder yaitu bila pengumpulan data yang diinginkan diperoleh dari orang lain dan tidak dilakukan oleh peneliti sendiri (Budiarto, 2002:5). Data sekunder merupakan data yang berfungsi sebagai pendukung data primer yang berupa dokumen atau data yaitu data jumlah sarana sumur gali di Kelurahan Medono dan Podosugih serta data hasil pemantauan air sungai asem binatur dan data jumlah orang yang tinggal di kelurahan Medono dan Podosugih.

Data tersebut dapat diperoleh dari Badan Lingkungan Hidup Kota Pekalongan, Dinas Kesehatan Kota Pekalongan, Puskesmas Medono, Kantor Kelurahan Medono dan Kantor Kelurahan Podosugih. Data mengenai pola dan arah aliran air tanah dangkal, jenis tanah dan topografi di Kota Pekalongan diperoleh dari Badan Lingkungan Hidup Kota Pekalongan.

3.8 INSTRUMEN PENELITIAN DAN TEKNIK PENGAMBILAN DATA

3.8.1 Instrumen Penelitian

Instrumen Penelitian adalah perangkat yang digunakan untuk mengungkap data (Notoatmodjo, 2010: 87). Instrumen dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

3.8.1.1 Meteran gulung

Meteran gulung ini digunakan untuk mengukur tinggi pada dinding sumur, tinggi pada bibir sumur dan lantai sumur dapat dilihat pada gambar 3.3 dibawah ini.



Gambar 3.3: Rollmeter

3.8.1.2 Lembar Observasi

Lembar observasi pada penelitian ini berupa tabel pengukuran terhadap konstruksi sumur gali berupa check list pemeriksaan kondisi fisik sumur gali.

3.8.1.3 Aplikasi Garmin Basecamp kombinasi Google Earth dengan GPS

Aplikasi *Garmin Basecamp* dan *Google Earth* ini digunakan untuk mengukur jarak antara sumur gali dengan sumber pencemar (sungai Asem Binatur). Cara kerjanya dengan mengambil beberapa gambar sumur gali yang

menjadi sampel penelitian yang digunakan untuk mengetahui lokasi foto sumur gali tersebut diambil. Selain itu, Aplikasi ini dapat menambahkan foto dan tempat secara manual. Pemilihan aplikasi ini dipilih dengan pertimbangan mempermudah peneliti dalam mengukur jarak secara lurus dan akurat sesuai dengan lokasi sumur gali tersebut berada antara dengan sungai tanpa adanya halangan dapat dilihat pada gambar 3.4 dibawah ini.



Gambar 3.4: GPS

3.8.1.4 Alat Pengukuran Kadar Kromium (Cr)

Alat yang digunakan sebagai berikut:

1. Erlenmeyer
2. Labu ukur 50 ml dan 100 ml
3. Pipet gondok
4. Alat Pengaduk
5. Timbangan elektrik
6. Alat Penyaring (Kertas *Whatman*)
7. *Spectrophotometer*

Bahan yang digunakan antara lain:

1. Larutan induk Cr
2. Larutan standard Cr
3. Aseton
4. *Difenyl Carbaside*
5. Larutan air sumur gali
6. Larutan H₂SO₄ pekat

3.8.2 Teknik Pengambilan Data

Teknik pengambilan data dalam penelitian ini antara lain sebagai berikut:

3.8.2.1 Metode Observasi

Pada penelitian ini, pengukuran yang dilakukan adalah pengamatan dan pengukuran terhadap konstruksi sumur gali yang meliputi tinggi dinding sumur, tinggi bibir sumur, dan kondisi lantai sumur gali serta jarak sumur gali ke sumber pencemaran limbah (sungai Asem Binatur). Kemudian dikategorikan apakah sudah memenuhi syarat atau tidak memenuhi syarat.

3.8.2.2 Pengukuran

Pada penelitian ini, pengukuran dilakukan untuk mengukur tinggi dinding sumur, tinggi bibir sumur, lantai sumur dan jarak sumur ke sumber pencemar.

3.8.2.3 Metode Pengambilan Sampel Air Sumur

Pengambilan air dilakukan melalui langkah-langkah kerja sebagai berikut (Effendi, 2003: 20) dan SNI (6989.58: 2008) yaitu:

1. Siapkan alat pengambil sampel yang sesuai dengan keadaan sumber air. Untuk pemeriksaan kadar kromium (Cr^{+6}), wadah bisa menggunakan bahan yang terbuat dari gelas ataupun polietilen.
2. Alat-alat atau wadah tersebut dibilas sebanyak tiga kali dengan sampel air yang akan diambil untuk botol ukuran 600 ml.
3. Mengambil air sumur gali dengan menggunakan botol gelas yang berukuran 600 ml. Botol gelas yang sudah diikat dengan tali dan diberi pemberat dimasukkan ke dalam sumur pada kedalaman 20 cm dari permukaan air sampai penuh dengan air lalu angkat secara perlahan supaya tidak tumpah.
4. Bilas botol plastik ukuran 600 ml dengan sampel air yang akan diambil sebanyak 3 kali.
5. Tuangkan air sampel ke dalam botol gelas ukuran 600 ml dengan volume 500 ml dari 600 ml atau sekitar 80 %.
6. Tambahkan 5 ml HNO_3 ke dalam botol tersebut untuk dilakukan pengawetan sampel lalu kocok sampai merata kemudian ukur pH air tersebut dengan menggunakan pH indikator sampai $\text{pH} < 2$.
7. Setelah itu, buang air sampel yang sudah ditambahkan HNO_3 .
8. Mengambil air sumur gali lagi dengan menggunakan botol gelas yang berukuran 600 ml. Botol gelas yang sudah diikat dengan tali dan diberi pemberat dimasukkan ke dalam sumur pada kedalaman 20 cm dari permukaan air sampai penuh dengan air lalu angkat secara perlahan supaya tidak tumpah.

9. Tuangkan air sampel ke dalam botol gelas ukuran 600 ml dengan volume 500 ml dari 600 ml atau sekitar 80 %.
10. Tambahkan 5 ml HNO₃ ke dalam botol tersebut untuk dilakukan pengawetan sampel lalu kocok sampai merata kemudian ukur pH air tersebut dengan menggunakan pH indikator sampai pH < 2.
11. Selanjutnya tambahkan air sisa 100 ml dari botol gelas 600 ml ke dalam botol yang sudah ditambahkan HNO₃.
12. Tambahkan lagi HNO₃ dengan 20% dari 5 ml sekitar 1 ml ke dalam botol plastik berukuran 600 ml tanpa dikocok.
13. Tutup botol tersebut, kemudian beri kode atau label pada botol. Kode atau label pada botol harus sama dengan kode pada checklist atau lembar pemeriksaan.
14. Sampel selanjutnya dibawa ke laboratorium untuk dilakukan pemeriksaan kadar kromium (Cr⁺⁶).

3.8.2.4 Tes Laboratorium

Tes laboratorium dimaksudkan untuk memperoleh data hasil pemeriksaan air dengan parameter kandungan kromium (Cr⁺⁶).

3.8.2.4.2 Cara Kerja Pengujian Kromium (Cr⁺⁶)

Berikut ini merupakan cara Kerja pengujian Kromium antara lain:

1. Kurva kalibrasi dibuat dengan cara membuat larutan standard yang berisi 0,0 ; 0,025 ; 0,05 ; 0,1 ; 0,15 ; 0,20 ; 0,25 ppm Cr⁺⁶, yaitu dengan cara:
 - a. 1 ml 2,5 ppm Cr⁺⁶ dimasukkan ke dalam labu ukur 100 ml
 - b. 2 ml 2,5 ppm Cr⁺⁶ dimasukkan ke dalam labu ukur 100 ml

- c. 4 ml 2,5 ppm Cr⁺⁶ dimasukkan ke dalam labu ukur 100 ml
 - d. 6 ml 2,5 ppm Cr⁺⁶ dimasukkan ke dalam labu ukur 100 ml
 - e. 8 ml 2,5 ppm Cr⁺⁶ dimasukkan ke dalam labu ukur 100 ml
 - f. 10 2,5 ppm Cr⁺⁶ dimasukkan ke dalam labu ukur 100 ml
2. H₂SO₄ pekat ditambahkan sebanyak 2 tetes pada masing-masing labu ukur.
 3. Ditambahkan pula 2 ml larutan *Dyfenyl carbaside*, kemudian dikocok
 4. Kemudian ditambahkan aquadest sampai 100 ml, dikocok kembali lalu didiamkan selama 5-10 menit.
 5. Absorbansi diukur dengan *spectrofotometer* pada panjang gelombang 540 nm.
 6. Setelah didapatkan data, buat kurva kalibrasi, yaitu sebagai berikut (Tabel 3.2) yaitu:

Tabel 3.2: Data Hasil Pengukuran Larutan Standar

Larutan Standar (ppm)	Absorbansi
0,025	0,039
0,05	0,065
0,1	0,085
0,15	0,163
0,2	0,2
0,25	0,257

Penentuan Kadar Kromium Total antara lain:

1. Sampel dalam botol dipindahkan ke dalam tabung erlenmeyer kemudian diberi kode untuk masing-masing sampel.
2. Sampel yang masih keruh terlebih dahulu harus dihilangkan bahan organiknya dengan dilewatkan pada kertas penyaring (kertas *Whatman*).
3. Setelah itu diambil kira-kira 2 ml pada masing-masing sampel dimasukkan ke labu ukur.

4. Tambahkan H_2SO_4 pekat sebanyak 2 tetes pada masing-masing labu ukur.
5. Tambahkan pula 2 ml larutan *Difenyl carbaside*, kemudian dikocok.
6. Kemudian ditambahkan aquadest sampai 100 ml, dikocok kembali lalu didiamkan selama 5-10 menit.
7. Ukur absorbansinya dengan *spectrofotometer* pada panjang gelombang 540 nm.
8. Setelah didapatkan data absorpsi, data dimasukkan pada persamaan yang sudah didapatkan pada kurva kalibrasi berikut:

$$X = y - \frac{0,0094}{0,9713}$$

Keterangan:

X = Kadar Cr (mg/l)

Y = Absorbansi

3.8.2.5 Dokumentasi

Dokumentasi dilakukan dengan cara mengambil data dari Kantor Lingkungan Hidup Kota Pekalongan tentang kandungan zat kimia pada badan air sungai Asem Binatur dan Dinas Kesehatan Kota Pekalongan dan Kantor Kelurahan Medono dan Podosugih tentang jumlah sarana sumur gali. Selain itu, melakukan dokumentasi penelitian mengenai pengukuran tinggi bibir sumur gali dan observasi tentang kondisi lantai sumur gali serta pengeplotan titik sampel menggunakan GPS.

3.9 PROSEDUR PENELITIAN

3.9.1 Tahap Pra Penelitian

Tahap pra penelitian ini adalah kegiatan yang dilakukan sebelum melakukan penelitian. Adapun kegiatan pra penelitian adalah:

1. Tahap awal pelaksanaan, melakukan koordinasi dengan pihak-pihak yang terkait dalam penelitian ini tentang tujuan dan prosedur penelitian.
2. Pengambilan data untuk latar belakang masalah dalam penelitian dengan pihak terkait tersebut.
3. Meminta data mengenai pola dan arah aliran air tanah serta jenis tanah di Kelurahan Medono dan Podosugih Kota Pekalongan.
4. Melakukan observasi secara langsung di Kelurahan Medono, Kota Pekalongan.
5. Melakukan pengambilan sampel air sumur gali sebanyak 8 titik di Kelurahan Medono dan Podosugih, Kota Pekalongan.
6. Pelaksanaan tes kadar kromium (Cr^{+6}) yang dilaksanakan di laboratorium, untuk mengetahui kadar kromium (Cr^{+6}) pada air sumur gali.
7. Mempersiapkan alat ukur dan perlengkapan lainnya yang digunakan dalam penelitian ini.

3.9.2 Tahap Penelitian

Tahap penelitian adalah kegiatan yang dilakukan saat pelaksanaan penelitian. Adapun kegiatan tersebut meliputi sebagai berikut:

1. Pengukuran terhadap konstruksi sumur gali dan pengambilan sampel air sumur gali.

2. Mengambil foto sumur gali dengan menggunakan GPS untuk mengetahui lokasi tempat penelitian.
3. Pengambilan sampel air sumur gali di Kelurahan Medono dan Podosugih, Kota Pekalongan.
4. Mengirim sampel penelitian yang sudah diambil ke Laboratoium Kesehatan Daerah Kota Pekalongan untuk dilakukan pengukuran kadar kromium (Cr^{+6}) air sumur gali.

4.9.3 Tahap Pasca Penelitian

Tahap pasca penelitian merupakan tahap setelah penelitian selesai dilaksanakan. Adapun kegiatan pasca penelitian tersebut meliputi sebagai berikut:

1. Pencatatan hasil penelitian
2. Analisis data
3. Menarik kesimpulan

3.10 TEKNIK PENGOLAHAN DAN ANALISIS DATA

3.10.1 Teknik Pengolahan Data

Data yang telah diperoleh kemudian dikumpulkan, diolah sesuai dengan tujuan dan kerangka konsep penelitian. Setelah data terkumpul, kemudian dilakukan pengolahan data. Pengolahan data dilakukan melalui tahapan sebagai berikut:

3.10.1.1 Editing

Editing bertujuan untuk mengoreksi kembali apakah item pada penelitian ini sudah lengkap.

3.10.1.2 Coding

Coding dilakukan untuk mengklarifikasikan dan memberi kode atas item pada penelitian.

3.10.1.3 Entri Data

Entri data adalah memasukkan atau menyusun data yang telah diperoleh. Entri data dapat menggunakan fasilitas komputer.

3.10.1.4 Tabulasi

Tabulasi adalah pengelompokan atau menyusun data dalam bentuk tabel yang dibuat sesuai dengan maksud dan tujuan penelitian.

3.10.2 Teknik Analisis Data

3.10.2.1 Analisis Univariat

Analisis univariat dilakukan terhadap variabel dari hasil penelitian. Analisis yang dilakukan adalah dengan menggambarkan masing-masing variabel yaitu kondisi fisik sumur gali meliputi pengukuran terhadap tinggi dinding sumur, tinggi bibir sumur, kondisi lantai sumur, dan jarak sumur ke sungai tempat pembuangan limbah dengan kadar kromium (Cr^{+6}) air sumur gali.

3.10.2.2 Analisis Bivariat

Analisis yang dilakukan terhadap dua variabel yang diduga berhubungan atau berkorelasi. Dalam analisis ini dapat dilakukan pengujian statistik (Soekidjo Notoatmodjo, 2002: 188). Analisis bivariat ini digunakan untuk mengetahui hubungan antara variabel bebas yaitu jarak sumur gali ke sungai Asem Binatur dan konstruksi sumur gali yang meliputi tinggi dinding sumur, tinggi bibir sumur

dan kondisi lantai sumur serta variabel terikat yaitu kadar kromium (Cr^{+6}) pada air sumur gali.

Analisis ini digunakan untuk mengetahui ada tidaknya hubungan antara jarak dan konstruksi sumur gali dengan kadar kromium (Cr^{+6}) air sumur gali. Uji statistik yang digunakan adalah menggunakan uji *Chi Square* (χ^2). Kemudian dilakukan pembuktian hubungan variabel bebas dan variabel terikat dengan ketentuan:

1. Jika $p < \alpha = 0,05$, maka hipotesis nol (H_0) ditolak dan hipotesis alternatif (H_a) diterima artinya ada hubungan antara variabel bebas dan variabel terikat.
2. Jika $p > \alpha = 0,05$, maka hipotesis nol (H_0) diterima dan hipotesis alternatif (H_a) ditolak artinya tidak ada hubungan antara variabel bebas dan variabel terikat.

Tetapi jika data tidak memenuhi syarat untuk uji *Chi Square*, maka menggunakan uji alternatif. Uji alternatif yang digunakan adalah uji *fisher*.

BAB IV

HASIL PENELITIAN

4.1 GAMBARAN UMUM PENELITIAN

Kota Pekalongan memiliki potensi pengembangan di bidang industri, perdagangan, dan kegiatan kebaharian dalam kegiatannya berpotensi menghasilkan limbah padat, cair maupun gas berakibat timbulnya pencemaran lingkungan. Selain itu, wilayah tersebut termasuk wilayah perkotaan atau urban dengan penduduk yang relatif padat berpotensi pula terhadap besarnya limbah industri rumah tangga. Hal ini menyebabkan peningkatan pencemaran lingkungan di kota Pekalongan terutama di daerah aliran sungai sebagai tempat pembuangan limbah baik industri maupun domestik.

Penelitian ini dilakukan di Kelurahan Medono dan Podosugih Kecamatan Pekalongan Barat Kota Pekalongan yang terletak di daerah aliran sungai Asem Binatur yang telah tercemar limbah baik industri maupun domestik. Hal ini disebabkan 75% industri membuang limbah ke sungai tanpa pengolahan terlebih dahulu terutama industri rumah tangga. Selain itu, pencemaran ini juga berasal dari hulu sungai Asem Binatur yaitu Kabupaten Pekalongan sehingga dapat mempengaruhi pencemaran dari sungai tersebut. Adapun jenis pencemaran tersebut berasal dari limbah batik, washing jeans, sablon, printing, domestik dan lain-lain.

Untuk pengambilan sampel dalam penelitian ini sebanyak 50 sampel. Penelitian ini dilakukan selama 5 hari di pemukiman sekitar sungai Asem Binatur yang terdiri atas 4 RW yaitu untuk Kelurahan Medono terdiri atas 2 RW meliputi

RW 4 dan RW 6, sedangkan Kelurahan Podosugih terdiri atas 2 RW juga yang meliputi RW 2 dan RW 3. Pada proses penelitian ini dibagi menjadi 2 tahap yaitu tahap pertama penelitian digunakan untuk pengukuran konstruksi sumur gali yang meliputi tinggi dinding sumur, tinggi bibir sumur dan kondisi lantai sumur dan pengeplotan titik koordinat GPS (*Global Positioning System*) untuk mengetahui lokasi yang tepat sumur gali dari sungai Asem Binatur. Proses pengukuran konstruksi sumur gali tersebut memerlukan waktu 3 hari dari tanggal 3-5 Agustus 2015 dari pukul 08.00 WIB sampai 15.00 WIB. Sedangkan tahap kedua penelitian meliputi pengambilan sampel air sumur gali. Tahap kedua dilakukan selama 2 hari pada tanggal 31 Agustus-1 September 2015 mulai pukul 06.00 WIB-10.00 WIB ini disajikan dalam tabel 4.1 berikut ini.

Tabel 4.1: Pelaksanaan Penelitian

No. (1)	Tanggal (2)	Waktu (3)	Kegiatan (4)
1.	4 Agustus 2015	08.00- 15.00 WIB	Pengukuran konstruksi sumur gali yang meliputi tinggi dinding sumur, tinggi bibir sumur dan kondisi lantai sumur serta pengeplotan titik koordinat menggunakan GPS sebanyak 15 rumah.
2.	5 Agustus 2015	08.00- 15.00 WIB	Pengukuran konstruksi sumur gali yang meliputi tinggi dinding sumur, tinggi bibir sumur dan kondisi lantai sumur serta pengeplotan titik koordinat menggunakan GPS sebanyak 21 rumah
3.	6 Agustus 2015	08.00- 14.00 WIB	Pengukuran konstruksi sumur gali yang meliputi tinggi dinding sumur, tinggi bibir sumur dan kondisi lantai sumur serta pengeplotan titik koordinat menggunakan GPS sebanyak 16 rumah.

Lanjutan Tabel 4.1

(1)	(2)	(3)	(4)
4.	31 Agustus 2015	07.00- 10.00 WIB	Pengambilan air sumur gali sebanyak 24 sampel
5.	1 September 2015	06.00- 10.00 WIB	Pengambilan air sumur gali sebanyak 28 sampel

Tabel 4.1 mengenai pelaksanaan penelitian yaitu hari pertama penelitian pada tahap kedua dilakukan di wilayah Kelurahan Medono yaitu RW 4 dan RW 6, sedangkan hari kedua penelitian dilakukan di wilayah Kelurahan Podosugih meliputi RW 2 dan RW 3. Untuk Kelurahan Medono meliputi 2 RW yaitu RW 4 dan RW 6 didapatkan masing-masing sebanyak 13 sampel, sedangkan Kelurahan Podosugih meliputi RW 2 didapatkan sebanyak 13 sampel dan RW 3 sebanyak 11 sampel. Proses penelitian ini tidak lepas dari bantuan ketua RW dan RT yang mendampingi pada saat penelitian berlangsung sehingga memudahkan peneliti dalam menentukan sampel dan pengukuran dan pengambilan sampel saat penelitian dapat dilakukan secara cepat.

Setelah melakukan pengukuran, pengeplotan titik sampel dan pengambilan air sumur gali dengan penambahan HNO_3 serta diberikan label sesuai dengan lembar observasi dan masukkan ke dalam kardus steroform. Hal ini dilakukan untuk pengawetan sampel kromium valensi 6 (Cr^{+6}) dan harus dilakukan pemeriksaan 1 x 24 jam. Setelah pengambilan sampel air sumur gali, selanjutnya sampel langsung dikirim ke Laboratorium Kesehatan Daerah Kabupaten Pekalongan untuk diukur kadar kromium valensi 6 (Cr^{+6}). Jarak antara lokasi penelitian dengan Laboratorium kurang lebih 30 km sehingga sampel tidak terlalu lama berada di dalam wadah atau kurang lebih memerlukan waktu 30 menit.

4.2 HASIL PENELITIAN

Hasil penelitian ini merupakan hasil kajian di lapangan dengan melakukan pengukuran dan observasi tentang konstruksi sumur gali di Kelurahan Medono dan Podosugih Kecamatan Pekalongan Barat Kota Pekalongan.

4.2.1 Analisis Univariat

Analisis univariat dilakukan terhadap tiap variabel hasil penelitian. Analisis ini menunjukkan jumlah dan prosentase dari tiap variabel.

4.2.1.1 Tinggi Dinding Sumur Gali

Berdasarkan hasil penelitian, distribusi tinggi dinding sumur gali dalam penelitian ini disajikan dalam tabel 4.2 berikut ini:

Tabel 4.2: Distribusi Tinggi Dinding Sumur Gali

No.	Tinggi Dinding Sumur	Jumlah	Prosentase (%)
1.	Tidak Memenuhi Syarat	16	32 %
2.	Memenuhi Syarat	34	68 %
Total		50	100%

Dari tabel 4.2 tentang distribusi tinggi dinding sumur gali menyatakan bahwa dari 50 sumur gali diketahui tinggi dinding sumur gali yang tidak memenuhi syarat berjumlah 16 sumur gali (32%) dan sumur gali dengan tinggi dinding sumur gali yang memenuhi syarat berjumlah 34 sumur gali (68%).

