

**ANALISIS KADAR BESI (Fe) DAN MANGAN (Mn) PADA SAMPEL
AIR BERSIH MENGGUNAKAN SPEKTROFOTOMETER
DI DESA MOJO KABUPATEN BOYOLALI**

SKRIPSI

Disusun Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Mencapai
Gelar Sarjana Terapan Kesehatan



Oleh:
Deni Tri Sulistyaningrum
14211009N

**PROGRAM STUDI D4 ANALIS KESEHATAN
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS SETIA BUDI
SURAKARTA
2022**

LEMBAR PERSETUJUAN

Skripsi:

**ANALISIS KADAR BESI (Fe) DAN MANGAN (Mn) PADA SAMPEL
AIR BERSIH MENGGUNAKAN SPEKTROFOTOMETER
DI DESA MOJO KABUPATEN BOYOLALI**

Oleh :

Deni Tri Sulistiyaningrum

14211009N

Surakarta, Juli 2022

Menyetujui Untuk Ujian Sidang Skripsi,

Pembimbing Utama



Dr. Dian Kresnadipayana, S.Si., M.Si
NIS.01201304161170

Pembimbing Pendamping



Drs. Soebiyanto, M.Or., M.Pd
NIS.01199219151034

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi:

ANALISIS KADAR BESI (Fe) DAN MANGAN (Mn) PADA SAMPEL AIR BERSIH MENGGUNAKAN SPEKTROFOTOMETER DI DESA MOJO KABUPATEN BOYOLALI

Oleh:

Deni Tri Sulistiyaningrum

14211009N

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji

Pada Tanggal Juli 2022

Menyetujui,

Penguji I : Dra. Nur Hidayati M.Pd
NIS. 01198909202067

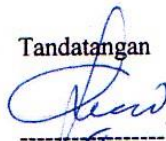
Penguji II : D. Andang Arif Wibawa S.P.,M.Si
NIS. 01199308181036

Penguji III : Drs. Soebiyanto,M.Or.,M.Pd
NIS. 01199219151034

Penguji IV : Dr. Dian Kresnadipayana,S.Si.,M.Si
NIS. 01201304161170

Tandatangan

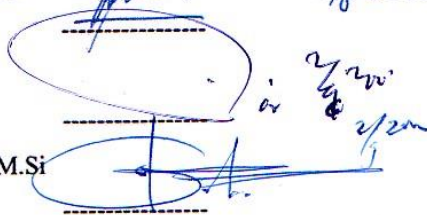
Tanggal



2/8 2022



2/8 2022



Mengetahui,

Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan
Universitas Setia Budi

Ketua Program Studi
D4 Analis Kesehatan

Prof.dr. Marsetyawan H NES, M.Sc., Ph.D
NIDK. 8893090018

Dr. Dian Kresnadipayana,S.Si.,M.Si
NIS.01201304161170

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO:

- ❖ “ Sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan, maka apabila engkau telah selesai (dari suatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain), dan hanya kepada Tuhanmulah engkau berharap“.

(QS. Al Insyirah 6 -8)

- ❖ “Allah tidak akan membebani seseorang itu melainkan sesuai dengan kesanggupannya.”

(Q.S Ali ‘Imran: 173)

PERSEMBAHAN

Karya ini kupersembahkan kepada :

- ❖ Allah SWT dengan rahmat dan hidayah-Nya membuat saya bisa menyelesaikan skripsi ini dari awal sampai akhir.
- ❖ Almarhum bapak dan Ibu yang sudah mendidik saya dari kecil
- ❖ Suami dan anak tercinta yang sudah mendoakan, mendukung, dan menyemangati penulis

LEMBAR PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi ini yang berjudul “ANALISIS KADAR BESI (Fe) DAN MANGAN (Mn) PADA SAMPEL AIR BERSIH MENGGUNAKAN SPEKTROFOTOMETER DI DESA MOJO KABUPATEN BOYOLALI” adalah hasil pekerjaan saya sendiri dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila skripsi ini merupakan jiplakan dari penelitian/karya ilmiah/skripsi orang lain, maka saya siap menerima sanksi, baik secara akademis maupun hukum.



KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakaatuh

Puji syukur Alhamdulillah terlanting pada Allah SWT atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya, Tugas Akhir berjudul “**ANALISIS KADAR BESI (Fe) DAN MANGAN (Mn) PADA SAMPEL AIR BERSIH MENGGUNAKAN SPEKTROFOTOMETER DI DESA MOJO KABUPATEN BOYOLALI**” dapat penulis selesaikan dengan baik.

