

SKRIPSI
EFEKTIVITAS FILTER MULTIMEDIA BERDASARKAN
WAKTU KONTAK DALAM MENURUNKAN MANGAN (Mn)
DAN BESI (Fe) AIR SUMUR BOR MASYARAKAT GRIYA
BINTANG MUTIARA 1 DESA PERTAMPILEN
KECAMATAN PANCUR BATU



Kemenkes
Poltekkes Medan

SONIA MAY DELLA TARIGAN

P00933222029

KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
POLITEKNIK KESEHATAN MEDAN
JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN
PRODI SARJANA TERAPAN SANITASI
TAHUN 2026

**EFEKTIVITAS FILTER MULTIMEDIA BERDASARKAN
WAKTU KONTAK DALAM MENURUNKAN MANGAN (Mn)
DAN BESI (Fe) AIR SUMUR BOR MASYARAKAT GRIYA
BINTANG MUTIARA 1 DESA PERTAMPILEN
KECAMATAN PANCUR BATU**

Skripsi

Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi
dan memperoleh gelar Sarjana Terapan Kesehatan (S.Tr.Kes)
Pada Program Studi D-IV Jurusan Sanitasi Lingkungan
Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan



**Kemenkes
Poltekkes Medan**

SONIA MAY DELLA TARIGAN

P00933222029

**KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
POLITEKNIK KESEHATAN MEDAN
JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN
PRODI SARJANA TERAPAN SANITASI
TAHUN 2026**

LEMBAR PERSETUJUAN

SKRIPSI

**EFEKTIVITAS FILTER MULTIMEDIA BERDASARKAN
WAKTU KONTAK DALAM MENURUNKAN MANGAN (Mn)
DAN BESI (Fe) AIR SUMUR BOR MASYARAKAT GRIYA
BINTANG MUTIARA 1 DESA PERTAMPILEN
KECAMATAN PANCUR BATU**

Diusulkan Oleh

SONIA MAY DELLA TARIGAN

P00933222029

Telah disetujui di Kabanjahe

Pada tanggal, Juni 2026

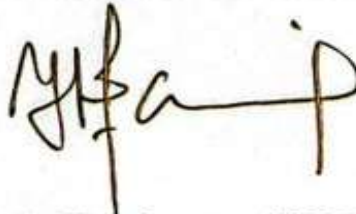
Pembimbing Utama,



HAESTI SEMBIRING, SST.M.SC

NIP. 197206181997032003

**Ketua Prodi Sarjana Terapan Kesehatan Lingkungan
Kemenkes Poltekkes Medan**



Hefi Nolia Tambunan, SKM, MPH

NIP. 197403271995032001

LEMBAR PENGESAHAN

SKRIPSI

**EFEKTIVITAS FILTER MULTIMEDIA BERDASARKAN
WAKTU KONTAK DALAM MENURUNKAN MANGAN (Mn)
DAN BESI (Fe) AIR SUMUR BOR MASYARAKAT GRIYA
BINTANG MUTIARA 1 DESA PERTAMPILEN
KECAMATAN PANCUR BATU**

SONIA MAY DELLA TARIGAN

P00933222029

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji
pada tanggal, Juni 2026

Tim Penguji:

- | | |
|--------------|----------------------------|
| 1. Ketua | Haesti Sembiring, Sst.M.Sc |
| 2. Anggota 1 | Restu Auliani, ST.M.Si |
| 3. Anggota 2 | Jernita Sinaga, SKM.MPH |

Kabanjahe, Juni 2026

Mengetahui,
Ketua Jurusan



RISNAWATI TANJUNG, SKM.M.KES
NIP. 197505042000122003

LEMBAR PENGESAHAN

SKRIPSI

**EFEKTIVITAS FILTER MULTIMEDIA BERDASARKAN
WAKTU KONTAK DALAM MENURUNKAN MANGAN (Mn)
DAN BESI (Fe) AIR SUMUR BOR MASYARAKAT GRIYA
BINTANG MUTIARA 1 DESA PERTAMPILEN
KECAMATAN PANCUR BATU**

SONIA MAY DELLA TARIGAN

P00933222029

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji
pada tanggal, Juni 2026

Tim Penguji:

1. Ketua Haesti Sembiring, Sst.M.Sc
2. Anggota 1 Restu Auliani, ST.M.Si
3. Anggota 2 Jernita Sinaga, SKM.MPH

Kabangahe, Juni 2026

Mengetahui,

Ketua Jurusan



RISNAWATI TANJUNG, SKM.M.KES

NIP. 197505042000122003

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini saya :

Nama	: Sonia May Della Tarigan
NIM	: P00933222029
Program Studi	: Diploma IV
Jurusan	: Sanitasi Lingkungan
Perguruan Tinggi	: Poltekkes Kemenkes Medan

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan kegiatan plagiat dalam penulisan Karya tulis ilmiah /Laporan Kasus/Skripsi saya yang berjudul:

**EFEKTIVITAS FILTERMULTI MEDIA BERDASAEKAN
WAKTU KONTAK DALAM MENURUNKAN MANGAN (MN)
DAN BESI (FE) AIR SUMUR BOR MASYARAKAT GRIYA
BINTANG MUTIARA 1 DESA PERTAMPILEN
KECAMATAN PANCUR BATU**

Apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan tindakan plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan yang berlaku. Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Kabanjahe, Juni 2026

Penulis,



Sonia May Della Tarigan

P00933222029



BIODATA PENULIS

Nama : Sonia May Della Tarigan
Tempat, Tanggal Lahir : Kisaran, 18 Mei 2004
Jenis Kelamin : Perempuan
Agama : Kristen
Alamat Lengkap : JL. Prof.M.Yamin, Kisaran Timur
Nomor Hp : 081264490756