4.2.1.2 Tinggi Bibir Sumur Gali

Berdasarkan hasil penelitian, distribusi tinggi bibir sumur gali dalam penelitian ini disajikan dalam tabel 4.3 berikut ini:

Tabel 4.3: Distribusi Tinggi Bibir Sumur Gali

No.	Tinggi Bibir Sumur	Jumlah	Prosentase (%)
1.	Tidak Memenuhi Syarat	12	24 %
2.	Memenuhi Syarat	38	76 %
Total		50	100%

Dari tabel 4.3 tentang distribusi tinggi bibir sumur gali, diketahui bahwa tinggi bibir sumur gali yang tidak memenuhi syarat berjumlah 12 sumur gali (24%) dan sumur gali dengan tinggi bibir sumur gali yang memenuhi syarat berjumlah 38 sumur gali (76%).

4.2.1.3 Kondisi Lantai Sumur Gali

Berdasarkan hasil penelitian, distribusi kondisi lantai sumur gali dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel 4.4 berikut ini:

Tabel 4.4: Distribusi Kondisi Lantai Sumur Gali

No.	Kondisi Lantai Sumur	Jumlah	Prosentase (%)
1.	Tidak Memenuhi Syarat	15	30 %
2.	Memenuhi Syarat	35	70 %
Total		50	100%

Dari tabel 4.4 mengenai distribusi kondisi lantai sumur gali, diketahui bahwa kondisi lantai sumur gali yang tidak memenuhi syarat berjumlah 15 sumur gali (30%) dan sumur gali dengan kondisi lantai sumur gali yang memenuhi syarat berjumlah 35 sumur gali (70%).

4.2.1.4 Jarak dari Sumber Pencemar

Berdasarkan hasil penelitian, distribusi jarak sumur gali dengan sumber pencemar dalam penelitian ini disajikan dalam tabel 4.5 berikut ini:

Tabel 4.5: Distribusi Jarak Sumur Gali dari Sumber Pencemar

No.	Jarak dari Sumber Pencemar	Jumlah	Prosentase (%)
1.	Tidak Memenuhi Syarat	37	74 %
2.	Memenuhi Syarat	13	26 %
Total		50	100 %

Dari tabel 4.5 mengenai distribusi jarak sumur gali dari sumber pencemar (Sungai Asem Binatur) menunjukkan bahwa dari 50 sumur gali terdapat 37 sumur gali (74%) yang memiliki jarak sumur gali dengan sumber pencemar tidak

memenuhi syarat dan sumur gali yang mempunyai jarak dengan sumber pencemar (Sungai Asem Binatur) yang memenuhi syarat berjumlah 13 sumur gali (26%).

4.2.1.5 Kadar Kromium (Cr^{+6}) Air Sumur Gali

Tabel distribusi kadar kromium (Cr^{+6}) air sumur gali merupakan matrik yang memuat tentang kandungan kromium (Cr^{+6}) pada air sumur gali yang diperoleh dari hasil pemeriksaan kimia sampel air sumur gali yang diambil dapat dilihat pada tabel 4.6 dibawah ini.

Tabel 4.6: Distribusi Kandungan Kromium (Cr^{+6}) Air Sumur Gali

No.	Kadar Kromium (Cr^{+6})	Jumlah	Prosentase (%)
1.	> 0,05 mg/l	16	32 %
2.	≤ 0,05mg/l	34	68 %
Total		50	100 %

Berdasarkan Tabel 4.6 mengenai kandungan kromium (Cr^{+6}) air sumur gali, diketahui bahwa kandungan kromium (Cr^{+6}) air sumur gali di atas baku mutu > 0,05 mg/l berjumlah 16 sumur gali (32%) dan sumur gali yang mempunyai kandungan kromium (Cr^{+6}) di bawah baku mutu ≤ 0,05 mg/l berjumlah 34 sumur gali (68%).

4.2.2 Analisis Bivariat

Analisis bivariat dilakukan terhadap data hasil penelitian untuk menjawab hipotesis yang disusun sebelumnya. Uji statistik yang digunakan untuk mengetahui hubungan antara jarak dan konstruksi sumur gali dengan kadar kromium (Cr^{+6}) adalah uji *Chi Square* yang diolah dengan menggunakan program komputer SPSS. Jika tidak memenuhi syarat uji *Chi Square*, maka uji hipotesis yang digunakan adalah uji alternatif dari uji *Chi Square* yaitu Uji *Fisher's Exact Test*.

4.2.2.1 Hubungan Antara Tinggi Dinding Sumur Gali dengan Kadar Kromium (Cr^{+6}) Air Sumur Gali

Untuk mengetahui hubungan antara tinggi dinding sumur dengan kadar kromium (Cr^{+6}) dilakukan uji statistik menggunakan Uji *Chi Square*. Hal ini karena telah memenuhi syarat uji *Chi Square* yaitu memiliki tabel silang 2 x 2 dan tidak dijumpai nilai harapan (*Expected Count*) kurang dari 5 dapat dilihat pada tabel 4.7 dibawah ini.

Tabel 4.7: Hasil Tabulasi Silang antara Tinggi Dinding Sumur Gali dengan Kadar kromium (Cr^{+6}) Air Sumur Gali

Tinggi Dinding Sumur	Kadar kromium (Cr^{+6})				Total		p-value
	> 0,05		≤ 0,05		Jumlah	%	
	Jumlah	%	Jumlah	%			
Tidak Memenuhi Syarat	15	93,8	1	6,2	16	100	0,0001
Memenuhi Syarat	1	2,9	33	97,1	34	100	
Total	16	32	34	68	50	100	

Berdasarkan tabel 4.7 menunjukkan bahwa dari 16 sumur gali yang tinggi dindingnya tidak memenuhi syarat, terdapat 15 sumur gali atau sebesar 93,8% yang kadar kromium (Cr^{+6})nya di atas baku mutu > 0,05 mg/l dan 1 sumur gali atau sebesar 6,2% kadar kromium (Cr^{+6})nya masih di bawah baku mutu ≤ 0,05 mg/l. Sedangkan dari 1 sumur gali yang tinggi dindingnya memenuhi syarat sebesar 2,9% yang kadar kromium (Cr^{+6}) diatas baku mutu > 0,05 mg/l, dan 33 sumur gali atau sebesar 97,1% lainnya kadar kromium (Cr^{+6})nya masih di bawah baku mutu ≤ 0,05 mg/l.

Dari hasil uji *Chi Square*, diketahui nilai p value 0,0001. Karena p (0,0001) < α (0,05), maka H_0 ditolak sedangkan H_a diterima. Jadi, dapat dikatakan ada hubungan antara tinggi dinding sumur gali dengan kadar kromium (Cr^{+6}) air

sumur gali di Kelurahan Medono dan Podosugih Kecamatan Pekalongan Barat Kota Pekalongan tahun 2015.

4.2.2.2 Hubungan Antara Tinggi Bibir Sumur Gali dengan Kadar Kromium (Cr^{+6}) Air Sumur Gali

Hasil uji statistik hubungan antara tinggi bibir sumur gali dengan kadar kromium (Cr^{+6}) air sumur gali menggunakan *Fisher's Exact Test* dapat dilihat pada tabel 4.8 dibawah ini.

Tabel 4.8: Hasil Tabulasi silang antara Tinggi Bibir Sumur Gali dengan Kadar Kromium (Cr^{+6}) Air Sumur Gali

Tinggi Bibir Sumur	Kadar Kromium (Cr^{+6})				Total		p-value
	> 0,05		≤ 0,05		Jumlah	%	
	Jumlah	%	Jumlah	%			
Tidak Memenuhi Syarat	3	25	9	75	12	100	0,728
Memenuhi Syarat	13	34,21	25	65,79	38	100	
Total	16	32	34	68	50	100	

Berdasarkan tabel 4.8 menunjukkan bahwa dari 12 sumur gali yang tinggi bibirnya tidak memenuhi syarat, terdapat 3 sumur gali atau sebesar 25% yang kadar kromium (Cr^{+6})nya di atas baku mutu > 0,05 mg/l dan 9 sumur gali atau sebesar 75% kadar kromium (Cr^{+6})nya masih di bawah baku mutu ≤ 0,05 mg/l. Sedangkan dari 38 sumur gali yang tinggi bibirnya memenuhi syarat, terdapat 13 sumur gali atau sebesar 34,21% yang kadar kromium (Cr^{+6})nya di atas baku mutu > 0,05 mg/l, dan 24 sumur gali atau sebesar 65,79% lainnya kadar kromium (Cr^{+6}) masih di bawah baku mutu ≤ 0,05 mg/l.

Dari hasil uji *chi square* yang dilakukan terhadap tinggi bibir sumur dengan kadar kromium (Cr^{+6}) tidak memenuhi syarat karena ada 1 sel (25%) nilai harapan (*Expected Count*) yang kurang dari 5, maka dilakukan uji alternatif yaitu uji

Fisher's Exact Test dan didapatkan *p value* sebesar 0,728. Karena p ($0,728 > 0,05$), maka H_0 diterima dan H_a ditolak. Jadi, dapat dikatakan tidak ada hubungan antara tinggi bibir sumur gali dengan kadar kromium (Cr^{+6}) air sumur gali di Kelurahan Medono dan Podosugih Kecamatan Pekalongan Barat Kota Pekalongan tahun 2015.

4.2.2.3 Hubungan Antara Kondisi Lantai Sumur Gali dengan Kadar Kromium (Cr^{+6}) Air Sumur Gali

Hasil uji statistik Hubungan antara kondisi lantai sumur gali dengan kadar kromium (Cr^{+6}) air sumur gali menggunakan uji *Fisher's Exact Test* dapat dilihat pada tabel 4.9 dibawah ini.

Tabel 4.9: Hasil Tabulasi Silang antara Kondisi Lantai Sumur Gali dengan Kadar Kromium (Cr^{+6}) Air Sumur Gali

Kondisi Lantai Sumur	Kadar Kromium (Cr^{+6})				Total		<i>p-value</i>
	> 0,05		≤ 0,05		Jumlah	%	
	Jumlah	%	Jumlah	%			
Tidak Memenuhi Syarat	6	40	9	60	15	100	0,514
Memenuhi Syarat	10	28,6	25	71,4	35	100	
Total	16	32	34	68	50	100	

Berdasarkan tabel 4.9 menunjukkan bahwa dari 15 sumur gali yang kondisi lantainya tidak memenuhi syarat, terdapat 6 sumur gali atau sebesar 40% yang kadar kromium (Cr^{+6}) nya di atas baku mutu $> 0,05$ mg/l (tidak memenuhi syarat) dan 9 sumur gali atau sebesar 60% lainnya kadar kromium (Cr^{+6})nya masih di bawah baku mutu $\leq 0,05$ mg/l (memenuhi syarat). Sedangkan dari 35 sumur gali yang kondisi lantainya memenuhi syarat, terdapat 10 sumur gali atau sebesar 28,6% yang kadar kromium (Cr^{+6})nya di atas baku mutu $> 0,05$ mg/l (tidak

memenuhi syarat), dan 25 sumur gali atau sebesar 71,4% lainnya kadar kromium (Cr^{+6})nya masih di bawah baku mutu $\leq 0,05$ mg/l (memenuhi syarat).

Dari hasil uji statistik yang dilakukan terhadap jarak sumber pencemar dengan kadar kromium (Cr^{+6}) tidak memenuhi syarat uji *chi square* karena ada 1 sel (25%) nilai harapan (*Expected Count*) yang kurang dari 5 yaitu 4,8 maka dilakukan uji alternatif yaitu uji *Fisher's Exact Test* dan didapatkan *p-value* sebesar 0,514. Karena p ($0,514 < 0,05$), maka H_0 diterima dan H_a ditolak. Jadi, dapat dikatakan tidak ada hubungan antara jarak sumur gali dari sumber pencemar dengan kadar kromium (Cr^{+6}) air sumur gali di Kelurahan Medono dan Podosugih Kecamatan Pekalongan Barat Kota Pekalongan tahun 2015.

4.2.2.4 Hubungan Antara Jarak Sumur Gali dari Sumber Pencemar dengan Kadar Kromium (Cr^{+6}) Air Sumur Gali

Hasil uji statistik hubungan antara jarak sumur gali dari sumber pencemar dengan kadar kromium (Cr^{+6}) air sumur gali menggunakan uji *Fisher's Exact Test* dapat dilihat pada tabel 4.10 dibawah ini.

Tabel 4.10: Hasil Tabulasi silang antara Jarak Sumber Pencemar dengan Kadar Kromium (Cr^{+6}) Air Sumur Gali

Jarak dengan sumber pencemar	Kadar Kromium (Cr^{+6})				Total		<i>p-value</i>
	> 0,05		$\leq 0,05$		Jumlah	%	
	Jumlah	%	Jumlah	%			
Tidak Memenuhi Syarat	16	43,24	21	56,76	37	100	0,004
Memenuhi Syarat	0	0	13	100	13	100	
Total	16	32	34	68	50	100	

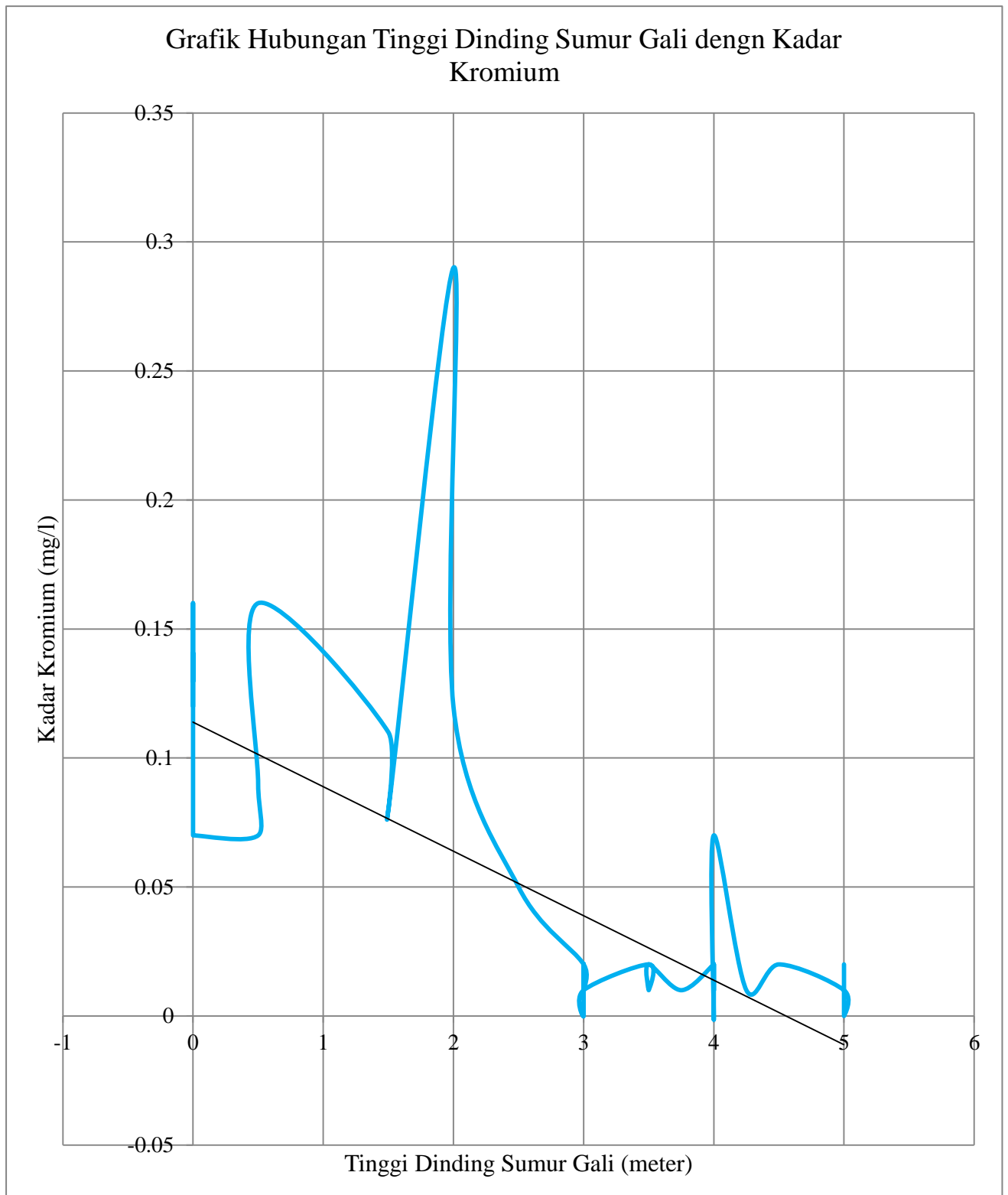
Berdasarkan tabel 4.10 menunjukkan bahwa dari 37 sumur gali yang jarak dari sumber pencemarnya tidak memenuhi syarat, terdapat 16 sumur gali atau sebesar 43,24% yang kadar kromium (Cr^{+6})nya di atas baku mutu $> 0,05$ mg/l

(tidak memenuhi syarat) dan 21 sumur gali atau sebesar 56,76% lainnya kadar kromium (Cr^{+6})nya masih di bawah baku mutu $\leq 0,05$ mg/l (memenuhi syarat). Sedangkan dari 13 sumur gali yang jarak dari sumber pencemarnya memenuhi syarat, kadar kromium (Cr^{+6}) semuanya atau sebesar 100% kadar kromium (Cr^{+6})nya masih di bawah baku mutu (memenuhi syarat).

Dari hasil uji statistik yang dilakukan terhadap jarak sumber pencemar dengan kadar kromium (Cr^{+6}) tidak memenuhi syarat uji *chi square* karena ada 1 sel (25%) nilai harapan (*Expected Count*) yang kurang dari 5 yaitu 4,2 , maka dilakukan uji alternatif yaitu uji *Fisher's Exact Test* dan didapatkan *p-value* sebesar 0,004. Karena $p (0,004 < 0,05)$, maka H_0 ditolak dan H_a diterima. Jadi, dapat dikatakan ada hubungan antara jarak sumur gali dari sumber pencemar dengan kadar kromium (Cr^{+6}) air sumur gali di Kelurahan Medono dan Podosugih Kecamatan Pekalongan Barat Kota Pekalongan tahun 2015.

4.2.2.5 Grafik Hubungan Tinggi Bibir Sumur Gali dengan Kadar kromium (Cr^{+6}) Air Sumur Gali

Grafik hubungan antara tinggi dinding sumur gali dengan kadar kromium (Cr^{+6}) air sumur gali dapat dilihat pada grafik 4.1 dibawah ini.



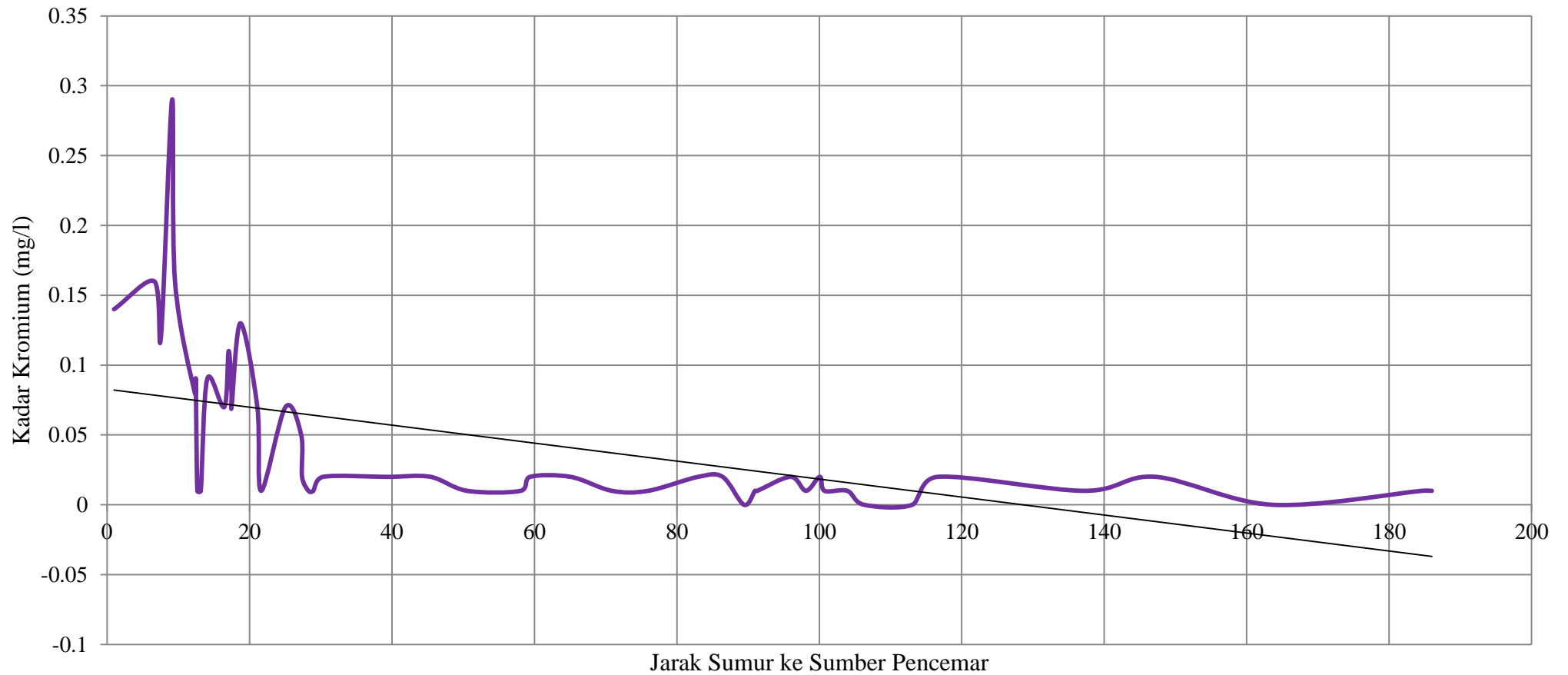
Gambar 4.1: Grafik hubungan antara Tinggi Dinding Sumur Gali dengan Kadar Kromium (Cr^{+6}) Air Sumur Gali

Berdasarkan grafik 4.1 menunjukkan bahwa semakin tinggi dinding sumur gali maka semakin rendah kadar kromium (Cr^{+6}) pada air sumur gali, begitu sebaliknya semakin rendah dinding sumur maka semakin tinggi kadar kromium (Cr^{+6}) pada air sumur gali. Hal ini dapat dilihat dari grafik garis menggambarkan hubungan bahwa tinggi dinding sumur gali yang tidak memenuhi syarat atau kurang dari 3 meter memiliki risiko pencemaran karena nilai kadar kromium (Cr^{+6}) di atas baku mutu $> 0,05$ mg/l. Dengan kadar kromium (Cr^{+6}) tertinggi pada responden 30 sebanyak 0,29 mg/l pada tinggi dinding sumur gali 2 meter, sedangkan kadar kromium (Cr^{+6}) terendah yaitu 0,00 mg/l pada tinggi dinding sumur gali 3-5 meter. Hal ini menunjukkan bahwa ada hubungan tinggi dinding sumur gali dengan kadar kromium (Cr^{+6}) air sumur gali, sehingga semakin baik tinggi dinding sumur gali maka tingkat risiko pencemaran kromium (Cr^{+6}) rendah juga, begitu sebaliknya semakin tinggi dinding sumur kurang dari 3 meter atau bahkan tidak mempunyai dinding sumur memiliki risiko pencemaran yang tinggi pula.