Adapun maksud dan tujuan penulisan Tugas Akhir ini adalah bagian dalam memenuhi persyaratan mendapatkan gelar Sarjana Sains Terapan Kesehatan untuk menyelesaikan program studi D4 Analis Kesehatan Alih Jenjang, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Setia Budi Surakarta.

Terwujudnya penulisan ini **mustahil dapat lancara dan** berhasil tanpa izin dari Allah SWT dan berkat saran, bimbingan, dukungan, serta kerja sama dari banyak pihak. Sehingga dalam kesempatan ini penulis dengan hormat hendak menghaturkan terima kasih kepada:

1. Dr. Ir. Djoni Tarigan, MBA, selaku Rektor Universitas Setia Budi Surakarta
2. Prof. dr. Marsetyawan HNE Soesatyo, M.Sc., Ph.D, selaku Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Setia Budi.
3. Dr. Dian Kresnadipayana, S.Si., M.Si, selaku Ketua Program Studi D4 Analis Kesehatan, Universitas Setia Budi dan selaku pembimbing utama yang telah bersedia membimbing, menuntun, mengarahkan, menyarankan dan memotivasi dengan penuh kesabaran dalam penyusunan tugas akhir.
4. Drs. Soebiyanto, M.Or., M.Pd selaku pembimbing pendamping yang telah bersedia membimbing, menuntun, mengarahkan, memberi saran dan masukan dalam penyusunan tugas akhir.
5. Dra. Nur Hidayati, M.Pd selaku penguji I dan D. Andang Arif Wibawa. S.P, M.Si selaku penguji 2 yang telah menyediakan waktu untuk menguji, memberi saran dan koreksi bagi penulis untuk memperbaiki Tugas akhir ini.
6. Pimpinan dan staf Laboratorium Kesehatan Kabupaten Boyolali yang mengizinkan penulis untuk pengambilan data penelitian.
7. Teman- teman D-IV Analis Kesehatan Alih Jenjang yang berjuang bersama.

Penulis tentunya sadar akan masih banyak kekurangan dalam Tugas akhir ini. Oleh karena itu, penulis harapkan adanya kritik dan saran yang dapat membantu perbaikan.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakaatuh

Surakarta, 2022

Penulis

Deni Tri Sulistiyaningrum

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
LEMBAR PERNYATAAN	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
DAFTAR SINGKATAN	ix
INTISARI	x
<i>ABSTRACT</i>	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1. Air	7
2.1.1. Klasifikasi Air	7
2.1.2. Pembagian Air	8
2.1.3. Air Bersih	8
2.1.4. Pencemaran Air	10
2.1.5. Cara Pengambilan Contoh Air	11
2.2. Besi (Fe)	12
2.2.1. Definisi	12
2.2.2. Keberadaan Mineral Fe dalam Tubuh	12
2.3. MANGAN (Mn)	13
2.3.1. Definisi	13
2.3.2. Keberadaan Mineral Mangan (Mn) dalam Tubuh	13
2.4. Spektrofotometer	13
2.4.1. Fungsi Bagian Spektrofotometer	15
2.5. Kerangka Pikir	17
2.6. Hipotesis	17

BAB III	METODE PENELITIAN.....	22
3.1.	Rancangan Penelitian	22
3.2.	Analisis data	22
3.3.	Waktu dan Tempat Penelitian.....	22
3.4.	Populasi dan Sampel.....	22
3.5.	Variabel Penelitian	22
3.5.1	Variabel Bebas.....	22
3.5.2	Variabel Terikat	22
3.6.	Alat dan Bahani	23
3.2.1	Pemeriksaan Fe.....	23
3.2.2	Pemeriksaan Mn	23
3.3	Cara Kerja Pemeriksaan Fe	23
3.3.1	Cara Memulai Sistem	24
3.3.2	Prosedur Operasional.....	24
3.4	Cara Kerja Pemeriksaan Mn.....	27
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	30
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN.....	35
5.1.	Kesimpulan.....	35
5.2.	Saran	35
DAFTAR PUSTAKA.....		36
LAMPIRAN		38

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Parameter Fisik dalam standar baku air bersih	9
Tabel 2. Parameter kimia dalam baku mutu air bersih.....	9
Tabel 3. Parameter Biologi dalam standar baku mutu air bersih	10
Tabel 4. Parameter Radioaktif dalam standar baku mutu air bersih.....	10
Tabel 5. Hasil analisis kadar besi (Fe) dan kadar mangan (Mn) pada sampel air bersih.....	30
Tabel 6. Hasil uji chi-square antara kadar besi (Fe) dan kadar mangan (Mn) dengan kedalaman sumur	31

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Prinsip Alat Spektrofotometer	14
Gambar 2. Wadah Sampel (Cuvet).....	16
Gambar 3. Bagan Kerangka Pikir.....	17
Gambar 4. Alat Spektrofotometer Gallery	23
Gambar 5. Alat Gallery	24
Gambar 6. Proses memasukkan sampel	25
Gambar 7. Hasil analisis kadar besi (Fe) dan kadar mangan (Mn) pada sampel air bersih dalam bentuk grafik	31

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Surat Ijin Pengambilan Data dari Dinas Kesehatan Kabupaten Boyolali	39
Lampiran 2. Peneliti meminta ijin penelitian kepada Kepala Laboratorium Kesehatan Kabupaten Boyolali	40
Lampiran 3. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017	41
Lampiran 4. Hasil Penelitian	42
Lampiran 5. Peneliti Sedang mengambil sampel di lapangan.....	43
Lampiran 6. Foto Dokumentasi Penelitian	44
Lampiran 7. Peneliti sedang mengoperasikan alat Spektrofotometer.....	45
Lampiran 8. Foto Dokumentasi Laboratorium Kesehatan Kabupaten Boyolali	46
Lampiran 9. Lembar Data Lapangan Sumur 1	47
Lampiran 10. Lembar Data Lapangan Sumur 2	48
Lampiran 11. Lembar Data Lapangan Sumur 3	49
Lampiran 12. Lembar Data Lapangan Sumur 4	50
Lampiran 13. Lembar Data Lapangan Sumur 5	51
Lampiran 14. Lembar Data Lapangan Sumur 6	52
Lampiran 15. Lembar Data Lapangan Sumur 7	53
Lampiran 16. Lembar Data Lapangan Sumur 8	54
Lampiran 17. Lembar Data Lapangan Sumur 9	55
Lampiran 18. Lembar Data Lapangan Sumur 10	56

DAFTAR SINGKATAN

UV	: Ultra Violet
Fe	: Logam Besi
Mn	: Logam Mangan
NTU	: Nephelometric Turbidity Unit
TCU	: True Color Unit
Mg/L	: Miligram per liter
ml	: mililiter
UV Vis	: Ultra Violet Visible
cm	: centimeter
Nm	: nano meter

INTISARI

Trisulistiyaningrum, D. 2022. ANALISIS KADAR BESI (Fe) DAN MANGAN (Mn) PADA SAMPEL AIR BERSIH MENGGUNAKAN SPEKTROFOTOMETER DI DESA MOJO KABUPATEN BOYOLALI . Program Studi D-IV Analisis Kesehatan Alih Jenjang, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Setia Budi.

Air adalah sumber daya alam yang wajib dilindungi supaya terus bisa bermanfaat bagi manusia dan makhluk hidup lainnya. Adapun permasalahan yang ditemukan ialah bahwa tingkat kualitas air bersih yang masyarakat masyarakat belum sesuai dengan yang dipersyaratkan sebagai air bersih sesuai dengan Permenkes No. 32 Tahun 2017. Tingginya Kadar besi (Fe) dan mangan (Mn) dalam air bersih dapat memunculkan bermacam penyakit. Sehingga penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kadar besi (Fe) dan mangan (Mn) pada air bersih pemukiman warga desa Mojo, Kecamatan Andong kabupaten Boyolali.

Metode yang digunakan dalam memeriksa adalah melalui spektrofotometer UV Vis berjumlah 10 sampel air sumur pemukiman warga desa Mojo kabupaten Boyolali. Data yang didapatkan dilakukan analisis melalui uji One sample t test dengan SPSS versi 16.

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 10 sampel air sumur yang diuji, terdapat 6 sampel air sumur (1, 2, 3, 8, 9 dan 10) yang tidak memenuhi standar dan 4 sampel air sumur (4, 5, 6 dan 7) yang memenuhi standar yang telah ditetapkan oleh Permenkes RI No. 32 Tahun 2017.