4.2.2.6 Grafik Hubungan Jarak Sumur Gali ke Sumber Pencemar dengan Kadar kromium (Cr^{+6}) Air Sumur Gali

Grafik hubungan antara jarak sumur gali ke sumber pencemar dengan kadar kromium (Cr^{+6}) air sumur gali dapat dilihat pada grafik 4.2 dibawah ini.

Grafik Hubungan Jarak ke Sumber Pencemar dengan Kadar Kromium



Gambar 4.2: Grafik hubungan antara Jarak Sumur Gali ke Sumber Pencemar dengan Kadar Kromium (Cr⁶⁺) Air Sumur Gali

Berdasarkan grafik 4.2 menunjukkan bahwa bahwa semakin jauh sumur gali dari sumber pencemar maka semakin rendah kadar kromium (Cr^{+6}) pada air sumur gali, begitu sebaliknya semakin dekat sumur gali dari sumber pencemar maka semakin tinggi kadar kromium (Cr^{+6}) pada air sumur gali. Hal ini dapat dilihat dari grafik garis menggambarkan hubungan bahwa jarak sumur gali ke sumber pencemar yang tidak memenuhi syarat atau kurang dari 95 meter memiliki risiko pencemaran karena nilai kadar kromium (Cr^{+6}) di atas baku mutu $> 0,05$ mg/l. Dengan kadar kromium (Cr^{+6}) tertinggi sebanyak 0,29 mg/l dengan memiliki jarak sumur gali ke sumber pencemar yaitu 9,12 meter, sedangkan kadar kromium (Cr^{+6}) terendah yaitu 0,00 mg/l pada jarak sumur gali ke sumber pencemar lebih dari 95 meter. Hal ini menunjukkan bahwa ada hubungan jarak sumur gali ke sumber pencemar dengan kadar kromium (Cr^{+6}) air sumur gali sehingga semakin dekat jarak sumur gali ke sumber pencemar (sungai Asem Binatur) maka tingkat risiko pencemaran kromium (Cr^{+6}) tinggi juga, begitu sebaliknya semakin jauh jarak sumur gali ke sumber pencemar maka memiliki risiko pencemaran yang rendah pula.

4.2.3 Rekapitulasi Hasil Analisis Bivariat

Adapun rekapitulasi hasil analisis bivariat pada penelitian ini berdasarkan hubungan jarak dan konstruksi sumur gali terhadap kadar kromium (Cr^{+6}) air sumur gali di Kelurahan Medono dan Podosugih Kecamatan Pekalongan Barat Kota Pekalongan dapat dilihat pada tabel 4.11 dibawah ini.

Tabel 4.11: Rekapitulasi Hasil Analisis Bivariat

No.	Variabel Peneliti	<i>p-value</i>	Keterangan
1.	Hubungan antara tinggi dinding sumur gali dengan kadar kromium (Cr^{+6}) air sumur gali	0,0001	Ada hubungan antara tinggi dinding sumur gali dengan kadar kromium (Cr^{+6}) air sumur gali
2.	Hubungan antara tinggi bibir sumur gali dengan kadar kromium (Cr^{+6}) air sumur gali	0,728	Tidak ada hubungan antara tinggi bibir sumur gali dengan kadar kromium (Cr^{+6}) air sumur gali
3.	Hubungan antara kondisi lantai sumur gali dengan kadar kromium (Cr^{+6}) air sumur gali	0,514	Tidak ada hubungan antara kondisi lantai sumur gali dengan kadar kromium (Cr^{+6}) air sumur gali
4.	Hubungan antara jarak sumur gali dari sumber pencemar dengan kadar kromium (Cr^{+6}) air sumur gali	0,004	Ada hubungan antara jarak sumur gali dari sumber pencemar dengan kadar kromium (Cr^{+6}) air sumur gali

BAB V PEMBAHASAN

5.1 PEMBAHASAN

5.1.1 Hubungan Antara Tinggi Dinding Sumur Gali dengan Kadar Kromium (Cr⁺⁶) Air Sumur Gali

Berdasarkan hasil uji statistik dengan *Chi Square* diperoleh nilai $p = 0,0001$, karena $p (0,0001) < \alpha (0,05)$, maka H_0 ditolak sedangkan H_a diterima. Jadi, dapat dikatakan ada hubungan antara tinggi dinding sumur gali dengan kadar kromium (Cr⁺⁶) air sumur gali di Kelurahan Medono dan Podosugih Kecamatan Pekalongan Barat Kota Pekalongan.

Dinding sumur gali digunakan untuk mengurangi perembesan/ infiltrasi air limbah dari sungai Asem Binatur ke air tanah di sekitar sumur gali yang digunakan masyarakat. Kondisi media tanah berperan sangat penting terhadap infiltrasi air dari polutan. Jenis tanah di Kelurahan Medono dan Podosugih termasuk aluvial kelabu dengan kelulusan air atau *vadose zone* merupakan lapisan pasir sehingga memiliki porous yang tinggi yang menyebabkan resiko pencemarannya juga tinggi (Laporan Akhir Badan Lingkungan Hidup Studi Kerentanan Air Tanah Kota Pekalongan, 2014). Dengan adanya dinding sumur gali dapat melindungi air sumur dari pencemaran yang berasal dari lingkungan sekitar atau air sungai yang tercemar limbah bahan kimia.

Hasil penelitian di lapangan didapatkan bahwa sebanyak 68% masyarakat di daerah ini sudah mempunyai konstruksi dinding sumur gali yang menggunakan dinding cincin yang terbuat dari semen kedap air dan memiliki bentuk lingkaran

maupun setengah lingkaran. Rata-rata tinggi dinding sumur gali di daerah ini adalah 3,75 meter. Hal ini karena tinggi muka air tanah di daerah ini berkisar antara 1,5-4 meter. Masyarakat di daerah ini menganggap bahwa sumur yang sudah memiliki dinding sumur gali yang terbuat dari cincin beton itu sudah aman dari pencemaran lingkungan sekitar sehingga kualitas air sumur gali tetap bersih dan terjaga. Tetapi, masih ada dinding sumur gali yang terbuat dari cincin beton yang memenuhi syarat yang masih ditemukan terdapat celah atau retakan-retakan di setiap sambungan beton dan ada yang menggunakan dinding kedap air tersebut yang tidak mencapai 3 meter, serta ada juga yang sama sekali tidak mempunyai dinding sumur gali (langsung tanah), sehingga akan beresiko terjadinya pencemaran air tanah pada sumur gali.

Hasil penelitian menunjukkan, dari 16 sumur gali yang tinggi dindingnya tidak memenuhi syarat, sebanyak 15 atau sebesar 93,8% sumur gali mengandung kadar kromium (Cr^{+6}) di atas baku mutu $> 0,05$ mg/l. Grafik hubungan tinggi dinding sumur gali dengan kadar kromium (Cr^{+6}) menunjukkan bahwa tinggi dinding sumur gali yang tidak memenuhi syarat atau kurang dari 3 meter memiliki risiko pencemaran karena nilai kadar kromium (Cr^{+6}) di atas baku mutu $> 0,05$ mg/l. Dengan kadar kromium (Cr^{+6}) tertinggi sebanyak 0,29 mg/l pada tinggi dinding sumur gali 2 meter, sedangkan kadar kromium (Cr^{+6}) terendah yaitu 0,00 mg/l pada tinggi dinding sumur gali 3-5 meter. Hal ini menunjukkan bahwa semakin baik tinggi dinding sumur gali maka tingkat risiko pencemaran kromium (Cr^{+6}) rendah juga, begitu sebaliknya semakin tinggi dinding sumur kurang dari 3 meter atau bahkan tidak mempunyai dinding sumur memiliki risiko pencemaran

yang tinggi pula. Dari data tersebut dapat diketahui bahwa dinding sumur gali yang tidak memenuhi syarat merupakan faktor terbesar terjadinya pencemaran air sumur gali. Oleh karena itu, pemeliharaan dinding sumur gali merupakan usaha yang sangat penting karena dinding sumur merupakan salah satu perlindungan dari rembesan air tanah dangkal yang tercemar oleh limbah kimia.

Hasil penelitian ini juga selaras dengan hasil penelitian Adekunle di Nigeria pada tahun 2009 yang meneliti tentang efek limbah industri terhadap air sumur gali yang menyatakan bahwa sumur yang tidak bercincin atau cincin tidak kedap air mudah mengalami kontaminasi oleh limbah (Adekunle, 2009). Kondisi dinding sumur gali merupakan faktor yang paling beresiko terhadap terjadinya proses pencemaran kimia, hal ini dikarenakan bahan-bahan pencemar yang sudah mencemari air tanah akan masuk ke dalam sumur gali melalui dinding sumur sehingga dinding sumur harus kedap air dan tidak terdapat celah antar sambungan dinding beton.

5.1.2 Hubungan Antara Tinggi Bibir Sumur Gali dengan Kadar Kromium (Cr^{+6}) Air Sumur Gali

Berdasarkan hasil uji statistik dengan *Fisher's Exact Test* didapatkan nilai *p-value* sebesar 0,728, karena $p = 0,728 > \alpha (0,05)$, maka H_0 diterima sedangkan H_a ditolak. Jadi, dapat dikatakan tidak ada hubungan antara tinggi bibir sumur gali dengan kadar kromium (Cr^{+6}) air sumur gali di kelurahan Medono dan Podosugih Kecamatan Pekalongan Barat Kota Pekalongan.

Bibir sumur merupakan bangunan yang berbentuk cincin yang tingginya minimal 80 cm dari permukaan lantai sumur. Bibir sumur gali tidak berpengaruh

terhadap pencemaran kimia sumur gali yang disebabkan oleh limbah cair karena pencemaran kimia yang diakibatkan oleh limbah cair masuk ke dalam air sumur gali melalui peresapan air tanah dangkal. Bibir sumur ini digunakan untuk mencegah pengotoran atau pencemaran dari air permukaan apabila daerah tersebut adalah daerah banjir dan menjaga keamanan saat pengambilan air (Machfoedz, 2008: 109).

Hasil penelitian di lapangan, dari 50 sumur gali yang diteliti ada sebanyak 38 sumur gali yang memiliki tinggi bibir sumur gali sudah memenuhi syarat kesehatan yaitu memiliki tinggi bibir sumur minimal 80 cm. Dari jumlah bibir sumur gali yang sudah memenuhi syarat tersebut, sebanyak 25 sumur gali atau sebesar 65,79% kadar kromium (Cr^{+6})nya di bawah baku mutu $\leq 0,05$ mg/l. Hal ini dikarenakan kebanyakan sumur gali di daerah ini memiliki tinggi bibir sumur setinggi 88 cm atau setara dengan 3,5 buah cincin beton yang umum digunakan di masyarakat. Namun, ada tinggi bibir sumur gali yang tidak memenuhi syarat minimal 80 cm dan bahkan ada juga yang sama sekali tidak mempunyai bibir sumur gali. Tetapi, sebagian besar masyarakat di Kelurahan Medono dan Podosugih sudah mengetahui fungsi dari bibir sumur adalah untuk keselamatan dan mencegah air permukaan masuk ke dalam sumur.

Hasil penelitian sebelumnya juga yang dilakukan oleh Rafikhul Rizza di Kelurahan Podosugih Kecamatan Pekalongan Barat Kota Pekalongan pada tahun 2012 menunjukkan bahwa tidak ada hubungan antara tinggi bibir sumur gali dengan kadar nitrit di Kelurahan Podosugih Kecamatan Pekalongan Barat Kota Pekalongan. Hal ini karena tinggi bibir sumur gali berfungsi sebagai keselamatan

pada saat pengambilan air sumur gali dan mencegah air permukaan disekitar sumur masuk ke dalam yang dapat mencemari sumur tersebut. Sebaiknya bibir sumur diberi penutup agar air hujan dan kotoran lainnya tidak dapat masuk ke dalam sumur (Rizza Rafikhul, 2012).

5.1.3 Hubungan Antara Kondisi Lantai Sumur Gali dengan Kadar Kromium (Cr^{+6}) Air Sumur Gali

Berdasarkan hasil uji statistik dengan *Fisher's Exact Test* didapatkan nilai *p-value* sebesar 0,514, karena $p = 0,514 < \alpha (0,05)$, maka H_0 diterima dan H_a ditolak. Jadi, dapat dikatakan tidak ada hubungan antara kondisi lantai sumur gali dengan kadar kromium (Cr^{+6}) air sumur gali dikelurahan Medono dan Podosugih Kecamatan Pekalongan Barat Kota Pekalongan.

Kondisi lantai sumur gali yang memenuhi syarat kesehatan bertujuan untuk melindungi air sumur gali dari sumber pencemar yang berasal dari sekitar sumur. Akan tetapi, untuk sumber pencemar yang berasal dari limbah cair kimia mencemari ke dalam air sumur gali melalui peresapan air tanah dangkal sehingga kondisi lantai sumur gali yang tidak memenuhi syarat tidak berisiko terjadinya peresapan sumber pencemar dari limbah cair kimia terutama kromium (Cr^{+6}).

Dari hasil penelitian di lapangan, kondisi lantai sumur yang sudah memenuhi syarat sebesar 70% dan yang tidak memenuhi syarat sebesar 30%. Kondisi lantai sumur yang tidak memenuhi syarat bermacam-macam, baik itu berupa panjangnya kurang 1 meter dari tepi sumur, lantai yang retak dan ada juga yang tidak memiliki lantai sumur (langsung tanah). Dari 15 lantai sumur yang tidak memenuhi syarat, 6 sumur gali mengandung kadar kromium (Cr^{+6}) di atas

baku mutu $> 0,05$ mg/l atau sekitar 40% sehingga dapat diketahui bahwa kondisi lantai yang tidak memenuhi syarat tidak berhubungan terhadap terjadinya pencemaran sumur gali terhadap logam berat seperti kromium (Cr^{+6}). Hal ini disebabkan kromium (Cr^{+6}) berasal dari limbah cair kimia.

Dari data tersebut menunjukkan bahwa kondisi lantai sumur gali ini berfungsi untuk melindungi air sumur gali dari cemaran yang berasal dari sekitar sumur. Tetapi dalam penelitian ini meneliti kandungan kromium (Cr^{+6}) yang berasal dari limbah cair kimia pada sungai yang menjadi tempat pembuangan limbah (sungai Asem Binatur) sehingga peresapan hanya terjadi melalui air tanah dangkal sehingga lantai sumur tidak berpengaruh terhadap cemaran yang berasal dari logam berat kromium (Cr^{+6}).

Hasil ini berbeda dengan teori menurut WHO (2004), terjadinya patahan atau retakan pada lantai sumur gali memungkinkan masuknya kontaminasi dengan sangat cepat. Oleh karena itu, lantai sumur gali dibuat agak miring dan ditinggikan 20 cm di atas permukaan tanah, bentuknya bulat atau segi empat. Lantai sekurang-kurangnya dibuat luasnya dengan jarak 1 m dari dinding sumur dan ditinggikan 20 cm diatas permukaan tanah dan dibuat miring keluar agar air buangan mengalir keluar dan tidak menyebabkan pencemaran (Machfoedz, 2008: 109). Hal ini disebabkan karena berbeda pada jenis kontaminasi yang diteliti yaitu berupa logam berat/ kromium (Cr^{+6}) yang hanya terdapat pada limbah cair kimia sehingga kontaminasi hanya bisa terjadi melalui peresapan air tanah dangkal dari sungai yang telah tercemar limbah cair kimia.

5.1.4 Hubungan Antara Jarak Sumur Gali dari Sumber Pencemar dengan Kadar Kromium (Cr⁺⁶) Air Sumur Gali

Berdasarkan hasil uji statistik dengan *Fisher's Exact Test* didapatkan nilai *p-value* sebesar 0,004, karena $p = 0,004 > \alpha (0,05)$, maka H_0 ditolak H_a diterima. Jadi, dapat dikatakan ada hubungan antara jarak sumur gali dari sumber pencemar dengan kadar kromium (Cr⁺⁶) air sumur gali di kelurahan Medono dan Podosugih Kecamatan Pekalongan Barat Kota Pekalongan.

Lokasi penempatan sumur berhubungan dengan jarak sumur gali dengan sumber pencemar. Semakin dekat jarak sumur gali terhadap sumber pencemar maka semakin besar kemungkinan terjadinya pencemaran. Sumur gali menyediakan air yang berasal dari air tanah yang relatif dekat pada permukaan tanah, sehingga mudah terkena kontaminasi melalui perembesan dari sumber pencemar (Kusnoputranto, 1985: 26). Suatu air sungai yang tercemar air limbah, akibatnya adanya *leakage* dan *infiltrasi* pada dasar sungai maka limbah itu akan mengalir ke dalam tanah dan mencemari daerah-daerah di dalam tanah itu, sehingga hal ini tentu berisiko menyebabkan terjadinya pencemaran air tanah pada air sumur gali (Kodotie, 1996).

Hasil penelitian terhadap lokasi sumur gali di Kelurahan Medono dan Podosugih khususnya di 4 RW yaitu Kelurahan Medono terdiri dari RW 4 dan RW 6 dan Kelurahan Podosugih terdiri dari RW 2 dan RW 3 yang dilalui sungai asem binatur sebagian besar letak sumur gali berada pada lokasi yang rawan terhadap pencemaran yaitu kurang dari 95 meter dari sumber pencemaran kimia. Menurut Sugiharto (1987: 148), pencemaran yang diakibatkan kandungan bahan

kimia dapat mencapai jarak 95 meter. Dengan demikian sumber air yang ada di masyarakat sebaiknya harus berjarak lebih dari 95 meter dari tempat pembuangan bahan kimia. Semakin dekat dengan sumber pencemar maka semakin berisiko terjadinya pencemaran pada air sumur gali.

Dari 37 sumur gali yang jarak dari sumber pencemarnya tidak memenuhi syarat, terdapat 16 sumur gali atau sebesar 43,24% yang kadar kromium (Cr^{+6})nya di atas baku mutu $> 0,05 \text{ mg/l}$ (tidak memenuhi syarat) dan 21 sumur gali atau sebesar 56,76% lainnya kadar kromium (Cr^{+6})nya masih di bawah baku mutu $\leq 0,05 \text{ mg/l}$ (memenuhi syarat). Hal ini dikarenakan sebanyak 74% pemukiman di daerah ini berada di sepanjang aliran sungai Asem Binatur sehingga sumur gali di daerah tersebut berisiko terjadinya pencemaran akibat jaraknya kurang dari 95 meter.

Selain itu, industri batik rumahan di Kelurahan Medono RW 4 masih belum dapat dikendalikan karena masih terdapat 5 sumur gali yang menjadi sampel penelitian yang letaknya berdekatan dengan industri batik rumah tangga dan terdapat selokan pembuangan limbah cair yang melewati rumah yang menjadi sampel penelitian sehingga hal ini dikhawatirkan dapat mempengaruhi hasil penelitian. Namun hal tersebut tidak memiliki pengaruh yang signifikan terhadap hasil penelitian yang dilakukan. Hal ini dilihat dari grafik hubungan jarak sumur gali ke sumber pencemar (sungai Asem Binatur) dengan kadar kromium (Cr^{+6}) menunjukkan bahwa jarak sumur gali ke sumber pencemar yang tidak memenuhi syarat atau kurang dari 95 meter memiliki risiko pencemaran karena nilai kadar kromium (Cr^{+6}) di atas baku mutu $> 0,05 \text{ mg/l}$. Dengan kadar kromium (Cr^{+6})

tertinggi sebanyak 0,29 mg/l dengan memiliki jarak sumur gali ke sumber pencemar yaitu 9,12 meter, sedangkan kadar kromium (Cr^{+6}) terendah yaitu 0,00 mg/l pada jarak sumur gali ke sumber pencemar lebih dari 95 meter. Hal ini menunjukkan bahwa semakin dekat jarak sumur gali ke sumber pencemar (sungai Asem Binatur) maka tingkat risiko pencemaran kromium (Cr^{+6}) tinggi juga, begitu sebaliknya semakin jauh jarak sumur gali ke sumber pencemar maka memiliki risiko pencemaran yang rendah pula.

Kadar kromium (Cr^{+6}) yang terdapat dalam air limbah dengan proses infiltrasi dapat mencapai air tanah dan air sumur. Proses infiltrasi dipengaruhi gaya grafitasi maupun kapiler. Gaya grafitasi bersifat mengalirkan air secara vertikal ke dalam tanah melalui profil tanah sedangkan gaya kapiler bersifat mengalirkan air secara tegak lurus ke atas, ke bawah, dan ke arah horizontal (lateral). Sehingga semakin jauh jarak sumber pencemar perjalanan air limbah banyak mengalami penyaringan oleh tanah atau material penyusun tanah, dan sebaliknya semakin dekat jarak sumber pencemar, perjalanan air limbah sedikit mengalami penyaringan sehingga banyak yang masuk ke dalam air sumur.

Pencemaran air selain dipengaruhi oleh konstruksi sumur gali terutama dinding sumur gali juga dipengaruhi oleh kondisi geografis, jenis tanah, topografi, permeabilitas dan porositas tanah, musim dan pergerakan air tanah. Untuk tingkat kemiringan mencapai 1-2% di Kota Pekalongan termasuk Kelurahan Medono dan Podosugih, aliran air tanah di Kota Pekalongan dominan dari arah selatan menuju ke Utara, sedangkan jenis tanah di kelurahan Medono dan Podosugih adalah jenis tanah aluvial kelabu yang merupakan hasil endapan sungai atau pantai dengan

kelulusan air atau *vadose zone* merupakan lapisan pasir sehingga memiliki porous yang tinggi yang menyebabkan resiko pencemarannya juga tinggi. Jenis tanah aluvial porositasnya sangat baik karena terdiri dari lapisan pasir dan pasir kerikil. Akan tetapi pada lapisan ini kurang mampu menyaring air sehingga air yang mengandung limbah cair kimia mudah menyebar (Laporan Akhir Badan Lingkungan Hidup Studi Kerentanan Air Tanah Kota Pekalongan, 2014).

Penelitian ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Santi Ariyanti di Desa Ngemplak Kidul Kecamatan Margoyoso Kabupaten Pati pada tahun 2009 menunjukkan bahwa ada hubungan antara jarak sumur dari sungai tercemar limbah tapioka dengan kadar sianida di Desa Ngemplak Kidul Kecamatan Margoyoso Kabupaten Pati. Semakin dekat jarak sumur gali terhadap sumber pencemar maka semakin besar kemungkinan terjadinya pencemaran sehingga sumber air yang ada di masyarakat sebaiknya harus berjarak lebih 95 meter dari tempat pembuangan bahan kimia (Ariyanti Santi, 2009).