Kata Kunci: air bersih, besi, mangan, spektrofotometer

ABSTRACT

Trisulistiyaningrum, D. 2022. ANALYSIS OF IRON (Fe) AND MANGANESE (Mn) LEVELS IN CLEAN WATER SAMPLES USING A SPECTROPHOTOMETER IN MOJO VILLAGE, BOYOLALI REGENCY. Bachelors Degree Program in Medical Laboratory Technology switch level, Health Sciences Faculty, Setia Budi University.

Water is a natural resource that must be protected so that it can continue to be useful for humans and other living things. The problem found is that the level of clean water quality that the community has not in accordance with what is required as clean water in accordance with Regulation of the Minister of Health of the Republic of Indonesia No. 32 of 2017. High levels of iron (Fe) and manganese (Mn) in clean water can cause various types of diseases. So this study aims to identify the levels of iron (Fe) and manganese (Mn) in the clean water of the settlements of Mojo village residents, Andong District, Boyolali district.

The method used in checking is through a UV Vis spectrophotometer totaling 10 samples of well water for the residents of Mojo village, Boyolali district. The data obtained were analyzed through the One sample t test with SPSS version 16.

Based on the results of the study, it showed that of the 10 well water samples tested, there were 6 well water samples (1,2, 3,8, 9 and 10) that did not meet the standards and 4 well water samples (4, 5, 6 and 7) which did not meet the standards. Meet the standards set by the Minister of Health of the Republic of Indonesia No. 32 of 2017.

Keywords: *clean water, iron, manganese, spectrophotometer*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Air telah disebut sebagai bagian kebutuhan dasar yang begitu vital untuk kehidupan setiap makhluk hidup di dunia. Kebutuhan ini berguna dalam memenuhi kegiatan keseharian, meliputi memasak, minum, mandi, ataupun mencuci (Rosita, 2014). Setiap sumber air bersih sudah seharusnya dapat dijaga, sehingga sumber mata air, sumur, ataupun sumber lain tetap dapat bermanfaat dan berguna bagi manusia ataupun makhluk hidup lainnya. Adapun pada setiap sumber air bersih sebaiknya dapat dimanfaatkan secara baik dan bijak sehingga dapat terus dimanfaatkan hingga generasi mendatang.

Pada tahun 2007, Badan Pusat Statistik menyampaikan data yang mengungkap bahwa terdapat 21,1% masyarakat Indonesia yang memiliki masalah kekurangan air bersih (BPS, 2007). Penyediaan air bersih yang saat ini dilakukan oleh pemerintah menemui kendala terkait sumber air itu sendiri, sumber daya manusia, dan sumber dana. Sumber air baku yang terdapat pada daerah perkotaan umumnya bersumber dari sumur air tanah dangkal dan Perusahaan Daerah Air Minum. Sedangkan pada pedesaan umumnya memiliki sumber air baku sumur air tanah dangkal atau sungai (Fuadi, 2018).

Sebagaimana pada Permenkes No. 416/Menkes/IX/1990, bahwa air bersih dijelaskan sebagai air yang berguna dalam memenuhi kebutuhan keseharian dan bisa dikonsumsi ketika sudah dimasak. Air yang layak digunakan oleh masyarakat adalah air yang telah sesuai dengan baku mutu air bersih yang mencakup, syarat kimia, fisik, biologis, mikrobiologis, ataupun radioaktif (Kemenkes RI, 1990). Kandungan kimia berbahaya pada air yang dialirkan dapat berakibat tidak baik pada kesehatan manusia karena kandungan tersebut dapat mengganggu proses biokimia proses metabolisme pada tubuh manusia. Beberapa senyawa kimia seperti Fe (besi), Mn(mangan), NO₃ (nitrat), dan arsenik dapat memicu kondisi tidak baik pada tubuh manusia (Mayasari, 2015).