5.2 HAMBATAN DAN KELEMAHAN PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan desain studi *cross sectional* yang memiliki kelemahan antara lain :

1. Waktu penelitian dan pengambilan sampel hanya dilakukan satu kali.

Begitu pula pada penelitian ini yang dilakukan pada saat musim kemarau, sehingga sampel yang diambil hanya menggambarkan efek pencemaran kimia di waktu musim kemarau saja dan tidak bisa menggambarkan efek pencemaran secara umum. Namun di Kota Pekalongan khususnya Kelurahan Medono dan

Podosugih kadang-kadang hujan walaupun dengan intensitasnya tidak terlalu lama dan sedikit. Peneliti mengatasi hal ini dengan cara pemilihan waktu penelitian yaitu pengambilan sampel air dilakukan pada saat tidak terjadi hujan.

2. Belum dapat mengendalikan variabel perancu mengenai industri batik rumah tangga terutama dalam pemilihan sampel penelitian.

Beberapa sampel dalam penelitian ini ada yang letaknya berdekatan dengan lokasi industri batik rumahan (*home industri*). Selain itu, terdapat selokan pembuangan limbah cair yang melewati rumah yang menjadi sampel penelitian sehingga hal ini dikhawatirkan dapat mempengaruhi hasil penelitian.

BAB VI

SIMPULAN DAN SARAN

6.1 SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan pada sumur gali di wilayah Kelurahan Medono dan Podosugih Kecamatan Pekalongan Barat Kota Pekalongan didapatkan hasil bahwa:

1. Ada hubungan antara tinggi dinding sumur gali ($p=0,0001$) dengan kadar kromium (Cr^{+6}) pada air sumur gali di Kelurahan Medono dan Podosugih Kecamatan Pekalongan Barat Kota Pekalongan.
2. Tidak ada hubungan antara tinggi bibir sumur gali ($p=0,728$) dengan kadar kromium (Cr^{+6}) pada air sumur gali di Kelurahan Medono dan Podosugih Kecamatan Pekalongan Barat Kota Pekalongan.
3. Tidak ada hubungan antara kondisi lantai sumur gali ($p=0,514$) dengan kadar kromium (Cr^{+6}) pada air sumur gali di Kelurahan Medono dan Podosugih Kecamatan Pekalongan Barat Kota Pekalongan.
4. Ada hubungan antara jarak sumur gali dari sumber pencemar ($p=0,004$) dengan kadar kromium (Cr^{+6}) pada air sumur gali di Kelurahan Medono dan Podosugih Kecamatan Pekalongan Barat Kota Pekalongan.

6.2 SARAN

6.2.1 Bagi Petugas Kesehatan

1. Melakukan sosialisasi mengenai hasil penelitian terkait kadar kromium pada

air sumur kepada masyarakat untuk tidak menggunakan air sumur gali untuk beralih pada penggunaan sumber air dari PAMSIMAS.

2. Memberikan penyuluhan kepada masyarakat untuk selalu melakukan pemantauan dan perawatan terhadap konstruksi sumur gali terutama dinding sumur gali serta informasi mengenai pembuatan sumur gali yang memenuhi syarat.
3. Melakukan inspeksi sanitasi sumur gali secara rutin di daerah yang rawan terhadap pencemaran.

6.2.2 Bagi Masyarakat

1. Masyarakat yang bermukim di sekitar Sungai Asem Binatur disarankan untuk tidak terlalu banyak menggunakan air sumur gali untuk air minum karena sungai tersebut sebagai tempat pembuangan limbah industri dan domestik sehingga dikhawatirkan mempunyai risiko meningkatkan konsentrasi bahan-bahan kimia atau logam dalam air sumur dalam jangka panjang.
2. Bagi masyarakat hendaknya selalu memantau dan memperbaiki kondisi fisik sumur gali terutama tinggi dinding sumur gali yang memenuhi syarat yang memungkinkan untuk dibenahi agar peresapan air limbah tidak masuk ke dalam sumur gali dan kualitas air sumur gali tetap terjaga.
3. Bagi masyarakat yang akan membuat sumur gali hendaknya harus memperhatikan syarat konstruksi sumur yang memenuhi syarat sehat terutama tinggi dinding sumur gali dan jarak dari sumber pencemar minimal 95 meter agar kualitas air tetap terjaga dan memenuhi syarat kesehatan.

6.2.3 Bagi Peneliti Selanjutnya

Bagi peneliti selanjutnya dapat menambah variabel faktor- faktor lain yang berkaitan dengan terjadinya pencemaran kimia ke air sumur gali.

DAFTAR PUSTAKA

- Adekunle, 2008, *Impact of Industrial Effluent on Quality Of Well Water Asa Dam Industrial Estate, Ilorin Nigeria*, Nature and Science, 6 (3): 1-5, diakses pada tanggal 7 September 2015.
- Ariyanti, Santi, 2010, *Hubungan Jarak Sumur dari Sungai Tercemar Limbah Tapioka dengan Kadar Sianida*, Jurnal Kesmas, 5 (2): 106-111, diakses pada 22 Maret 2015, (<http://download.portalgaruda.org/article.php?article=136147&val=5652>).
- Asdak, C, 2004, *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- BLH Kota Pekalongan, 2014, *Laporan Akhir Badan Lingkungan Hidup Studi Kerentanan Air Tanah Kota Pekalongan*, BLH Kota Pekalongan, Pekalongan.
- Budiarto, Eko, 2011, *Biostatistika untuk Kedokteran dan Kesehatan Masyarakat*, EGC, Jakarta.
- Darmono, 2008, *Lingkungan Hidup dan Pencemaran*, UI Press, Jakarta.
- Daryanto, 2008, *Teknik Pembuatan Batik dan Sablon*, Aneka Ilmu, Semarang.
- Dinas Kesehatan Kota Pekalongan, 2014, *Jumlah Sarana Air Bersih di Kota Pekalongan*, Dinkes Kota Pekalongan, Pekalongan.
- Effendi, H., 2003, *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*, Kanisius, Yogyakarta.
- Irianto, Koes, 2013, *Ilmu Kesehatan Masyarakat*, Alfabeta, Bandung.
- Joko, T, 2010, *Unit Air Baku dalam Sistem Penyediaan Air Minum*, Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Kasjono, HS, 2009, *Teknik Sampling untuk Penelitian Kesehatan*, Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Kristanto, P, 2004, *Ekologi Industri*, Andi, Yogyakarta.
- Kusnoputranto, H, 1985, *Kesehatan Lingkungan*, Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia, Jakarta.

- Lemeshow, S, 1997, *Besar Sampel Dalam Penelitian Kesehatan*, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Machfoedz, MS, 2008, *Menjaga Kesehatan Rumah dari berbagai Penyakit Kesehatan Lingkungan- Kesehatan Masyarakat-Sanitasi Pedesaan dan Perkotaan*, Fitramaya, Yogyakarta.
- Mukono, HJ, 2002, *Prinsip Dasar Kesehatan Lingkungan*, Airlangga University, Surabaya.
- Mulia, RM, 2005, *Kesehatan Lingkungan*, Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Mulyani, 2005, *Hubungan Jarak Sungai Kreo ke Sumur Gali terhadap Kandungan Mangan dan Besi di Dusun Gisiksari Kelurahan Sadeng Kecamatan Gunungpati Kota Semarang*, Skripsi, Universitas Diponegoro, Semarang.
- Notoatmodjo, 2011, *Kesehatan Masyarakat*, Rineka Cipta, Jakarta.
- _____, 2010, *Metodologi Penelitian Kesehatan*, Rineka Cipta, Jakarta.
- Palar, H, 2008, *Pencemaran dan Toksikologi Logam*, Rineka Cipta, Jakarta.
- Perda Jateng No.5, 2012, *Peraturan Daerah Provinsi Jawa Tengah Nomor 5 Tahun 2012 tentang Baku Mutu Air Limbah Industri Tekstil dan Batik*, diakses pada 22 Maret 2015, (blhblitar.ppejawa.com/get.php?file=74289 Lampiran%20Perda-5-2012),
- PP RI No. 82, 2001, *Peraturan Pemerintah RI No. 82 Tahun 2001 Tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air*, diakses pada 22 Maret 2015, (http://www.djmbp.esdm.go.id/library/sjih/PP8201_KualitasAir.pdf).
- Permenkes RI No. 492, 2010, *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/MENKES/PER/IV/2010 Tentang Persyaratan Kualitas Air Minum*, diakses pada tanggal 23 Maret 2015 (http://pppl.depkes.go.id/_asset/_regulasi/53_Permenkes%20492.pdf).
- Prajawati, R, 2009, *Hubungan Konstruksi dengan Kualitas Air Sumur Gali (Studi Kasus di Desa Muara Putih Kecamatan Natar Bintang Kabupaten Lampung Selatan)*, Ruwa Jurnal Vol 2 No. 2, diakses pada 20 Maret 2015, (<http://isjd.pdii.lipi.go.id/admin/jurnal/22084247.pdf>).
- Quiteria Eustacia, 2013, *Hubungan Jarak SPAL Pabrik kerupuk dan sumur gali dengan kadar zat organik dan nitrit pada air sumur galu (Studi di Sentra*

- Pabrik Kerupuk Kabupaten Indramayu*), Skripsi, Universitas Diponegoro, Semarang.
- Rizza, Rafikhul, 2012, *Hubungan antara Kondisi Fisik Sumur Gali dengan Kadar Nitrit Air Sumur Gali di Sekitar Sungai Tempat Pembuangan Limbah Cair Batik*, Universitas Negeri Semarang, Semarang.
- Rukaesih, A, 2004, *Kimia Lingkungan*, Andi, Yogyakarta.
- Samawaty, DF, 2004, *Hubungan Jarak Tempat Pembuangan Limbah Cair Sentra Industri Tenun Ikat Troso dengan Kadar Nitrat dan Nitrit pada sumur gali di Desa Troso Kecamatan Pecangaan Kabupaten Jepara*, Jurnal, Universitas Diponegoro, Semarang.
- Santoso, Singgih, 2012, *Aplikasi SPSS pada Statistik Non Parametrik*, PT Elex Media Komputindo, Jakarta.
- Sastroasmoro, S dan Sofyan Ismael, 2011, *Dasar-Dasar Metodologi Penelitian Klinis*, Sagung Seto, Jakarta.
- Sirait, R, 2010, *Faktor yang Berhubungan dengan Kadar Merkuri pada Air Sumur Gali di Area Penambangan Emas Tanpa Izin di Desa Selogiri Kabupaten Wonogiri Propinsi Jawa Tengah*, Tesis, Universitas Diponegoro, Semarang.
- Soemirat, J, 2011, *Kesehatan Lingkungan*, Gadjahmasa University Press, Yogyakarta.
- Standar Nasional Indonesia, 2008, *SNI 6989.58:2008 Tentang Air dan Air Limbah- Bagian 58: Metoda Pengambilan Contoh Air Tanah*, diakses pada 23 Maret 2015, (http://water.lecture.ub.ac.id/files/2012/03/SNI-_metode-sample-air-tanah.pdf).
- Sugiharto, 2005, *Dasar-Dasar Pengelolaan Air Limbah*, UI Press, Jakarta.
- Sugiyono, 2011, *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R & D*, CV Alfabeta, Bandung.
- Siregar, S. A., 2005, *Instalasi Pengolahan Air Limbah*, Yogyakarta, Kanisius.
- Sutrisno, T, 2010, *Teknologi Penyediaan Air Bersih*, Rineka Cipta, Jakarta.
- Waluyo, 2009, *Mikrobiologi Lingkungan*, UMM Press, Malang.
- Widowati, W, 2008, *Efek Toksik Logam : Pencegahan dan Penanggulangan Pencemaran*, Andi, Yogyakarta.

World Health Organization, 2003, *Chromium in drinking water*, Geneva, Switzerland.

World Health Organization, 2004, *Guidelines For Drinking Water Quality*, EGC, Jakarta.

LAMPIRAN

Lampiran 1: Lembar Observasi Penelitian

LEMBAR OBSERVASI PENELITIAN

JARAK DAN KONSTRUKSI SUMUR GALI DI SEKITAR SUNGAI YANG TERCEMAR LIMBAH CAIR BATIK DI KELURAHAN MEDONO DAN PODOSUGIH KOTA PEKALONGAN TAHUN 2015

Jenis Sarana : Sumur Gali

I. Keterangan Umum

1. Kode Sarana :
2. Pemilik Sarana :
3. Lokasi :
- Rt/Rw/No.....
- Kelurahan.....
4. Tanggal Kunjungan :

II. Konstruksi Sumur Gali

1. Dinding Sumur Gali

No.	Konstruksi Sumur Gali	Hasil Pengukuran	MS	TMS
1.	Apakah dinding semen sedalam 3 (tiga) meter dari atas permukaan tanah tidak diplester cukup rapat/ tidak sempurna?			

2. Tinggi Bibir Sumur Gali

No.	Konstruksi Sumur Gali	Hasil Pengukuran	MS	TMS
1.	Apakah tinggi bibir sumur minimal 80 cm ?			
2.	Apakah bibir sumur terbuat dari bahan kedap air ?	—		

3. Jarak Sumur Gali dari Sumber Pencemar

No.	Konstruksi Sumur Gali	Hasil Pengukuran	MS	TMS
1.	Apakah jarak antara sumur dengan sumber pencemar (sungai tempat pembuangan limbah) ≤ 95 m?			

4. Lantai Sumur Gali

No.	Konstruksi Sumur Gali	Ya	Tidak
1.	Apakah bangunan sumur terbuat dari tembok kedap air (semen) ?		
2.	Apakah lantai mengelilingi sumur mempunyai radius kurang dari 1 (satu) meter?		
3.	Apakah lantai dibuat agak miring ke saluran pembuangan (tidak terdapat genangan air di sekitar lantai) ?		
4.	Apakah lantai di sekitar sumur retak ?		
5.	Apakah lantai sumur gali mempunyai ketinggian 20 cm dari permukaan tanah?		

Kondisi Lantai Sumur Gali :.....

Keterangan:

MS : Memenuhi Syarat

TMS : Tidak Memenuhi Syarat

MS : Jika jawaban yang benar ≥ 3 soal

TMS : Jika jawaban yang benar < 3 soal

Pemilik Sumur Gali

(.....)

Lampiran 2: Lembar Penjelasan Kepada Calon Subjek

LEMBAR PENJELASAN KEPADA CALON SUBJEK

Saya Reni Lidyawati, Mahasiswa S1 Kesehatan Lingkungan dan Keselamatan Kerja, Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Semarang, akan melakukan penelitian yang berjudul “Hubungan Jarak dan Konstruksi Sumur Gali dari Sungai Tercemar Limbah Batik terhadap Kadar Kromium (Cr) Air Sumur Gali di Kelurahan Medono dan Podosugih Kecamatan Pekalongan Barat Kota Pekalongan Tahun 2015”. Penelitian ini dibiayai secara mandiri. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan jarak dan konstruksi sumur gali dari sungai tercemar limbah batik terhadap kadar kromium di Kelurahan Medono dan Podosugih Kecamatan Pekalongan Barat Kota Pekalongan.

Saya mengajak Saudara/Saudari untuk ikut dalam penelitian ini. Penelitian ini membutuhkan 50 subjek penelitian, dengan jangka waktu keikutsertaan masing- masing subjek sekitar setengah sampai satu jam.

A. Kesukarelaaan untuk ikut penelitian

Keikutsertaan Saudara/Saudari dalam penelitian ini adalah bersifat sukarela, dan dapat menolak untuk ikut dalam penelitian ini atau dapat berhenti sewaktu-waktu tanpa denda sesuatu apapun.

B. Prosedur penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan melakukan pengukuran terhadap dinding sumur, bibir sumur dan kondisi sumur gali, peneliti mengisi lembar observasi yang berisi data terkait dengan konstruksi sumur gali. Peneliti juga meminta izin untuk pengambilan sampel air sumur gali untuk pemeriksaan kadar kromium di laboratorium Kota Pekalongan. Pengambilan gambar dengan menggunakan GPS untuk mengetahui letak titik koordinat lokasi penelitian sebagai data jarak sumur dari sumber pencemar.

C. Kewajiban subjek penelitian

Saudara/Saudari diminta memberikan jawaban yang sebenarnya terkait dengan pertanyaan yang diajukan untuk mencapai tujuan penelitian ini.

D. Risiko dan efek samping dan penanganannya

Tidak ada resiko dan efek samping dalam penelitian ini.

E. Manfaat

Adapun manfaat yang bisa diperoleh dari penelitian ini adalah untuk memberikan masukan dalam menyusun program kesehatan lingkungan terkait inspeksi sanitasi sumur gali sehingga dapat melakukan langkah preventif/ pencegahan terhadap derajat kesehatan masyarakat terkait kadar kromium yang tinggi dan untuk memberikan informasi kepada masyarakat, sehingga masyarakat dapat mengetahui bahaya kadar kromium yang tinggi pada air minum.

F. Kerahasiaan

Informasi yang didapatkan dari Saudara/Saudari terkait dengan penelitian ini akan dijaga kerahasiaannya dan hanya digunakan untuk kepentingan ilmiah (ilmu pengetahuan).

G. Kompensasi / ganti rugi

Dalam penelitian ini tersedia dana untuk kompensasi atau ganti rugi untuk Saudara/Saudari berupa souvenir.

H. Pembiayaan

Penelitian ini dibiayai secara mandiri oleh peneliti.

I. Informasi tambahan

Penelitian ini dibimbing oleh Eram Tunggul Pawenang, S.KM, M.Kes

Saudara/Saudari diberikan kesempatan untuk menanyakan semua hal yang belum jelas sehubungan dengan penelitian ini. Bapak/Ibu/Saudara dapat menghubungi Reni Lidyawati, no Hp 085742117317 di Kalm Kos, Jl. Pete Raya No. 29 RT 01/1, Kelurahan Sekaran, Kecamatan Gunungpati, Semarang. Saudara/Saudari juga dapat menanyakan tentang penelitian ini kepada Komite Etik Penelitian Kesehatan (KEPK) Universitas Negeri Semarang, dengan nomor telepon (021) 8508107 atau email kepk.unnes@gmail.com

Semarang, 24 Juni 2015

Hormat saya,



Reni Lidyawati

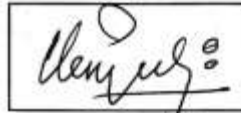
NIM 6411411055

PERSETUJUAN KEIKUTSERTAAN DALAM PENELITIAN

Semua penjelasan tersebut telah dijelaskan kepada saya dan semua pertanyaan saya telah dijawab oleh peneliti. Saya mengerti bahwa bila memerlukan penjelasan saya dapat menanyakan kepada Reni Lidyawati.

Dengan menandatangani formulir ini, saya setuju untuk ikut serta dalam penelitian ini.

Tandatangan subjek

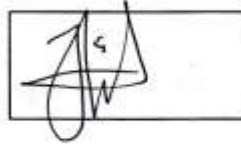


Tanggal

25 Juli 2015

(Nama jelas : Azam Khodik)

Tandatangan saksi

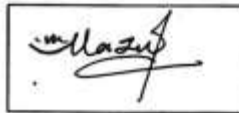
(Nama jelas : Reni Lidyawati)

PERSETUJUAN KEIKUTSERTAAN DALAM PENELITIAN

Semua penjelasan tersebut telah dijelaskan kepada saya dan semua pertanyaan saya telah dijawab oleh peneliti. Saya mengerti bahwa bila memerlukan penjelasan saya dapat menanyakan kepada Reni Lidyawati.

Dengan menandatangani formulir ini, saya setuju untuk ikut serta dalam penelitian ini.

Tandatangan subjek



Tanggal

24 Juli 2015

(Nama jelas : Azlyah.....)

Tandatangan saksi

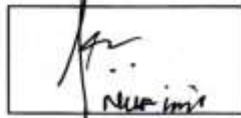
(Nama jelas : Agus Santoro.....)

PERSETUJUAN KEIKUTSERTAAN DALAM PENELITIAN

Semua penjelasan tersebut telah dijelaskan kepada saya dan semua pertanyaan saya telah dijawab oleh peneliti. Saya mengerti bahwa bila memerlukan penjelasan saya dapat menanyakan kepada Reni Lidyawati.

Dengan menandatangani formulir ini, saya setuju untuk ikut serta dalam penelitian ini.

Tandatangan subjek



Tanggal

25 Juli 2015

(Nama jelas :.....Nurimi.....)

Tandatangan saksi

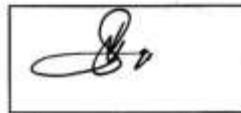
(Nama jelas :.....Fani Feryanti.....)

PERSETUJUAN KEIKUTSERTAAN DALAM PENELITIAN

Semua penjelasan tersebut telah dijelaskan kepada saya dan semua pertanyaan saya telah dijawab oleh peneliti. Saya mengerti bahwa bila memerlukan penjelasan saya dapat menanyakan kepada Reni Lidyawati.

Dengan menandatangani formulir ini, saya setuju untuk ikut serta dalam penelitian ini.

Tandatangan subjek

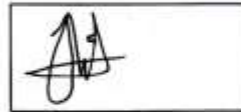


Tanggal

25 Juli 2015

(Nama jelas :.....*Dlamot. Rasmi*.....)

Tandatangan saksi



(Nama jelas :.....*Eri Eryanti*.....)

PERSETUJUAN KEIKUTSERTAAN DALAM PENELITIAN

Semua penjelasan tersebut telah dijelaskan kepada saya dan semua pertanyaan saya telah dijawab oleh peneliti. Saya mengerti bahwa bila memerlukan penjelasan saya dapat menanyakan kepada Reni Lidyawati.

Dengan menandatangani formulir ini, saya setuju untuk ikut serta dalam penelitian ini.

Tandatangan subjek



Tanggal

24 Juli 2015

(Nama jelas : Selva Sosa.....)

Tandatangan saksi



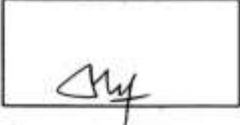
(Nama jelas : Bagus Santoro.....)

PERSETUJUAN KEIKUTSERTAAN DALAM PENELITIAN

Semua penjelasan tersebut telah dijelaskan kepada saya dan semua pertanyaan saya telah dijawab oleh peneliti. Saya mengerti bahwa bila memerlukan penjelasan saya dapat menanyakan kepada Reni Lidyawati.

Dengan menandatangani formulir ini, saya setuju untuk ikut serta dalam penelitian ini.

Tandatangan subjek



Tanggal

25 Juli 2015

(Nama jelas :.....*Karini*.....)