Sejumlah masyarakat Indonesia terpaksa harus menggunakan air yang tidak memenuhi syarat kimia, fisik,

biologis dan mikrobiologis. Hal tersebut tentu saja akan memicu keadaan yang kurang baik bagi kesehatan masyarakat setempat karena kandungan logam berbahaya yang terdapat pada air yang terakumulasi pada tubuh manusia dapat memicu efek negatif seperti kanker hati karena paparan logam Mn dan Fe (Damanik, 2017). Penggunaan air tak memenuhi syarat seperti air permukaan yang telah tercemar dapat menyebabkan terjadinya penyakit pada darah terpapat karena sebaran cemaran yang terjadi. Air dengan kualitas kurang layak jika dikonsumsi dalam tenggat waktu lama bisa memicu beberapa penyakit berbahaya seperti osteoporosis, pengeroposan gigi, anemia, dan keadaan abnormal pada organ ginjal. Terjadinya keadaan abnormal pada ginjal terjadi karena terlalu banyaknya logam berbahaya yang masuk ke dalam tubuh manusia sehingga ginjal bekerja semakin keras untuk memfilter bahan berbahaya tersebut (Serrano Cardona & Muñoz Mata, 2013). Menurut Menteri Kesehatan Republik Indonesia (2017), kadar minimum yang dapat menyebabkan gangguan kesehatan adalah maksimal kadar Fe 1 mg/L dan maksimal kadar Mn 0,5 mg/L.

Desa Mojo adalah bagian dari 16 desa yang terdapat pada Kecamatan Andong, Kabupaten Boyolali. Luas wilayah Desa Mojo mencapai 135.5231 km² dengan keseluruhan jumlah penduduk sebanyak 6.125 jiwa. Aktivitas perdagangan di desa Mojo sangat tinggi, pasar tradisional yang sangat besar dahulu terdapat di daerah perbatasan dengan desa kacangan. Pasar ini sekarang sudah di tutup dan di pindahkan ke lokasi lain karena pengolahan limbah pasar yang tidak bagus. Masyarakat sekitar Desa Mojo, dalam hal memenuhi kebutuhan penggunaan air bersih masih menggunakan air tanah. Penggunaan air tanah untuk mencuci pakaian, umumnya dapat meninggalkan noda berupa bercak berwarna coklat kekuningan. Air tanah yang digunakan untuk keperluan sehari-hari juga dapat menyebabkan endapan pada bak penampungan yang digunakan oleh masyarakat setempat. Terjadinya beberapa kasus tersebut membawa pada kesimpulan bahwa air tanah yang digunakan mengandung beberapa kandungan logam yaitu Fe dan Mn. Air tanah yang telah mengalami pencemaran Fe dan Mn dalam jumlah yang tinggi bisa memunculkan bercak putih ketika dipergunakan dalam kehidupan keseharian, jika air didiamkan akan

cenderung berwarna coklat kekuningan serta berbau logam yang sedikit menyengat.

Sebagaimana yang dipaparkan tersebut, pada penelitian ini akan peneliti beri judul Analisis Kadar Besi (Fe) dan Mangan (Mn) Pada Sampel Air Bersih di Desa Mojo, Kecamatan Andong, Kabupaten Boyolali menggunakan Spektrofotometer.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang muncul sebagaimana pemaparan latar belakangnya, terdiri dari;

- a. Berapa kadar Besi (Fe) dan Mangan (Mn) pada sampel air bersih di Desa Mojo?
- b. Apakah kadar besi (Fe) dan mangan (Mn) pada sampel yang di uji memenuhi standar kualitas air bersih yang ditetapkan Permenkes RI No. 32 Tahun 2017.

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan uraian rumusan permasalahannya, penelitian ini bertujuan untuk :

- a. Mengidentifikasi kadar Besi (Fe) dan kadar Mangan (Mn) pada air bersih di Desa Mojo
- b. Mengidentifikasi kadar besi (Fe) dan Mangan (Mn) yang di uji pada Desa Mojo sebagaimana standar kualitas air bersih dalam Permenkes No. 32 Tahun 2017

1.4. Manfaat Penelitian

a. Bagi Masyarakat

Melalui penelitian yang dilakukan oleh penulis, diharapkan akan memperkaya wawasan mengenai kualitas air bersih, dalam hal ini kadar Fe dan Mn dalam air bersih di Desa Mojo, Kabupaten Boyolali.

b. Bagi Peneliti

Penelitian ini menambah keterampilan peneliti dalam pengujian kualitas air bersih menggunakan alat spektrofotometer.

c. Bagi Pemerintah Daerah Kabupaten Boyolali

Diharapkan melalui hasil penelitian akan dapat memberikan saran kepada Pemerintah Daerah Kabupaten

Boyolali untuk melakukan tindakan mengatasi masalah kadar Fe dan Mn air bersih jika terlalu tinggi di wilayah Mojo khususnya, agar Kesehatan masyarakat lebih terjamin dengan penggunaan air bersih yang sesuai dengan persyarat kualitas sebagai air bersih.