Tandatangan saksi

(Nama jelas :.....*Eram Eriyanti*.....)

Lampiran 3: Hasil Pemeriksaan Kadar Kromium (Cr) pada Studi Pendahuluan



**PEMERINTAH KOTA PEKALONGAN
DINAS KESEHATAN**

JL. JETAYU NO.4 KOTA PEKALONGAN TELP./FAX (0285) 421972
KODE POS 51114

Website : <http://www.dinkes.pekalongankota.go.id>

E-mail : dinkes@pekalongankota.go.id

No. Agenda : 443.5 / 348
Perihal : Hasil Pemeriksaan Kimia Air Sumur Gali

Pekalongan, 27 Maret 2015

Kepada Yth.
Sdri. Reni Lidyawati
Fakultas Ilmu Keolahragaan
Jurusan Ilmu Kesehatan Masyarakat
Universitas Negeri Semarang
di-
Semarang

Disampaikan dengan hormat hasil pemeriksaan laboratorium kami sebagai berikut :

No. Laborat : 156/Kim-Air/III/2015
Jenis sampel : Air Sumur Gali
Tanggal pengambilan sampel : 27 Maret 2015
Tanggal pemeriksaan : 27 Maret 2015
Lokasi sampling : Kelurahan Medono
Pengas sampling : Sdri. Reni Lidyawati
Hasil uji sampel yang kami terima :

No.	Parameter	Hasil Pemeriksaan			Satuan	Kadar Maksimum yang diperbolehkan berdasarkan kelas			
		Bp. Abdul Rt 02 Rw04 Medono	Bu Jaetun Rt 09 Rw 04 Medono	Bp. Soleh Rt 3 Rw 6 Medono		I	II	III	IV
1	Khrom (VI)	0,01	0,02	0,15	mg/L	0,05	0,05	0,05	1
2	Tembaga	0,00	0,04	0,42	mg/L	0,02	0,02	0,02	0,2

Rujukan Baku Mutu :

Peraturan Pemerintah No.82 Tahun 2001 Tanggal 14 Desember 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air

Demikian hasil pemeriksaan untuk dapat digunakan seperlunya.

a/n Kepala Dinas Kesehatan Kota Pekalongan
Bidang P2P & PL.



Catatan :

- Hasil uji hanya berlaku untuk contoh yang diuji.
- Hasil uji tidak boleh digandakan tanpa izin Kepala Dinas Kesehatan Kota Pekalongan.

Tembusan :

- Arsip.

Lampiran 4: Hasil Pemeriksaan Kadar Kromium pada Studi Pendahuluan



PEMERINTAH KOTA PEKALONGAN
DINAS KESEHATAN
 JL. JETAYU NO.4 KOTA PEKALONGAN TELP./FAX (0285) 421972
 KODE POS 51114
 Website : <http://www.dinkes.pekalongankota.go.id>
 E-mail : dinkes@pekalongankota.go.id

No. Agenda : 443.5/440
 Perihal : Hasil Pemeriksaan Kimia Air Sumur Gali

Pekalongan, 20 April 2015

Kepada Yth.
 Sdri. Reni Lidyawati
 Fakultas Ilmu Keolahragaan
 Jurusan Ilmu Kesehatan Masyarakat
 Universitas Negeri Semarang
 di-
 Semarang

Disampaikan dengan hormat hasil pemeriksaan laboratorium kami sebagai berikut :

No. Laborat : 212/Kim-Air/IV/2015
 Jenis sampel : Air Sumur Gali
 Tanggal pengambilan sampel : 17 April 2015
 Tanggal pemeriksaan : 17 April 2015
 Lokasi sampling : Kelurahan Medono
 Petugas sampling : Sdri. Reni Lidyawati

Hasil ini berdasar sampel yang kami terima :

sil ini berdasar sampel yang kami terima :

No.	Lokasi Sampel	Hasil Pemeriksaan		Satuan
		Chrom (VI)	Tembaga (Cu)	
1	Ibu Nur Azizah	0,01	0,89	mg/L
2	Ibu Siti Zaetun	0,02	0,85	mg/L
3	Bapak Ahmad Khasan	0,01	0,67	mg/L
4	Bapak Ghofur Sanusi	0,03	0,01	mg/L
5	Bapak Soleh	0,04	0,01	mg/L

Rujukan Baku Mutu :

Peraturan Pemerintah No.82 Tahun 2001 Tanggal 14 Desember 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air

No.	Parameter	Satuan	Kadar Maksimum yang diperbolehkan berdasarkan kelas			
			I	II	III	IV
1	Khrom (VI)	mg/L	0,05	0,05	0,05	1
2	Tembaga	mg/L	0,02	0,02	0,02	0,2

Demikian hasil pemeriksaan untuk dapat digunakan seperlunya.

a/n Kepala Dinas Kesehatan Kota Pekalongan
 Kepala Bidang P2P & PL



Catatan :

1. Hasil uji hanya berlaku untuk contoh yang diuji.
2. Hasil uji tidak boleh digandakan tanpa izin Kepala Dinas Kesehatan Kota Pekalongan.

Tembusan :

1. Arsip.

Lampiran 5: Uji Laboratorium Kadar Kromium valensi 6 (Cr^{+6})



UPT LABORATORIUM KESEHATAN DAERAH DINAS KESEHATAN KABUPATEN PEKALONGAN

JL. Rinjani No. 2 Kajen 51161 Telp. (0285) 381244, 381744, Fax. (0285) 381744

Pekalongan, 01 September 2015

Kepada Yth.
Sdri. Reni Lidyawati

di
Tempat

Disampaikan dengan hormat hasil pemeriksaan laboratorium kami adalah sbb :

No. Agenda : 71 - 94
 Jenis sampel : Air Bersih
 Petugas sampling : Reni Lidyawati
 Tanggal sampling : 31 Agustus 2015
 Tanggal pemeriksaan : 31 Agustus 2015
 Metode pemeriksaan : Spektrofotometri (NOVA 60)
 Hasil pemeriksaan : Hasil pemeriksaan ini berdasar sampel yang kami terima.

Sampel	Lokasi	No. Kode Lab	Parameter Yang Diperiksa	Satuan	Hasil Pemeriksaan	Baku Mutu	Ket
No.1	Mira	257 K	Kromium Valens 6	mg/l	0,02	0,05	
No.2	Sahroni	258 K	Kromium Valens 6	mg/l	0,01	0,05	
No.3	Santosa	259 K	Kromium Valens 6	mg/l	0,01	0,05	
No.4	Murip	260 K	Kromium Valens 6	mg/l	0,02	0,05	
No.5	Aisyah	261 K	Kromium Valens 6	mg/l	0,01	0,05	
No.6	Nasyah	262 K	Kromium Valens 6	mg/l	0,02	0,05	
No.7	Rohim	263 K	Kromium Valens 6	mg/l	0,01	0,05	
No.8	Khalimah	264 K	Kromium Valens 6	mg/l	0,07	0,05	
No.9	Wasniti	265 K	Kromium Valens 6	mg/l	0,02	0,05	
No.10	Musholla	266 K	Kromium Valens 6	mg/l	0,01	0,05	
No.11	Aliyah	267 K	Kromium Valens 6	mg/l	0,01	0,05	

Lampiran 5: Uji Laboratorium Kadar Kromium valensi 6 (Cr⁺⁶)

Sampel	Lokasi	No. Kode Lab	Parameter Yang Diperiksa	Satuan	Hasil Pemeriksaan	Baku Mutu	Ket
No.12	Agus	268 K	Kromium Valens 6	mg/l	0,01	0,05	
No.13	Sopan I	269 K	Kromium Valens 6	mg/l	0,01	0,05	
No.14	Sopan II	270 K	Kromium Valens 6	mg/l	0,02	0,05	
No.15	Fatur	271 K	Kromium Valens 6	mg/l	0,05	0,05	
No.16	Nur lmi	272 K	Kromium Valens 6	mg/l	0,01	0,05	
No.17	Ngadimin	273 K	Kromium Valens 6	mg/l	0,01	0,05	
No.18	Agung Laksono	274 K	Kromium Valens 6	mg/l	0,00	0,05	
No.19	Casriah	275 K	Kromium Valens 6	mg/l	0,02	0,05	
No.20	Asiyah	276 K	Kromium Valens 6	mg/l	0,01	0,05	
No.21	Azam	277 K	Kromium Valens 6	mg/l	0,00	0,05	
No.22	Rizal	278 K	Kromium Valens 6	mg/l	0,01	0,05	
No.23	Nasofi	279 K	Kromium Valens 6	mg/l	0,01	0,05	
No.24	Karniti	280 K	Kromium Valens 6	mg/l	0,01	0,05	

Rujukan Baku Mutu : Per Men Kes No : Per.Men.Kes RI No. 492 / MEN KES / PER / IV / 2010, Tentang Syarat-syarat dan Pengawasan Kualitas Air Minum

Demikian hasil pemeriksaan kami untuk dapat digunakan sepenuhnya.

Keterangan :

1. Hasil Analisa hanya berlaku untuk sampel/ccontoh yang diuji.
2. Dilarang mengintip, memperbanyak dan atau mempublikasikan sebagian isi tanpa seizin Kepala UPT Labkesda Dinkes Kab. Pekalongan
3. Pengambilan contoh diluar tanggung jawab UPT. Labkesda Dinkes Kab.Pekalongan



Petugas Pemeriksa,

(Dewi Susilo, Amd)

NIP. 198301082008012004



Lampiran 5: Uji Laboratorium Kadar Kromium valensi 6 (Cr⁺⁶)



UPT LABORATORIUM KESEHATAN DAERAH DINAS KESEHATAN KABUPATEN PEKALONGAN

JL. Rinjani No. 2 Kajen 51161 Telp. (0285) 381244, 381744, Fax. (0285) 381744

Pekalongan, 01 September 2015

Kepada Yth.
Sdri. Reni Lidyawati

di
Tempat

Disampaikan dengan hormat hasil pemeriksaan laboratorium kami adalah sbb :

No. Agenda : 97 - 124
 Jenis sampel : Air Bersih
 Petugas sampling : Reni Lidyawati
 Tanggal sampling : 01 September 2015
 Tanggal pemeriksaan : 01 September 2015
 Metode pemeriksaan : Spektrofotometri (NOVA 60)
 Hasil pemeriksaan : Hasil pemeriksaan ini berdasar sampel yang kami terima.

Sampel	Lokasi	No. Kode Lab	Parameter Yang Diperiksa	Satuan	Hasil Pemeriksaan	Baku Mutu	Ket
No.25	Musrifah	283 K	Kromium Valens 6	mg/l	0,12	0,05	
No.26	Nur Hadi	284 K	Kromium Valens 6	mg/l	0,01	0,05	
No.27	Zaenal	285 K	Kromium Valens 6	mg/l	0,01	0,05	
No.28	Fauzi	286 K	Kromium Valens 6	mg/l	0,02	0,05	
No.29	Wasita	287 K	Kromium Valens 6	mg/l	0,09	0,05	
No.30	Royati	288 K	Kromium Valens 6	mg/l	0,11	0,05	
No.31	Slamet Riyadi	289 K	Kromium Valens 6	mg/l	0,02	0,05	
No.32	Slamet	290 K	Kromium Valens 6	mg/l	0,16	0,05	
No.33	Casmui	291 K	Kromium Valens 6	mg/l	0,29	0,05	
No.34	Jaetun	292 K	Kromium Valens 6	mg/l	0,08	0,05	
No.35	Basir	293 K	Kromium Valens 6	mg/l	0,00	0,05	

Lampiran 5: Uji Laboratorium Kadar Kromium valensi 6 (Cr⁶⁺)

Sampel	Lokasi	No. Kode Lab	Parameter Yang Diperiksa	Satuan	Hasil Pemeriksaan	Baku Mutu	Ket
No.36	Ramadhan	294 K	Kromium Valens 6	mg/l	0,02	0,05	
No.37	Romlah	295 K	Kromium Valens 6	mg/l	0,02	0,05	
No.38	Zueb	296 K	Kromium Valens 6	mg/l	0,13	0,05	
No.39	Rosyd	297 K	Kromium Valens 6	mg/l	0,01	0,05	
No.40	Yanto	298 K	Kromium Valens 6	mg/l	0,02	0,05	
No.41	Zakiyah	299 K	Kromium Valens 6	mg/l	0,12	0,05	
No.42	Siti Azizah	300 K	Kromium Valens 6	mg/l	0,14	0,05	
No.43	M. Tasrib	301 K	Kromium Valens 6	mg/l	0,00	0,05	
No.44	Ali	302 K	Kromium Valens 6	mg/l	0,09	0,05	
No.45	Soleh	303 K	Kromium Valens 6	mg/l	0,02	0,05	
No.46	Hidayati	304 K	Kromium Valens 6	mg/l	0,16	0,05	
No.47	Sutikno	305 K	Kromium Valens 6	mg/l	0,01	0,05	
No.48	Amat Slamet	306 K	Kromium Valens 6	mg/l	0,08	0,05	
No.49	Sri	307 K	Kromium Valens 6	mg/l	0,07	0,05	
No.50	Barokah	308 K	Kromium Valens 6	mg/l	0,02	0,05	
No.51	Dmo	309 K	Kromium Valens 6	mg/l	0,07	0,05	
No.52	Darmanto	310 K	Kromium Valens 6	mg/l	0,07	0,05	

Rujukan Baku Mutu : Per Men Kes No : Per.Men.Kes RI No. 492 / MEN KES / PER / IV / 2010, Tentang Syarat-syarat dan Pengawasan Kualitas Air Minum

Demikian hasil pemeriksaan kami untuk dapat digunakan sepenuhnya.

Keterangan :

1. Hasil Analisa hanya berlaku untuk sampel/ccontoh yang diuji.
2. Dilarang mengintip, memperbanyak dan atau mempublikasikan sebagian isi tanpa seizin Kepala UPT Labkesda Dinkes Kab. Pekalongan
3. Pengambilan contoh diluar tanggung jawab UPT. Labkesda Dinkes Kab.Pekalongan



Petugas Pemeriksa,

(Dewi Susilo, Amd)

NIP. 19830108 200801 2 004

Lampiran 6: Data Hasil Pengukuran Tinggi Dinding Sumur Gali**DATA HASIL PENGUKURAN TINGGI DINDING SUMUR GALI**

No.	Nama Responden	Hasil Pengukuran (meter)	Keterangan
(1)	(2)	(3)	(4)
1	Mira	4	Memenuhi Syarat
2	Sahroni	5	Memenuhi Syarat
3	Santosa	3,75	Memenuhi Syarat
4	Murip	4	Memenuhi Syarat
5	Aisyah	4	Memenuhi Syarat
6	Nasiyah	3	Memenuhi Syarat
7	Abdul Rohim	3	Memenuhi Syarat
8	Khalimah	0,5	Tidak Memenuhi Syarat
9	Wasniti	3,5	Memenuhi Syarat
10	Aliyah	3	Memenuhi Syarat
11	Agus	3	Memenuhi Syarat
12	Sopan	4,5	Memenuhi Syarat
13	Fatur	2,5	Tidak Memenuhi Syarat
14	Nur Imi	4	Memenuhi Syarat
15	Ngadimin	3	Memenuhi Syarat
16	Agung Laksono	5	Memenuhi Syarat
17	Casriah	4,25	Memenuhi Syarat
18	Asiyah	3,5	Memenuhi Syarat
19	Azam	5	Memenuhi Syarat
20	Rizal	3	Memenuhi Syarat
21	Nasofi	4	Memenuhi Syarat
22	Karniti	4	Memenuhi Syarat
23	Musrifah	0	Tidak Memenuhi Syarat
24	Nur Hadi	3	Memenuhi Syarat
25	Zaenal	3	Memenuhi Syarat
26	Fauzi	4	Memenuhi Syarat
27	Wasita	0,5	Tidak Memenuhi Syarat
28	Royati	1,5	Tidak Memenuhi Syarat
29	Slamet Riyadi	3	Memenuhi Syarat
30	Slamet	0	Tidak Memenuhi Syarat
31	Casmui	2	Tidak Memenuhi Syarat
32	Jaetun	1,5	Tidak Memenuhi Syarat
33	Basir	4	Memenuhi Syarat
34	Ramadhan	3	Memenuhi Syarat
35	Romlah	3,5	Memenuhi Syarat
36	Zueb	0	Tidak Memenuhi Syarat
37	Rosyid	3	Memenuhi Syarat
38	Yanto	5	Memenuhi Syarat
39	Zakiyah	2	Tidak Memenuhi Syarat
40	Siti Azizah	0	Tidak Memenuhi Syarat

(1)	(2)	(3)	(4)
41	M.Tasrib	3	Memenuhi Syarat
42	Ali	0	Tidak Memenuhi Syarat
43	Soleh	3	Memenuhi Syarat
44	Hidayati	0,5	Tidak Memenuhi Syarat
45	Sutikno	3	Memenuhi Syarat
46	Amat Slamet	0	Tidak Memenuhi Syarat
47	Sri	0	Tidak Memenuhi Syarat
48	Barokah	3	Memenuhi Syarat
49	Darno	0	Tidak Memenuhi Syarat
50	Darmanto	4	Memenuhi Syarat

Keterangan:

1. Tidak Memenuhi Syarat, jika tinggi dinding sumur gali < 3 meter
2. Memenuhi Syarat, jika tinggi dinding sumur gali ≥ 3 meter

Lampiran 7: Data Hasil Pengukuran Tinggi Bibir

DATA HASIL PENGUKURAN TINGGI BIBIR SUMUR GALI

No.	Nama Responden	Hasil Pengukuran (cm)	Keterangan
(1)	(2)	(3)	(4)
1.	Mira	67	Tidak Memenuhi Syarat
2.	Sahroni	88	Memenuhi Syarat
3.	Santosa	90	Memenuhi Syarat
4.	Murip	94	Memenuhi Syarat
5.	Aisyah	102	Memenuhi Syarat
6.	Nasiyah	86	Memenuhi Syarat
7.	Abdul Rohim	87	Memenuhi Syarat
8.	Khalimah	84	Memenuhi Syarat
9.	Wasniti	86	Memenuhi Syarat
10.	Aliyah	98	Memenuhi Syarat
11.	Agus	82	Memenuhi Syarat
12.	Sopan	46	Tidak Memenuhi Syarat
13.	Fatur	83	Memenuhi Syarat
14.	Nur Imi	94	Memenuhi Syarat
15.	Ngadimin	74	Tidak Memenuhi Syarat
16.	Agung Laksono	81	Memenuhi Syarat
17.	Casriah	60	Tidak Memenuhi Syarat
18.	Asiyah	52	Tidak Memenuhi Syarat
19.	Azam	44	Tidak Memenuhi Syarat
20.	Rizal	85	Memenuhi Syarat
21.	Nasofi	88	Memenuhi Syarat
22.	Karniti	86	Memenuhi Syarat
23.	Musrifah	0	Tidak Memenuhi Syarat
24.	Nur Hadi	81	Memenuhi Syarat
25.	Zaenal	91	Memenuhi Syarat
26.	Fauzi	95	Memenuhi Syarat
27.	Wasita	82	Memenuhi Syarat
28.	Royati	45	Tidak Memenuhi Syarat
29.	Slamet Riyadi	95	Memenuhi Syarat
30.	Slamet	83	Memenuhi Syarat
31.	Casmui	88	Memenuhi Syarat
32.	Jaetun	80	Memenuhi Syarat
33.	Basir	0	Tidak Memenuhi Syarat
34.	Ramadhan	91	Memenuhi Syarat
35.	Romlah	82	Memenuhi Syarat
36.	Zueb	84	Memenuhi Syarat
37.	Rosyid	92	Memenuhi Syarat
38.	Yanto	85	Memenuhi Syarat
39.	Zakiyah	90	Memenuhi Syarat
40.	Siti Azizah	70	Tidak Memenuhi Syarat

(1)	(2)	(3)	(4)
41.	M.Tasrib	59	Tidak Memenuhi Syarat
42.	Ali	80	Memenuhi Syarat
43.	Soleh	80	Memenuhi Syarat
44.	Hidayati	82	Memenuhi Syarat
45.	Sutikno	82	Memenuhi Syarat
46.	Amat Slamet	80	Memenuhi Syarat
47.	Sri	80	Memenuhi Syarat
48.	Barokah	52	Tidak Memenuhi Syarat
49.	Darno	93	Memenuhi Syarat
50.	Darmanto	88	Memenuhi Syarat

Keterangan:

1. Jika tidak Memenuhi Syarat, jika tinggi bibir sumur gali < 80 cm
2. Memenuhi Syarat, jika tinggi bibir sumur gali ≥ 80 cm

Lampiran 8: Data Hasil Pengukuran dan Observasi Kondisi Lantai Sumur**DATA HASIL PENGUKURAN DAN OBSERVASI KONDISI LANTAI
SUMUR GALI**

No.	Nama Responden	P1	P2	P3	P4	P5	Keterangan
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1.	Mira	1	2	1	2	1	Memenuhi Syarat
2.	Sahroni	1	2	1	2	1	Memenuhi Syarat
3.	Santosa	1	2	1	2	1	Memenuhi Syarat
4.	Murip	2	1	2	1	2	Tidak Memenuhi Syarat
5.	Aisyah	1	2	1	2	1	Memenuhi Syarat
6.	Nasiyah	1	2	1	2	1	Memenuhi Syarat
7.	Abdul Rohim	1	2	1	2	1	Memenuhi Syarat
8.	Khalimah	1	2	1	2	1	Memenuhi Syarat
9.	Wasniti	1	2	1	2	1	Memenuhi Syarat
10.	Aliyah	2	1	2	1	2	Tidak Memenuhi Syarat
11.	Agus	1	2	1	2	1	Memenuhi Syarat
12.	Sopan	1	2	1	2	1	Memenuhi Syarat
13.	Fatur	1	2	1	2	1	Memenuhi Syarat
14.	Nur Imi	1	2	1	2	1	Memenuhi Syarat
15.	Ngadimin	1	2	1	2	1	Memenuhi Syarat
16.	Agung Laksono	1	2	1	2	1	Memenuhi Syarat
17.	Casriah	1	2	1	2	2	Memenuhi Syarat
18.	Asiyah	1	1	2	1	2	Tidak Memenuhi Syarat
19.	Azam	1	1	2	1	2	Tidak Memenuhi Syarat
20.	Rizal	1	1	2	1	2	Tidak Memenuhi Syarat
21.	Nasofi	1	2	1	2	1	Memenuhi Syarat
22.	Karniti	1	2	1	2	2	Tidak Memenuhi Syarat
23.	Musrifah	2	1	2	1	2	Tidak Memenuhi Syarat
24.	Nur Hadi	1	2	1	1	1	Tidak Memenuhi Syarat
25.	Zaenal	1	2	1	2	1	Memenuhi Syarat
26.	Fauzi	1	2	1	2	1	Memenuhi Syarat
27.	Wasita	1	2	1	2	1	Memenuhi Syarat
28.	Royati	2	1	2	1	2	Tidak Memenuhi Syarat
29.	Slamet Riyadi	2	1	2	1	2	Tidak Memenuhi Syarat
30.	Slamet	1	2	1	2	1	Memenuhi Syarat
31.	Casmui	1	2	1	2	1	Memenuhi Syarat
32.	Jaetun	1	2	1	2	1	Memenuhi Syarat
33.	Basir	1	2	1	2	1	Memenuhi Syarat
34.	Ramadhan	2	1	2	1	2	Tidak Memenuhi Syarat
35.	Romlah	1	2	1	2	1	Memenuhi Syarat
36.	Zueb	1	2	1	2	1	Memenuhi Syarat
37.	Rosyid	1	2	1	2	1	Memenuhi Syarat
38.	Yanto	1	2	1	2	1	Memenuhi Syarat
39.	Zakiyah	1	2	1	2	1	Memenuhi Syarat

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
40.	Siti Azizah	2	1	2	1	2	Tidak Memenuhi Syarat
41.	M.Tasrib	1	2	1	2	1	Memenuhi Syarat
42.	Ali	1	2	1	2	1	Memenuhi Syarat
43.	Soleh	1	2	1	2	1	Memenuhi Syarat
44.	Hidayati	2	1	2	1	2	Tidak Memenuhi Syarat
45.	Sutikno	1	2	1	2	1	Memenuhi Syarat
46.	Amat Slamet	1	1	2	1	2	Tidak Memenuhi Syarat
47.	Sri	1	2	1	2	1	Memenuhi Syarat
48.	Barokah	1	2	1	2	1	Memenuhi Syarat
49.	Darno	2	1	2	1	2	Tidak Memenuhi Syarat
50.	Darmanto	1	2	1	2	1	Memenuhi Syarat

Keterangan:

1. Memenuhi Syarat, jika jawaban benar minimal 3
2. Tidak Memenuhi Syarat, jika jawaban benar kurang dari 3

Lampiran 9: Data Pengukuran Lantai Sumur Gali**DATA HASIL PENGUKURAN LANTAI SUMUR GALI**

No.	Nama Responden	Hasil Pengukuran (cm)	Keterangan
(1)	(2)	(3)	(4)
1.	Mira	113	Memenuhi Syarat
2.	Sahroni	102	Memenuhi Syarat
3.	Santosa	106	Memenuhi Syarat
4.	Murip	0	Tidak Memenuhi Syarat
5.	Aisyah	132	Memenuhi Syarat
6.	Nasiyah	100	Memenuhi Syarat
7.	Abdul Rohim	102	Memenuhi Syarat
8.	Khalimah	101	Memenuhi Syarat
9.	Wasniti	123	Memenuhi Syarat
10.	Aliyah	0	Tidak Memenuhi Syarat
11.	Agus	102	Memenuhi Syarat
12.	Sopan	112	Memenuhi Syarat
13.	Fatur	108	Memenuhi Syarat
14.	Nur Imi	102	Memenuhi Syarat
15.	Ngadimin	107	Memenuhi Syarat
16.	Agung Laksono	103	Memenuhi Syarat
17.	Casriah	191	Memenuhi Syarat
18.	Asiyah	83	Tidak Memenuhi Syarat
19.	Azam	52	Tidak Memenuhi Syarat
20.	Rizal	80	Tidak Memenuhi Syarat
21.	Nasofi	157	Memenuhi Syarat
22.	Karniti	128	Tidak Memenuhi Syarat
23.	Musrifah	0	Tidak Memenuhi Syarat
24.	Nur Hadi	108 (Retak)	Tidak Memenuhi Syarat
25.	Zaenal	176	Memenuhi Syarat
26.	Fauzi	135	Memenuhi Syarat
27.	Wasita	212	Memenuhi Syarat
28.	Royati	56 (Retak)	Tidak Memenuhi Syarat
29.	Slamet Riyadi	80	Tidak Memenuhi Syarat
30.	Slamet	103	Memenuhi Syarat
31.	Casmui	100	Memenuhi Syarat
32.	Jaetun	103	Memenuhi Syarat
33.	Basir	125	Memenuhi Syarat
34.	Ramadhan	0	Tidak Memenuhi Syarat
35.	Romlah	120	Memenuhi Syarat
36.	Zueb	110	Memenuhi Syarat
37.	Rosyid	105	Memenuhi Syarat
38.	Yanto	110	Memenuhi Syarat
39.	Zakiyah	109	Memenuhi Syarat
40.	Siti Azizah	0	Tidak Memenuhi Syarat

(1)	(2)	(3)	(4)
41.	M.Tasrib	105	Memenuhi Syarat
42.	Ali	100	Memenuhi Syarat
43.	Soleh	158	Memenuhi Syarat
44.	Hidayati	0	Tidak Memenuhi Syarat
45.	Sutikno	309	Memenuhi Syarat
46.	Amat Slamet	78	Tidak Memenuhi Syarat
47.	Sri	100	Memenuhi Syarat
48.	Barokah	125	Memenuhi Syarat
49.	Darno	0	Tidak Memenuhi Syarat
50.	Darmanto	126	Memenuhi Syarat

Keterangan:

1. Tidak Memenuhi Syarat, jika jarak lantai sumur gali ke tepi < 100 cm
2. Memenuhi Syarat, jika jarak lantai sumur gali ke tepi ≥ 100 cm

Lampiran 10: Data Hasil Pengukuran Jarak Sumber Pencemar dengan Sumur Gali**DATA HASIL PENGUKURAN JARAK SUMBER PENCEMAR DENGAN SUMUR GALI**

No.	Nama Responden	Hasil Pengukuran (meter)	Keterangan
(1)	(2)	(3)	(4)
1.	Mira	100,06	Memenuhi Syarat
2.	Sahroni	103,92	Memenuhi Syarat
3.	Santosa	12,67	Tidak Memenuhi Syarat
4.	Murip	86,42	Tidak Memenuhi Syarat
5.	Aisyah	75,96	Tidak Memenuhi Syarat
6.	Nasiyah	65,07	Tidak Memenuhi Syarat
7.	Abdul Rohim	137,24	Memenuhi Syarat
8.	Khalimah	16,45	Tidak Memenuhi Syarat
9.	Wasniti	147,22	Memenuhi Syarat
10.	Aliyah	90,96	Tidak Memenuhi Syarat
11.	Agus	58,06	Tidak Memenuhi Syarat
12.	Sopan	116,61	Memenuhi Syarat
13.	Fatur	27,25	Tidak Memenuhi Syarat
14.	Nur Imi	184,61	Memenuhi Syarat
15.	Ngadimin	21,63	Tidak Memenuhi Syarat
16.	Agung Laksono	89,42	Tidak Memenuhi Syarat
17.	Casriah	40,04	Tidak Memenuhi Syarat
18.	Asiyah	186,00	Memenuhi Syarat
19.	Azam	163,69	Memenuhi Syarat
20.	Rizal	28,27	Tidak Memenuhi Syarat
21.	Nasofi	98,13	Memenuhi Syarat
22.	Karniti	28,94	Tidak Memenuhi Syarat
23.	Musrifah	13,15	Tidak Memenuhi Syarat
24.	Nur Hadi	70,87	Tidak Memenuhi Syarat
25.	Zaenal	100,72	Memenuhi Syarat
26.	Fauzi	82,98	Tidak Memenuhi Syarat
27.	Wasita	14,05	Tidak Memenuhi Syarat
28.	Royati	17,06	Tidak Memenuhi Syarat
29.	Slamet Riyadi	38,86	Tidak Memenuhi Syarat
30.	Slamet	6,62	Tidak Memenuhi Syarat
31.	Casmui	9,12	Tidak Memenuhi Syarat
32.	Jaetun	12,31	Tidak Memenuhi Syarat
33.	Basir	106,29	Memenuhi Syarat
34.	Ramadhan	30,33	Tidak Memenuhi Syarat
35.	Romlah	59,38	Tidak Memenuhi Syarat
36.	Zueb	18,72	Tidak Memenuhi Syarat
37.	Rosyid	50,56	Tidak Memenuhi Syarat
38.	Yanto	27,37	Tidak Memenuhi Syarat
39.	Zakiyah	7,55	Tidak Memenuhi Syarat

(1)	(2)	(3)	(4)
40.	Siti Azizah	0,97	Tidak Memenuhi Syarat
41.	M.Tasrib	113,04	Memenuhi Syarat
42.	Ali	12,44	Tidak Memenuhi Syarat
43.	Soleh	45,42	Tidak Memenuhi Syarat
44.	Hidayati	9,53	Tidak Memenuhi Syarat
45.	Sutikno	91,30	Tidak Memenuhi Syarat
46.	Amat Slamet	17,47	Tidak Memenuhi Syarat
47.	Sri	21,09	Tidak Memenuhi Syarat
48.	Barokah	95,96	Memenuhi Syarat
49.	Darno	25,04	Tidak Memenuhi Syarat
50.	Darmanto	17,47	Tidak Memenuhi Syarat

Keterangan:

1. Tidak Memenuhi Syarat, jika jarak sumur gali ke sumber pencemar < 95 meter
2. Memenuhi Syarat, jika jarak sumur gali ke sumber pencemar \geq 95 meter

Lampiran 11: Data Hasil Pemeriksaan Kadar Kromium (Cr) Air Sumur Gali

DATA HASIL PEMERIKSAAN KADAR KROMIUM (Cr) AIR SUMUR GALI

No.	Nama Responden	Hasil Pengukuran (mg/l)	Keterangan
(1)	(2)	(3)	(4)
1.	Mira	0,02	≤ 0,05 mg/l
2.	Sahroni	0,01	≤ 0,05 mg/l
3.	Santosa	0,01	≤ 0,05 mg/l
4.	Murip	0,02	≤ 0,05 mg/l
5.	Aisyah	0,01	≤ 0,05 mg/l
6.	Nasiyah	0,02	≤ 0,05 mg/l
7.	Abdul Rohim	0,01	≤ 0,05 mg/l
8.	Khalimah	0,07	> 0,05 mg/l
9.	Wasniti	0,02	≤ 0,05 mg/l
10.	Aliyah	0,01	≤ 0,05 mg/l
11.	Agus	0,01	≤ 0,05 mg/l
12.	Sopan	0,02	≤ 0,05 mg/l
13.	Fatur	0,05	≤ 0,05 mg/l
14.	Nur Imi	0,01	≤ 0,05 mg/l
15.	Ngadimin	0,01	≤ 0,05 mg/l
16.	Agung Laksono	0,00	≤ 0,05 mg/l
17.	Casriah	0,02	≤ 0,05 mg/l
18.	Asiyah	0,01	≤ 0,05 mg/l
19.	Azam	0,00	≤ 0,05 mg/l
20.	Rizal	0,01	≤ 0,05 mg/l
21.	Nasofi	0,01	≤ 0,05 mg/l
22.	Karniti	0,01	≤ 0,05 mg/l
23.	Musrifah	0,12	> 0,05 mg/l
24.	Nur Hadi	0,01	≤ 0,05 mg/l
25.	Zaenal	0,01	≤ 0,05 mg/l
26.	Fauzi	0,02	≤ 0,05 mg/l
27.	Wasita	0,09	> 0,05 mg/l
28.	Royati	0,11	> 0,05 mg/l
29.	Slamet Riyadi	0,02	≤ 0,05 mg/l
30.	Slamet	0,16	> 0,05 mg/l
31.	Casmui	0,29	> 0,05 mg/l
32.	Jaetun	0,08	> 0,05 mg/l
33.	Basir	0,00	≤ 0,05 mg/l
34.	Ramadhan	0,02	≤ 0,05 mg/l
35.	Romlah	0,02	≤ 0,05 mg/l
36.	Zueb	0,13	> 0,05 mg/l
37.	Rosyid	0,01	≤ 0,05 mg/l
38.	Yanto	0,02	≤ 0,05 mg/l
39.	Zakiyah	0,12	> 0,05 mg/l

(1)	(2)	(3)	(4)
40.	Siti Azizah	0,14	> 0,05 mg/l
41.	M.Tasrib	0,00	≤ 0,05 mg/l
42.	Ali	0,09	> 0,05 mg/l
43.	Soleh	0,02	≤ 0,05 mg/l
44.	Hidayati	0,16	> 0,05 mg/l
45.	Sutikno	0,01	≤ 0,05 mg/l
46.	Amat Slamet	0,08	> 0,05 mg/l
47.	Sri	0,07	> 0,05 mg/l
48.	Barokah	0,02	≤ 0,05 mg/l
49.	Darno	0,07	> 0,05 mg/l
50.	Darmanto	0,07	> 0,05 mg/l

Keterangan:

1. Di atas Baku Mutu, jika kadar kromium valensi 6 (Cr^{+6}) > 0,05 mg/l sesuai dengan Permenkes Republik Indonesia No.492/MENKES/IV/2010
2. Di bawah Baku Mutu, jika kadar kromium valensi 6 (Cr^{+6}) ≤ 0,05 mg/l sesuai dengan Permenkes Republik Indonesia No.492/MENKES/IV/2010

Lampiran 12: Data Hasil Output Uji Chi Square

HASIL OUTPUT UJI CHI SQUARE

1. Hubungan Tinggi Dinding Sumur Gali dengan Kadar Kromium (Cr^{+6})

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Tinggi_Dinding_Sumur * Kadar_Kromium	50	100.0%	0	.0%	50	100.0%

Tinggi_Dinding_Sumur * Kadar_Kromium Crosstabulation

		Kadar_Kromium		Total	
		> 0,05 mg/l	≤ 0,05 mg/l		
Tinggi_Dinding_Sumur	Tidak Memenuhi Syarat	Count	15	1	16
		Expected Count	5.1	10.9	16.0
		% within Tinggi_Dinding_Sumur	93.8%	6.2%	100.0%
Memenuhi Syarat		Count	1	33	34
		Expected Count	10.9	23.1	34.0
		% within Tinggi_Dinding_Sumur	2.9%	97.1%	100.0%
Total		Count	16	34	50
		Expected Count	16.0	34.0	50.0
		% within Tinggi_Dinding_Sumur	32.0%	68.0%	100.0%

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	41.231 ^a	1	.000		
Continuity Correction ^b	37.164	1	.000		
Likelihood Ratio	46.183	1	.000		
Fisher's Exact Test				.000	.000
Linear-by-Linear Association	40.407	1	.000		
N of Valid Cases ^b	50				

a. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 5,12.

b. Computed only for a 2x2 table

2. Hubungan Tinggi Bibir Sumur Gali dengan Kadar Kromium (Cr^{+6})

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Tinggi_Bibir_Sumur * Kadar_Kromium	50	100.0%	0	.0%	50	100.0%

Tinggi_Bibir_Sumur * Kadar_Kromium Crosstabulation

			Kadar_Kromium		Total
			> 0,05 mg/l	≤ 0,05 mg/l	
Tinggi_Bibir_Sumur	Tidak Memenuhi Syarat	Count	3	9	12
		Expected Count	3.8	8.2	12.0
		% within Tinggi_Bibir_Sumur	25.0%	75.0%	100.0%
	Memenuhi Syarat	Count	13	25	38
		Expected Count	12.2	25.8	38.0
		% within Tinggi_Bibir_Sumur	34.2%	65.8%	100.0%
Total	Count	16	34	50	
	Expected Count	16.0	34.0	50.0	
	% within Tinggi_Bibir_Sumur	32.0%	68.0%	100.0%	

Chi-Square Tests

	Value	Df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	.356 ^a	1	.551		
Continuity Correction ^b	.058	1	.809		
Likelihood Ratio	.367	1	.545		
Fisher's Exact Test				.728	.414
Linear-by-Linear Association	.348	1	.555		
N of Valid Cases ^b	50				

a. 1 cells (25,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 3,84.

b. Computed only for a 2x2 table

3 Hubungan Kondisi Lantai Sumur Gali dengan Kadar Kromium (Cr^{+6})

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Kondisi_Lantai_Sumur * Kadar_Kromium	50	100.0%	0	.0%	50	100.0%

Kondisi_Lantai_Sumur * Kadar_Kromium Crosstabulation

		Kadar_Kromium		Total	
		> 0,05 mg/l	≤ 0,05 mg/l		
Kondisi_Lantai_Sumur	Tidak Memenuhi Syarat	Count	6	9	15
		Expected Count	4.8	10.2	15.0
		% within Kondisi_Lantai_Sumur	40.0%	60.0%	100.0%
	Memenuhi Syarat	Count	10	25	35
		Expected Count	11.2	23.8	35.0
		% within Kondisi_Lantai_Sumur	28.6%	71.4%	100.0%
Total		Count	16	34	50
		Expected Count	16.0	34.0	50.0
		% within Kondisi_Lantai_Sumur	32.0%	68.0%	100.0%

Chi-Square Tests

	Value	Df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	.630 ^a	1	.427		
Continuity Correction ^b	.214	1	.643		
Likelihood Ratio	.618	1	.432		
Fisher's Exact Test				.514	.318
Linear-by-Linear Association	.618	1	.432		
N of Valid Cases ^b	50				

a. 1 cells (25,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 4,80.

b. Computed only for a 2x2 table

4. Hubungan Jarak Sumur Gali ke Sumber Pencemar dengan Kadar Kromium (Cr^{+6})

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Jarak_Ke_Sumberpencemar * Kadar_Kromium	50	100.0%	0	.0%	50	100.0%

Jarak_Ke_Sumberpencemar * Kadar_Kromium Crosstabulation

		Kadar_Kromium		Total
		> 0,05 mg/l	≤ 0,05 mg/l	
Jarak_Ke_Sumber Tidak Memenuhi Syarat pencemar	Count	16	21	37
	Expected Count	11.8	25.2	37.0
	% within Jarak_Ke_Sumber pencemar	43.2%	56.8%	100.0%
	<hr/>			
Memenuhi Syarat	Count	0	13	13
	Expected Count	4.2	8.8	13.0
	% within Jarak_Ke_Sumber pencemar	.0%	100.0%	100.0%
	<hr/>			
Total	Count	16	34	50
	Expected Count	16.0	34.0	50.0
	% within Jarak_Ke_Sumbe rpencemar	32.0%	68.0%	100.0%
	<hr/>			

Chi-Square Tests

	Value	Df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	8.267 ^a	1	.004		
Continuity Correction ^b	6.399	1	.011		
Likelihood Ratio	12.072	1	.001		
Fisher's Exact Test				.004	.003
Linear-by-Linear Association	8.102	1	.004		
N of Valid Cases ^b	50				

a. 1 cells (25,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 4,16.

b. Computed only for a 2x2 table

Lampiran 13: Surat Keputusan Penetapan Dosen Pembimbing



**KEPUTUSAN
DEKAN FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
Nomor: 1064/FIK/2014**

**Tentang
PENETAPAN DOSEN PEMBIMBING SKRIPSI/TUGAS AKHIR SEMESTER
GASAL/GENAP
TAHUN AKADEMIK 2014/2015**

Menimbang : Bahwa untuk memper lancar mahasiswa Jurusan/Prodi Ilmu Kesehatan Masyarakat/Kesehatan Masyarakat Fakultas Ilmu Keolahragaan membuat Skripsi/Tugas Akhir, maka perlu menetapkan Dosen-dosen Jurusan/Prodi Ilmu Kesehatan Masyarakat/Kesehatan Masyarakat Fakultas Ilmu Keolahragaan UNNES untuk menjadi pembimbing.

Mengingat : 1. Undang-undang No.20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional (Tambahan Lembaran Negara RI No.4301, penjelasan atas Lembaran Negara RI Tahun 2003, Nomor 78)
2. Peraturan Rektor No. 21 Tahun 2011 tentang Sistem Informasi Skripsi UNNES
3. SK. Rektor UNNES No. 164/O/2004 tentang Pedoman penyusunan Skripsi/Tugas Akhir Mahasiswa Strata Satu (S1) UNNES;
4. SK Rektor UNNES No.162/O/2004 tentang penyelenggaraan Pendidikan UNNES;

Menimbang : Usulan Ketua Jurusan/Prodi Ilmu Kesehatan Masyarakat/Kesehatan Masyarakat Tanggal 25 September 2014

MEMUTUSKAN

Menetapkan :
PERTAMA : Menunjuk dan menugaskan kepada:
Nama : Eram Tunggul Pawenang, S.KM, M.Kes
NIP : 197409282003121001
Pangkat/Golongan : III/C
Jabatan Akademik : Lektor
Sebagai Pembimbing
Untuk membimbing mahasiswa penyusun skripsi/Tugas Akhir :
Nama : RENI LIDYAWATI
NIM : 6411411055
Jurusan/Prodi : Ilmu Kesehatan Masyarakat/Kesehatan Masyarakat
Topik : HUBUNGAN ANTARA FAKTOR LINGKUNGAN FISIK, BIOLOGI DAN BUDAYA DENGAN KEJADIAN DBD DI KECAMATAN KAJEN KABUPATEN PEKALONGAN

KEDUA : Keputusan ini mulai berlaku sejak tanggal ditetapkan.

Tembusan
1. Pembantu Dekan Bidang Akademik
2. Ketua Jurusan
3. Petinggal


DIPERINTAHKAN DI : SEMARANG
TANGGAL : 26 September 2014
Dr. H. Bambang Pramono, M.Si.
NIP. 1951010119985031001

6411411055
FM-03-AKD-24/Rev. 02

Lampiran 14: Surat Permohonan Ijin Pengambilan Data KLH


KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN
 Kampus Sekaran Gunungpati Semarang 50229 Telp. (024) 8058007
 Fax. 024-8058007, E-mail : fik - unnes-smg. @ Telkom.net

Nomor : 218/UN37.1.6/LT/ 2015 20 Januari 2015
 Hal : Permohonan ijin pengambilan data

Yth. Kepala Kantor Lingkungan Hidup Kota Pekalongan
 Di Pekalongan

Dengan hormat,
 Dalam rangka penyelesaian program studi, dengan ini kami mohon untuk mahasiswa yang tersebut di bawah ini:

Nama : RENI LIDYAWATI
 NIM : 6411411055
 Prodi/ SMT : Ilmu Kesehatan Masyarakat/ 7

Diperkenankan mengadakan observasi / pengambilan data ditempat yang bapak pimpin guna mempersiapkan pelaksanaan pembuatan skripsi, data tentang kualitas pencemaran sungai di Kota Pekalongan.

Demikian permohonan kami. Atas terkabulnya permohonan ini, kami ucapkan terima kasih.

a.n. Dekan
 Pembantu Dekan Bidang Akademik,


 Drs. Tri Rustiadi, M.Kes
 NIP-196410231990021001

Tembusan :
 1. Dekan FIK UNNES
 2. Ketua Jur. IKM

No. Dokumen FM-01-AND-03

Lampiran 15: Surat Permohonan Ijin Pengambilan Data Puskesmas


KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
FAKULTAS ILMU KEOLAHRAHAAN
 Kampus Sekaran Gunungpati Semarang 50229 Telp. (024) 8058007
 Fax. 024-8058007, E-mail : fik – unnes-smg. @ Telkom.net

Nomor : 1128/UN37.1.6/LT/ 2015 6 Maret 2015
 Hal : Permohonan ijin pengambilan data

Yth. Kepala Puskesmas Medono Kota Pekalongan
 Di Pekalongan

Dengan hormat,
 Dalam rangka penyelesaian program studi, dengan ini kami mohon untuk mahasiswa yang tersebut di bawah ini:

Nama : RENI LIDYAWATI
 NIM : 6411411055
 Prodi/ SMT : Ilmu Kesehatan Masyarakat/ 8

Diperkenankan mengadakan observasi / pengambilan data ditempat yang bapak pimpin guna mempersiapkan pelaksanaan pembuatan Skripsi di Puskesmas Medono

Demikian permohonan kami. Atas terkabulnya permohonan ini, kami ucapkan terima kasih.


a.n. Dekan
 Pembantu Dekan Bidang Akademik,


 Dr. Tri Rusladi, M.Kes
 NIP. 1964023.199002.1.001

Tembusan :
 1. Dekan FIK UNNES
 2. Ketua Jur. IKM
 3. Arsip

No Dokumen FM-01-AKD-03

Lampiran 16: Surat Permohonan Ijin Pengambilan Data Kel. Medono


KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN
 Kampus Sekaran Gunungpati Semarang 50229 Telp. (024) 8058007
 Fax. 024-8058007, E-mail : fik – unnes-smg. @ Telkom.net

Nomor : 1128/UN37.1.6/LT/ 2015 6 Maret 2015
 Hal : Permohonan ijin pengambilan data

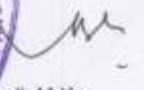

Yth. Kepala Kantor Kelurahan Medono Kota Pekalongan
 Di Pekalongan

Dengan hormat,
 Dalam rangka penyelesaian program studi, dengan ini kami mohon untuk mahasiswa yang tersebut di bawah ini:

Nama : RENI LIDYAWATI
 NIM : 6411411055
 Prodi/ SMT : Ilmu Kesehatan Masyarakat/ 8

Diperkenankan mengadakan observasi / pengambilan data ditempat yang bapak pimpin guna mempersiapkan pelaksanaan pembuatan Skripsi di Puskesmas Medono.

Demikian permohonan kami. Atas terkabulnya permohonan ini, kami ucapkan terima kasih.

a.n. Dekan
 Pembantu Dekan Bidang Akademik,


 Drs. Tri Riana Hidayat, M.Kes
 NIP. 19640231990021001

Tembusan :
 1. Dekan FIK UNNES
 2. Ketua Jur. IKM
 3. Arsip

No. Dokumen FM-01-AKD-03

Lampiran 17: Surat Rekomendasi Research/ Survey dari Ristekin Kota Pekalongan

4345

PEMERINTAH KOTA PEKALONGAN
KANTOR RISET, TEKNOLOGI DAN INOVASI
 Jalan Mataram No. 1 Pekalongan 51111 Telp. (0285) 423984/421093 fax (0285) 424061
 Website: http://www.ristekin.pekalongankota.go.id email: ristekin@pekalongankota.go.id

SURAT REKOMENDASI RESEARCH / SURVEY
 Nomor: 070/136/III/2015

I. DASAR :

1. Surat Edaran Gubernur Jawa Tengah Nomor: 070/265/2004 tanggal 20 Februari 2009

II. MEMBACA :

1. Surat dari Pembantu Dekan Bidang Akademik Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Semarang Nomor : 1128/UN37.1.6/LT/2015
2. Surat dari Kepala Kantor Kesbangpol Nomor : 070/127/III/2015 Tanggal 11 Maret 2015

III. Yang bertandatangan di bawah ini Kepala Kantor Riset, Teknologi dan Inovasi Kota Pekalongan bertindak atas nama Walikota Pekalongan menyatakan **TIDAK KEBERATAN** atas pelaksanaan RESEARCH/SURVEY di wilayah Kota Pekalongan yang dilaksanakan oleh:

1. Nama : Reni Lidyawati
2. Instansi : Universitas Negeri Semarang
3. Pekerjaan : Mahasiswa
4. Alamat : Bojong Minggir RT/RW 009/005 Bojong Kabupaten Pekalongan
5. Penanggung Jawab : Drs. Tri Rustiadi, M.Kes
6. Maksud dan Tujuan : Studi pendahuluan dan observasi dalam rangka penyusunan Skripsi dengan judul "Hubungan Antara Jarak dan Konstruksi Sumur Gali dari Sungai yang Tercemar Limbah terhadap Kadar Tembaga (Cu) dan Kromium (Cr) di Kelurahan Medono dan Podosugih Kecamatan Pekalongan Barat Kota Pekalongan"
7. Lokasi : Kota Pekalongan
8. Lamanya : 09-06-2015 s.d. 09-09-2015

Dengan ketentuan sebagai berikut :

- a. Pelaksanaan research/survey tidak disalah gunakan untuk tujuan tertentu yang dapat mengganggu kestabilan pemerintah;
- b. Sebelum research/survey, supaya lapor dahulu kepada pengawas wilayah/camat setempat;
- c. Apabila masa berlaku Surat Rekomendasi ini telah habis sedang pelaksanaannya belum selesai, maka perpanjangan waktu harus dilakukan kembali kepada Kepala Kantor Riset, Teknologi dan Inovasi Kota Pekalongan;
- d. Setelah research/survey selesai, harus menyerahkan hasilnya kepada Kepala kantor Riset, Teknologi dan Inovasi Kota Pekalongan.

IV. Surat Rekomendasi ini akan dicabut dan dinyatakan tidak berlaku lagi, apabila pemegang surat ini tidak menaati ketentuan-ketentuan seperti tersebut diatas.

Dikeluarkan di : Pekalongan
 Pada Tanggal : 09-06-2015

a.n. KEPALA KANTOR RISET, TEKNOLOGI DAN INOVASI
 KOTA PEKALONGAN
 Kasubag Tata Usaha


RULIANA, SH
 NP. 19661208 199303 2 009

TEMBUSAN Dikirim Kepada YTH;

1. Walikota Pekalongan (Sebagai laporan);
2.;
3. Sdr....., tsb;
4. Arsip.

Lampiran 18: Surat Ijin Pengambilan data Dinkes



PEMERINTAH KOTA PEKALONGAN
DINAS KESEHATAN

JL. JETAYU NO. 4 KOTA PEKALONGAN TELP./FAX. (0285) 421972 Kode Pos : 51141
Website : <http://www.dinkes.pekalongankota.go.id>
E-mail : dinkes@pekalongankota.go.id

Pekalongan, 16 Maret 2015

No. : 800/0731
Lamp : -
Hal : Ijin pengambilan data

Kepada Yth.
Pembantu Dekan Bidang Akademik
Universitas Negeri Semarang
di
SEMARANG

Menindaklanjuti Surat Rekomendasi Research / Survey dari Kantor Riset, Teknologi dan Inovasi Kota Pekalongan tanggal 11 Maret 2015 nomor : 070/136/III/2015 .

Kepala Dinas Kesehatan Kota Pekalongan memberikan ijin kepada :

Nama : RENI LIDYAWATI
NIM : 6411411055
Untuk : Studi pendahuluan dan observasi dalam rangka penyusunan skripsi dengan judul " Hubungan antara jarak dan konstruksi sumur gali dari sungai yang tercemar limbah terhadap kadar tembaga (Cu) di Kelurahan Medono Kecamatan Pekalongan Barat Kota Pekalongan " .
Tanggal : 11 Maret 2015 s/d 11 Mei 2015
Keterangan : Setelah selesai mencari data agar lapor ke Dinkes Kota Pekalongan.

Demikian untuk menjadikan periksa.

KERALA DINAS KESEHATAN
PEMERINTAH KOTA PEKALONGAN



dr. DWI HENDU WIBAWA, M.Kes.
Pembina Utama Muda
NIP. 19630727 198803 1 004

Tembusan : Kepada Yth. :

1. Kabid, P2P PI, Dinkes Kota Pekalongan.
2. Semua Puskesmas Se Kota Pekalongan.
3. Yang bersangkutan.
4. Arsip.

Lampiran 19: Surat Kelaikan Etik Penelitian



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN
JURUSAN ILMU KESEHATAN MASYARAKAT
 Gedung F1 Lantai 2, Kampus Sekaran Gunungpati Semarang 50229
 Telp : (024) 8508107, Faks : (024) 8508007, Surel : ikm@unnes.ac.id; kesmas.unnes@gmail.com

Nomor : 1060 /UN37.1.6/EP/2015
 Hal : Permohonan Surat Kelaikan Etik Penelitian

Yth. Ketua Komisi Etik Penelitian Kesehatan (KEPK)
Universitas Negeri Semarang

Dengan hormat,
 Bersama ini, kami mohon diterbitkan surat kelaikan etik penelitian kesehatan (*ethical clearance*) atas rancangan penelitian skripsi/tugas akhir oleh mahasiswa sebagai berikut:

Nama : RENI LIDYAWATI
 NIM : 6411411055
 Program Studi : Kesehatan Lingkungan dan Kesehatan Kerja (KLKK), S1
 Judul : * HUBUNGAN JARAK DAN KONSTRUKSI SUMUR GALI DARI SUNGAI TERCEMAR LIMBAH BATIK TERHADAP KADAR KROMIUM (Cr) DI KELURAHAN MEDONO DAN PODOSUGIH KECAMATAN PEKALONGAN BARAT KOTA PEKALONGAN TAHUN 2015 *

Demikian permohonan ini. Atas perhatian dan kerja samanya diucapkan terima kasih.

Semarang, 23 Juni 2015
 Ketua Jurusan,

 Inwan Budiono SKM, M.Kes
 NIP. 197512172005011003

Lampiran 20: Surat *Ethical Clearance*



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
KOMISI ETIK PENELITIAN KESEHATAN (KEPK)
Gedung F3, Lantai 2 Kampus Sekaran, Gunungpati, Semarang, Telp (024) 8508107

ETHICAL CLEARANCE
Nomor: 187/KEPK/2015

Komisi Etik Penelitian Kesehatan Universitas Negeri Semarang, setelah membaca dan menelaah usulan penelitian dengan judul :

Hubungan Jarak dan Konstruksi Sumur Gali dari Sungai Tercemar Limbah Batik terhadap Kadar Kromium (Cr) di Kelurahan Medono dan Podosugih Kecamatan Pekalongan Barat Kota Pekalongan Tahun 2015

Nama Peneliti Utama : Reni Lidyawati
 Nama Pembimbing : Eram Tunggul Pawenang, S.KM., M.Kes.
 Alamat Institusi Peneliti : Jurusan IKM Unnes, Gedung F1, Lantai 2, Sekaran, Gunungpati, Semarang
 Lokasi Penelitian : Kelurahan Medono dan Podosugih, Kecamatan Pekalongan Barat, Kota Pekalongan
 Tanggal Persetujuan : 1 Juli 2015
 (berlaku 1 tahun setelah tanggal persetujuan)

menyatakan bahwa penelitian di atas telah memenuhi prinsip-prinsip yang dinyatakan dalam Deklarasi Helsinki tahun 2008 dan Pedoman Nasional Etik Penelitian Kesehatan (PNEPK) Departemen Kesehatan tahun 2011 dan oleh karenanya dapat dilaksanakan dengan selalu memperhatikan prinsip-prinsip tersebut.

Komisi Etik Penelitian Kesehatan berhak untuk memantau kegiatan penelitian tersebut.

Peneliti harus melampirkan *informed consent* yang telah disetujui dan ditandatangani oleh peserta penelitian dan saksi pada laporan penelitian.

Peneliti diwajibkan menyerahkan:

- Laporan kemajuan penelitian
- Laporan kejadian bahaya yang ditimbulkan
- Laporan akhir penelitian

Semarang, 1 Juli 2015



Dr. dr. Oktia Woro K.H., M.Kes.
NIP. 19591001 198703 2 001



Lampiran 21: Surat Ijin Penelitian Kepada Kepala Kantor Kelurahan Medono


KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN
 Gedung F1 Lt. 2, Kampus Sekaran, Gunungpati, Semarang 50229
 Telepon: 024-8508007
 Laman: <http://fik.unnes.ac.id>, surel: fik_unnes@telkom.net

Nomor : 5676/UM 57.1.6/LT/2015
 Lamp. :
 Hal : Ijin Penelitian

Kepada
 Yth. Kepala kantor Kelurahan Medono Kota Pekalongan
 di Kota Pekalongan

Dengan Hormat,
 Bersama ini, kami mohon ijin pelaksanaan penelitian untuk menyusun skripsi tugas akhir oleh mahasiswa sebagai berikut:

Nama : RENI LIDYAWATI
 NIM : 6411411055
 Program Studi : Kesehatan Masyarakat (Kesehatan Lingkungan dan Kesehatan Kerja), S1
 Topik : Hubungan Jarak dan Konstruksi Sumur Gali dari Sungai Tercemar Limbah Cair Batik terhadap Kadar Kromium (Cr) Air Sumur Gali di Kelurahan Medono dan Podosugih Kecamatan Pekalongan Barat Kota Pekalongan Tahun 2015

Atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.


 Semarang 7 Juli 2015
 Dekan
 Dr. H. Harry Pramono, M.Si.
 NIP. 195910191985031001

Lampiran 22: Surat Ijin Penelitian Kepada Kepala Kantor Kelurahan Podosugih



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
FAKULTAS ILMU KEOLAHRAHAAN

Gedung F1 Lt. 2, Kampus Sekaran, Gunungpati, Semarang 50229
Telepon: 024-8508007

Laman: <http://fik.unnes.ac.id>, surel: fik_unnes@telkom.net

Nomor : 6099/UN43.3.1.4/VT/2015
Lamp. :
Hal : Ijin Penelitian

Kepada
Yth. Kepala Kelurahan Podosugih Kota Pekalongan
di Pekalongan

Dengan Hormat,
Bersama ini, kami mohon ijin pelaksanaan penelitian untuk menyusun skripsi/tugas akhir oleh mahasiswa sebagai berikut:

Nama : RENI LIDYAWATI
NIM : 6411411055
Program Studi : Kesehatan Masyarakat (Kesehatan Lingkungan dan Kesehatan Kerja), S1
Topik : Hubungan Jarak dan Konstruksi Sumur Gali dari Sungai Tercemar Limbah Cair Batik terhadap Kadar Kromium (Cr) Air Sumur Gali di Kelurahan Medono dan Podosugih Kecamatan Pekalongan Barat Kota Pekalongan Tahun 2015

Atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.



Semarang, 29 Juli 2015

Dekan

Dr. H. Harry Pramono, M.Si.

NIDN 195910191985031001

Lampiran 23: Surat Ijin Penelitian Kepada Kepala Dinkes Kota Pekalongan

	KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
	UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
	FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN
	Gedung F1 Lt. 2, Kampus Sekaran, Gunungpati, Semarang 50229 Telepon: 024-8508007 Laman: http://fik.unnes.ac.id , surel: fik_unnes@telkom.net

Nomor : 5695/114 32.1.6/LT/2015
Lamp. :
Hal : Ijin Penelitian

Kepada
Yth. Kepala Dinas Kesehatan Kota Pekalongan
di Kota Pekalongan

Dengan Hormat,
Bersama ini, kami mohon ijin pelaksanaan penelitian untuk menyusun skripsi/tugas akhir oleh mahasiswa sebagai berikut:

Nama : RENI LIDYAWATI
NIM : 6411411055
Program Studi : Kesehatan Masyarakat (Kesehatan Lingkungan dan Kesehatan Kerja), S1
Topik : Hubungan Jarak dan Konstruksi Sumur Gali dari Sungai Tercemar Limbah Cair Batik terhadap Kadar Kromium (Cr) Air Sumur Gali di Kelurahan Medono dan Podosugih Kecamatan Pekalongan Barat Kota Pekalongan Tahun 2015

Atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.


Semarang, 7 Juli 2015
Dekan,
Dr. H. Harry Pramono, M.Si.
NIP: 195910191985031001

Lampiran 24: Surat Ijin Penelitian Kepala Labkesda Daerah Kota Pekalongan

	<p>KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG FAKULTAS ILMU KEOLAHRAHAAN Gedung F1 Lt. 2, Kampus Sekaran, Gunungpati, Semarang 50229 Telepon: 024-8508007 Laman: http://fik.unnes.ac.id, surel: fik_unnes@telkom.net</p>
<hr/>	
Nomor	: 5771/LK37-1.6/LT/2015
Lamp.	:
Hal	: Ijin Penelitian
Kepada	Yth. Kepala Laboratorium Kesehatan Daerah Kota Pekalongan di Kota Pekalongan
Dengan Hormat,	Bersama ini, kami mohon ijin pelaksanaan penelitian untuk menyusun skripsi/tugas akhir oleh mahasiswa sebagai berikut:
Nama	: RENI LIDYAWATI
NIM	: 6411411055
Program Studi	: Kesehatan Masyarakat (Kesehatan Lingkungan dan Kesehatan Kerja), S1
Topik	: Hubungan Jarak dan Konstruksi Sumur Gali dari Sungai Tercemar Limbah Cair Batik terhadap Kadar Kromium (Cr) Air Sumur Gali di Kelurahan Medono dan Podosugih Kecamatan Pekalongan Barat Kota Pekalongan Tahun 2015
Atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.	
 Semarang, 7 Juli 2015 Dekan Dr. H. Harry Pramono, M.Si. NIP. 195910191985031001	

Lampiran 25: Surat Ijin Penelitian Kepada Kepala Labkesda Kabupaten Pekalongan



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
 UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
 FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN
 Gedung F1 Lt. 2, Kampus Sekaran, Gunungpati, Semarang 50229
 Telepon: 024-8508007
 Laman: <http://fik.unnes.ac.id>, surel: fik_unnes@telkom.net

Nomor : 6399/UM37.1.6/LT/2015
 Lamp. :
 Hal : Ijin Penelitian

Kepada
 Yth. Kepala Laboratorium Kesehatan Daerah Kabupaten Pekalongan
 di Pekalongan

Dengan Hormat,
 Bersama ini, kami mohon ijin pelaksanaan penelitian untuk menyusun skripsi/tugas akhir oleh mahasiswa sebagai berikut:

Nama : RENI LIDYAWATI
 NIM : 6411411055
 Program Studi : Kesehatan Masyarakat (Kesehatan Lingkungan dan Kesehatan Kerja), S1
 Topik : Hubungan Jarak dan Konstruksi Sumur Gali dari Sungai Tercemar Limbah Cair Batik terhadap Kadar Kromium (Cr) Air Sumur Gali di Kelurahan Medono dan Podosugih Kecamatan Pekalongan Barat Kota Pekalongan Tahun 2015


Atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.



12 Agustus 2015

Dr. H. Harry Pramono, M.Si.
 NIP. 195910191985031001

Lampiran 26: Surat Rekomendasi Research/ Survey dari Ristekin Kota Pekalongan



PEMERINTAH KOTA PEKALONGAN
KANTOR RISET, TEKNOLOGI DAN INOVASI
 Jalan Mataram No. 1 Pekalongan 51111 Telp. (0285) 423984/421093 fax (0285) 424061
 Website: http://www.ristekin.pekalongankota.go.id email: ristekin@pekalongankota.go.id

SURAT REKOMENDASI RESEARCH / SURVEY
 Nomor: 070/355/VII/2015

I. DASAR :

1. Surat Edaran Gubernur Jawa Tengah Nomor: 070/265/2004 tanggal 20 Februari 2009

II. MEMBACA :

1. Surat dari Dekan Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Semarang Nomor: 5771/UN 37.1.6/LT/2015 tanggal 10 Juli 2015
2. Surat dari Kepala Kantor Kesbangpol 070/127/III/2015 tanggal 11 Maret 2015

III. Yang bertandatangan di bawah ini Kepala Kantor Riset, Teknologi dan Inovasi Kota Pekalongan bertindak atas nama Walikota Pekalongan menyatakan **TIDAK KEBERATAN** atas pelaksanaan RESEARCH/SURVEY di wilayah Kota Pekalongan yang dilaksanakan oleh:

1. Nama : Reni Lidyawati
2. Instansi : Universitas Negeri Semarang
3. Pekerjaan : Mahasiswa
4. Alamat : Bojong Minggir RT/RW 09/05 Kecamatan Bojong Kabupaten Pekalongan
5. Penanggung Jawab : Drs. H. Harry Pramono, M.Si
6. Maksud dan Tujuan : Ijin Penelitian * Hubungan Jarak dan Konstruksi Sumur Gali dari Sungai Tercemar Limbah Cair Batik terhadap Kadar Kromium (Cr) Air Sumur Gali di Kelurahan Medono dan Podosugih Kecamatan Pekalongan Barat Kota Pekalongan Tahun 2015*
7. Lokasi : Kota Pekalongan
8. Lamanya : 10-07-2015 s.d. 31-08-2015


Dengan ketentuan sebagai berikut :

- a. Pelaksanaan research/survey tidak disalah gunakan untuk tujuan tertentu yang dapat mengganggu kestabilan pemerintah;
- b. Sebelum research/survey, supaya lapor dahulu kepada pengawas wilayah/camat setempat;
- c. Apabila masa berlaku Surat Rekomendasi ini telah habis sedang pelaksanaannya belum selesai, maka perpanjangan waktu harus dilakukan kembali kepada Kepala Kantor Riset, Teknologi dan Inovasi Kota Pekalongan;
- d. Setelah research/survey selesai, harus menyerahkan hasilnya kepada Kepala kantor Riset, Teknologi dan Inovasi Kota Pekalongan.

IV. Surat Rekomendasi ini akan dicabut dan dinyatakan tidak berlaku lagi, apabila pemegang surat ini tidak menaati ketentuan-ketentuan seperti tersebut diatas.

Dikeluarkan di : Pekalongan
 Pada Tanggal : 10-07-2015

a.n. KEPALA KANTOR RISET, TEKNOLOGI DAN INOVASI



PEMERINTAH KOTA PEKALONGAN
 Kasubid Usaha
KANTOR RISTEKIN
 KUPILANA, SH
 1966108 199303 2 009

TEMBUSAN Dikirim Kepada YTH;

1. Walikota Pekalongan (Sebagai laporan);
2.;
3. Sdr....., tsb;
4. Arsip.

Lampiran 27: Surat Rekomendasi dari Bappeda Kabupaten Pekalongan



PEMERINTAH KABUPATEN PEKALONGAN
BADAN PERENCANAAN PEMBANGUNAN DAERAH

Jl. Krakatau No.9 Telp. (0285) 381456, 381010 Fax. (0285) 381789
 e-mail : bappeda_kabpki@yahoo.com
 KAJEN

Kode Pos 51161

REKOMENDASI
 Nomor : 070/671

Memperhatikan Surat Dekan Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Semarang (UNNES), Nomor: 5675/UN37.1.6/LT/2015 tanggal 7 Juli 2015 Perihal Ijin Penelitian, Kami yang bertanda tangan di bawah ini Kepala Badan Perencanaan Pembangunan Daerah (BAPPEDA) Kabupaten Pekalongan, menyatakan tidak keberatan atas penggunaan lokasi untuk melakukan kegiatan uji laboratorium di laboratorium kesehatan daerah Kabupaten Pekalongan dalam rangka pelaksanaan penelitian skripsi yang dilaksanakan oleh:

1. Nama : RENI LIDIYAWATI
 2. Alamat : Jl. GG.IV Bojungminggir RT 009/005 Ds. Bojong Minggir Kec. Bojong Kab. Pekalongan
 3. Penanggung jawab : Dr. H. Harry Pramono, M.Si.
 4. Maksud Tujuan : Melakukan uji laboratorium dalam rangka menyusun tugas akhir skripsi mahasiswa S1 Ilmu keolahragaan Universitas Negeri Semarang dengan judul : "HUBUNGAN JARAK DAN KONSTRUKSI SUMUR GALI DARI SUNGAI TERCEMAR LIMBAH CAIR PABRIK TERHADAP KADAR KROMIUM (Cr) AIR SUMUR GALI DI KELURAHAN MEDONO DAN PODOGUGIH KECAMATAN PEKALONGAN BARAT KOTA PEKALONGAN TAHUN 2015"

5. Lokasi : Kabupaten Pekalongan
 6. Masa Berlaku : 12 Agustus s.d 11 November 2015

Dengan ketentuan-ketentuan sebagai berikut :

- Pelaksanaan kegiatan uji laboratorium tidak disalah gunakan untuk tujuan tertentu yang dapat mengganggu kestabilan Pemerintahan.
- Sebelum melaksanakan uji laboratorium di lokasi yang telah ditentukan, harus terlebih dahulu melaporkan kepada Kepala SKPD/ Penguasa Wilayah setempat.
- Setelah kegiatan uji laboratorium selesai supaya langsung melaporkan hasilnya kepada BAPPEDA Kabupaten Pekalongan

Demikian rekomendasi ini dibuat untuk dipergunakan seperlunya.

K a j e n, 12 Agustus 2015

a.n. KEPALA BAPPEDA
 KABUPATEN PEKALONGAN
 Kepala Bidang Statistik Litbang



WILHAS ANANDA, S.H., M.Si.
 NIP. 196608111993011001

Tembusan disampaikan kepada :

- Kepala Dinkes Kab. Pekalongan;
- Kepala UPT Lab. Kesda Kab. Pekalongan;
- Sdr. RENI LIDIYAWATI, tersebut.

Lampiran 28: Surat Keterangan Selesai Penelitian dari Kelurahan Medono



PEMERINTAH KOTA PEKALONGAN
KECAMATAN PEKALONGAN BARAT
KELURAHAN MEDONO
 Jalan Karya Bakti No.32
 PEKALONGAN-51111

SURAT KETERANGAN

Nomor: 070/366

Dasar :Surat dari Kepala Kantor Riset, Teknologi, dan Inovasi Kota Pekalongan tanggal 11 Maret 2015 nomor: 070/136/III/2015.

Yang Bertanda tangan dibawah ini Lurah Medono, Kecamatan Pekalongan Barat, Kota Pekalongan, menerangkan bahwa:

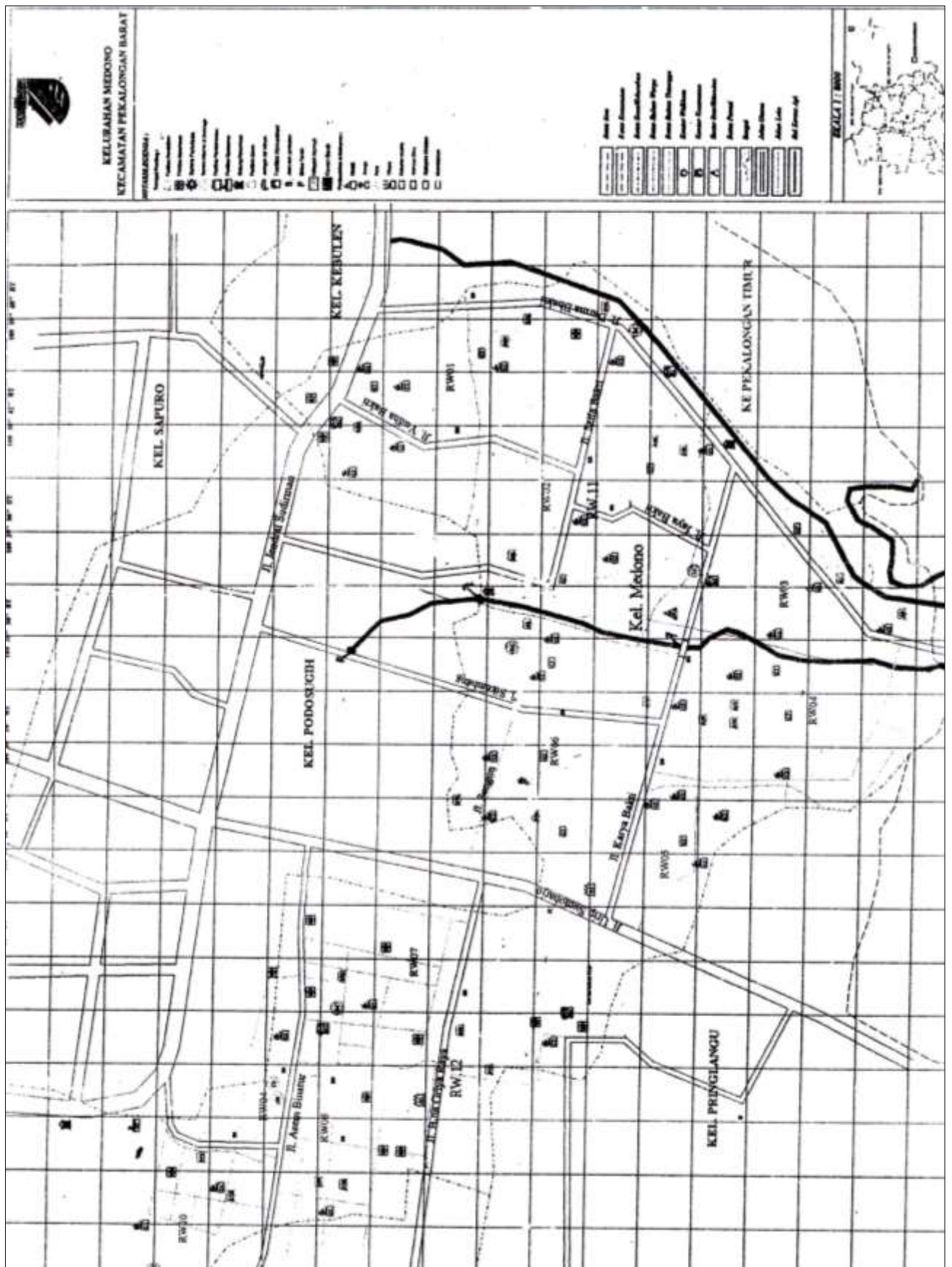
Nama : Reni Lidyawati
 Instansi : Universitas Negeri Semarang
 Pekerjaan : Mahasiswa
 Alamat : Bojong Minggir RT/RW 09/05 Kecamatan Bojong Kabupaten Pekalongan

Telah melakukan penelitian yang berjudul " Hubungan Jarak dan Konstruksi Sumur Gali dari Sungai Tercemar Limbah Cair Batik terhadap kadar kromium (Cr^{+6}) air sumur gali di Kelurahan Medono dan Podosugih Kecamatan Pekalongan Barat Kota Pekalongan".

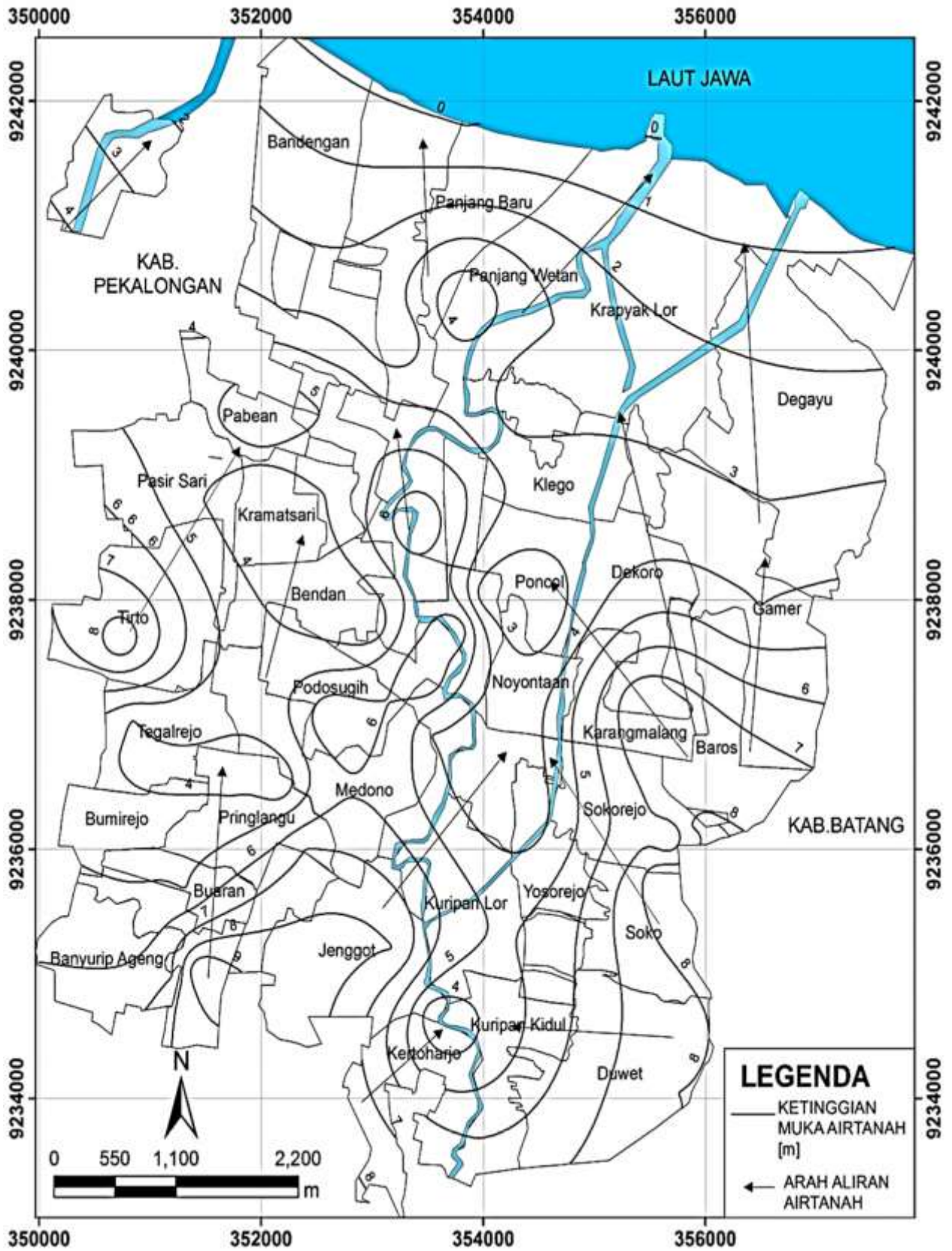
Demikian keterangan ini dibuat untuk menjadikan maklum dan guna seperlunya.

Pekalongan, 18 September 2015
LURAH MEDONO

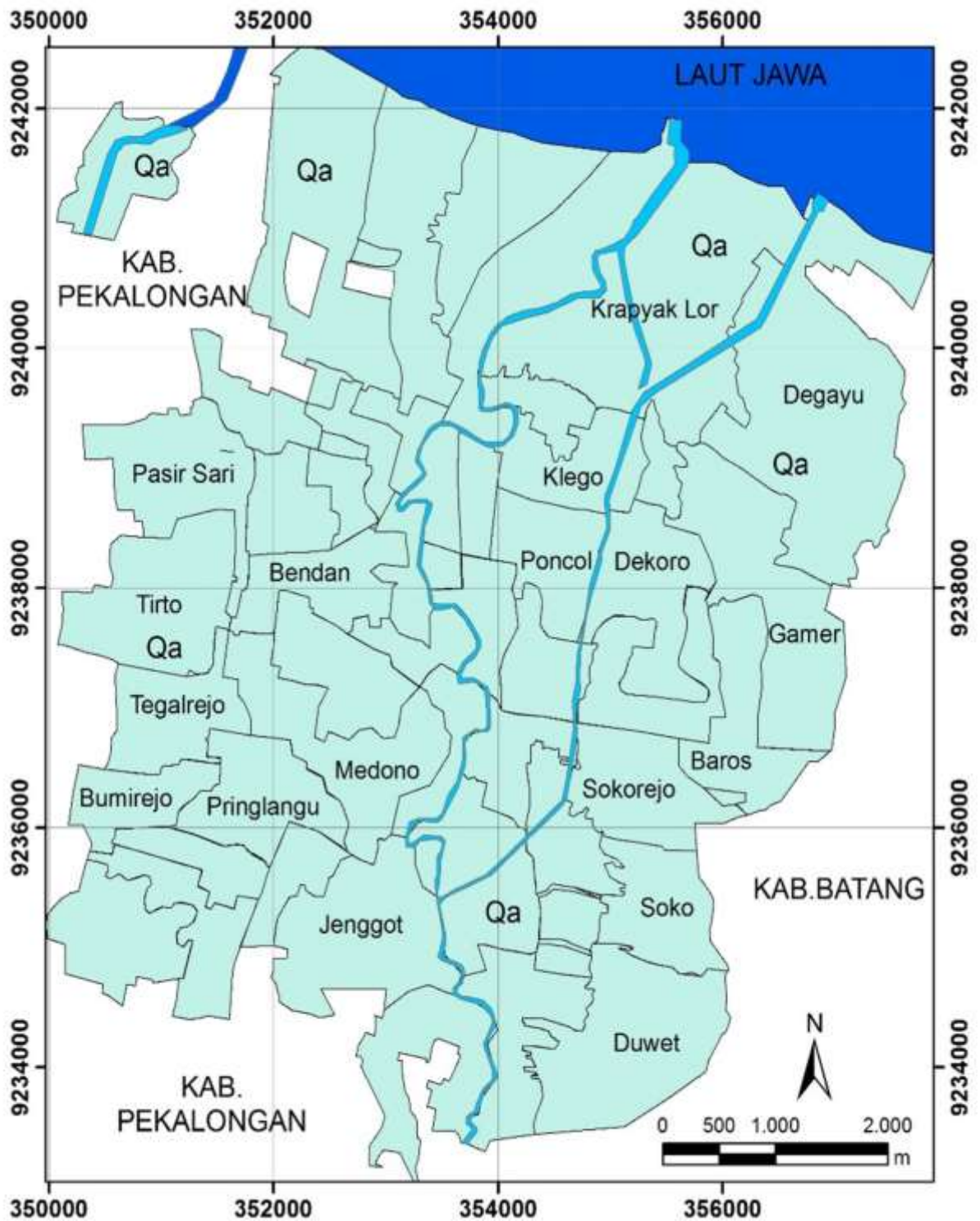
MARYO
 NIP. 19590705 198003 1 015



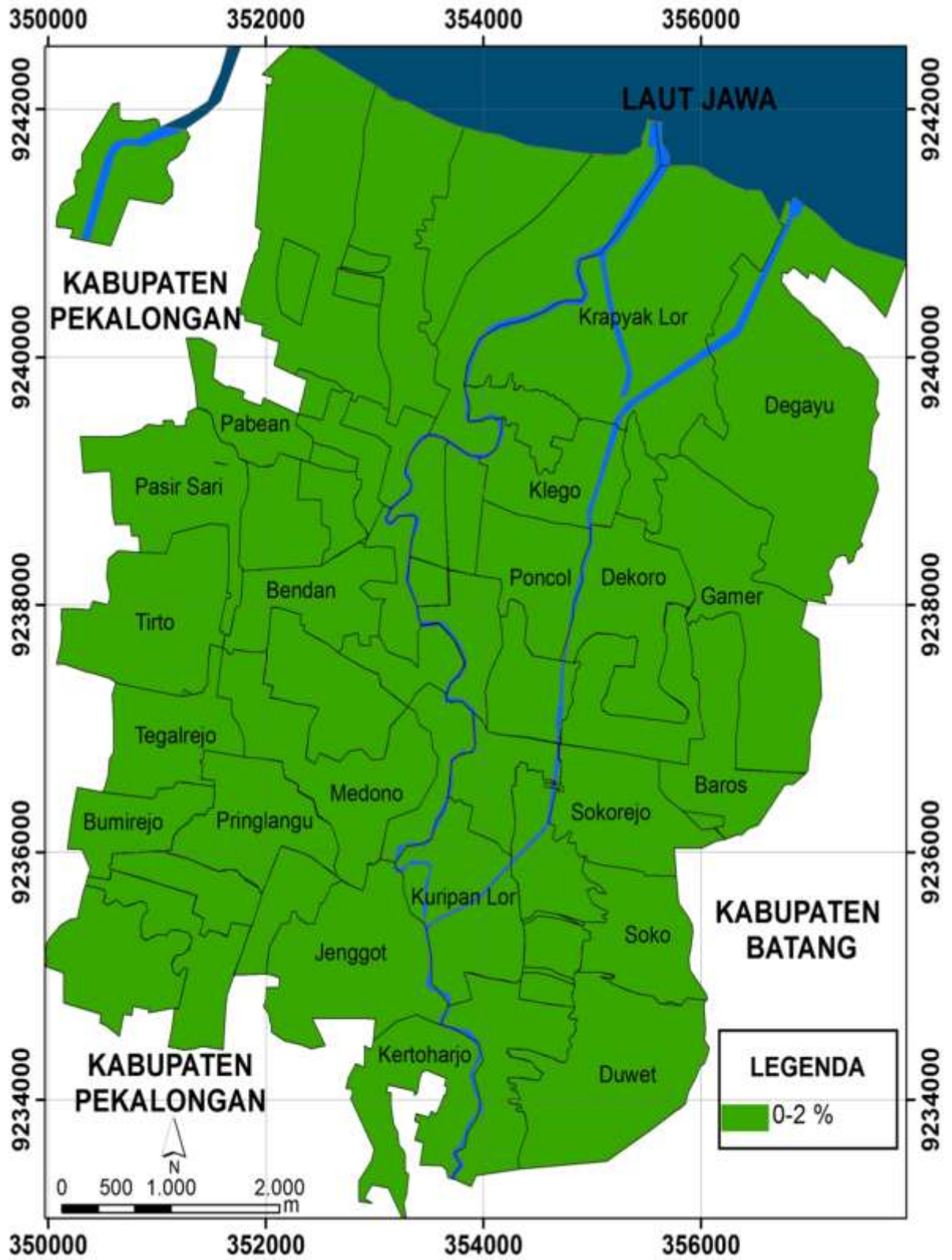
Lampiran 31: Peta Pola dan Arah Aliran Air Tanah Dangkal



Lampiran 32: Peta Jenis Tanah



Lampiran 33: Peta Topografi Tanah



Lampiran 34: Dokumentasi Penelitian**DOKUMENTASI PENELITIAN**

Gambar 1: Pemukiman Masyarakat di Sekitar Sungai Asem Binatur di Kelurahan Medono dan Podosugih



Gambar 2: Permohonan Izin Penelitian Kepada Pemilik Sumur Gali



Gambar 3: Pengamatan Kondisi Lantai Sumur Gali



Gambar 4: Pengukuran Tinggi Bibir Sumur dengan Menggunakan Roll



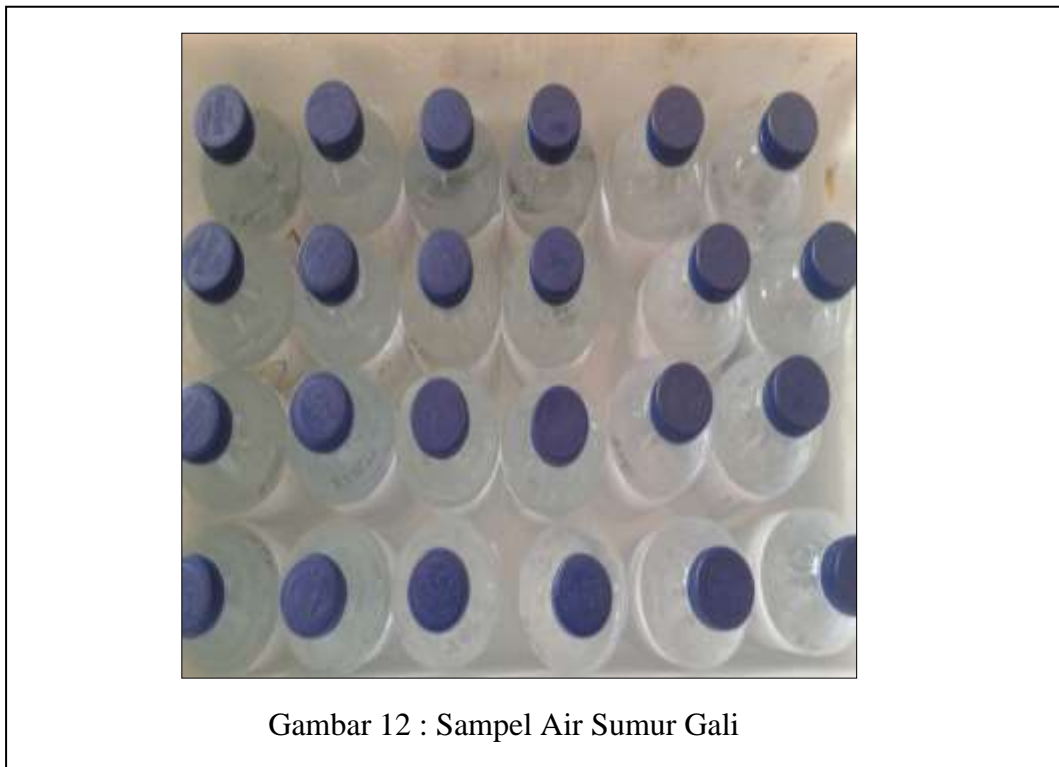
Gambar 5: Mengambil titik koordinat Sumur Gali untuk Pengukuran Jarak ke Sumber Pencemar



Gambar 6: Pengambilan Air Sumur Gali Menggunakan Botol Gelas dengan Pemberat









Gambar 13 : Spektrofotometer



Gambar 14 : Pemeriksaan Laboratorium Kadar Kromium Valensi 6 (Cr^{+6})

Lampiran 35: Peta Persebaran Titik Sampel Penelitian