RIWAYAT PENDIDIKAN

SD : (2010-2016) SD 017107 KISARAN Naga
SLTP : (2016-2019) SMP N 6 KISARAN
SLTA : (2019-2022) SMA N 2 KISARAN

ABSTRAK

EFEKTIVITAS FILTER MULTIMEDIA BERDASARKAN WAKTU KONTAK DALAM MENURUNKAN MANGAN (MN) DAN BESI (FE) AIR SUMUR BOR MASYARAKAT GRIYA BINTANG MUTIARA 1 DESA PERTAMPILEN KECAMATAN PANCUR BATU

Sonia May Della Tarigan, Haesti Sembiring, SST.M.Sc

(Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Medan)

Email : soniamaytarigan@gmail.com

Air tanah dari sumur bor berpotensi mengandung kadar Besi (Fe) dan Mangan (Mn) yang melebihi baku mutu sesuai Permenkes No. 02 Tahun 2023, yakni Fe maksimal 0,2 mg/L dan Mn maksimal 0,1 mg/L. Kondisi ini dapat menimbulkan dampak serius bagi kesehatan, antara lain iritasi mata dan kulit akibat Fe berlebih, serta gangguan neurologis akibat paparan Mn. Penelitian ini bertujuan menganalisis efektivitas filter multimedia resin 25 cm, ferolite 30 cm, dan zeolit 15 cm dengan sistem aliran *up flow* dalam menurunkan kadar Fe dan Mn pada air sumur bor masyarakat Griya Bintang Mutiara 1, Desa Pertampilen, Kecamatan Pancur Batu. Berlandaskan teori filtrasi multimedia, mekanisme adsorpsi zeolit, pertukaran ion resin, serta oksidasi katalitik ferolite. Penelitian menggunakan desain *quasi-experimental pretest-posttest* dengan tiga variasi waktu kontak (5, 10, dan 15 menit) dan tiga kali replikasi. Pengukuran sampel dilakukan menggunakan *Photometer ZE-200*. Kadar awal Fe sebesar 2,40 mg/L diturunkan menjadi 0,80 mg/L, 0,63 mg/L dan 0,42 mg/L, dengan efisiensi masing-masing 66,67%, 73,61%, dan 82,64%, namun belum memenuhi baku mutu. Kadar awal Mn sebesar 0,029 mg/L diturunkan menjadi 0,018 mg/L, 0,011 mg/L dan 0,006 mg/L, seluruhnya memenuhi baku mutu. Uji *T-Paired* menunjukkan filter berpengaruh signifikan terhadap penurunan Fe ($p < 0,05$), sedangkan *One-Way ANOVA* membuktikan adanya perbedaan signifikan antar variasi waktu kontak pada Mn ($p = 0,011$). Disimpulkan bahwa filter multimedia efektif menurunkan kadar Fe dan Mn, dengan waktu kontak 15 menit memberikan hasil penurunan tertinggi.

Kata kunci: filter multimedia, waktu kontak, besi (Fe), mangan (Mn), air sumur bor.

ABSTRACT

FILTER EFFICACY OF MULTIMEDIA FILTERS BASED ON CONTACT TIME IN REDUCING MANGANESE (MN) AND IRON (FE) IN BOREHOLE WELL WATER IN GRIYA BINTANG MUTIARA 1, PERTAMPILEN VILLAGE, PANCUR BATU SUB-DISTRICT

Sonia May Della Tarigan, Haesti Sembiring, SST.M.Sc

Medan Health Polytechnic of the Ministry of Health

Email: soniamaytarigan@gmail.com

Groundwater from borehole wells has the potential to contain Iron (Fe) and Manganese (Mn) levels that exceed the quality standards established by the Regulation of the Minister of Health No. 02 of 2023, which limits Fe to a maximum of 0.2 mg/L and Mn to a maximum of 0.1 mg/L. These conditions can cause serious health impacts, including eye and skin irritation due to excess Fe, as well as neurological disorders resulting from Mn exposure. This study aims to analyze the efficacy of a multimedia filter comprising 25 cm resin, 30 cm ferrolite, and 15 cm zeolite using an upflow system to reduce Fe and Mn levels in the borehole water of the community in Griya Bintang Mutiara 1, Pertampilen Village, Pancur Batu Sub-district. The study is grounded in the theories of multimedia filtration, zeolite adsorption mechanisms, resin ion exchange, and ferrolite catalytic oxidation. A quasi-experimental pretest-posttest design was utilized with three variations of contact time (5, 10, and 15 minutes) and three replications. Sample measurements were conducted using a ZE-200 Photometer. The initial Fe concentration of 2.40 mg/L was reduced to 0.80 mg/L, 0.63 mg/L, and 0.42 mg/L, with efficiencies of 66.67%, 73.61%, and 82.64%, respectively; however, these levels still did not meet the quality standard. The initial Mn concentration of 0.029 mg/L was reduced to 0.018 mg/L, 0.011 mg/L, and 0.006 mg/L, all of which met the quality standard. Paired T-test results showed that the filter significantly affected the reduction of Fe ($p < 0.05$), while One-Way ANOVA proved a significant difference among contact time variations for Mn ($p = 0.011$). In conclusion, the multimedia filter is effective in reducing Fe and Mn concentrations, with a contact time of 15 minutes yielding the highest reduction rate.

Keywords: multimedia filter, contact time, iron (Fe), manganese (Mn), borehole well water

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, berkat Kasih dan Karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini yang berjudul "Efektivitas Filter Multimedia Berdasarkan Waktu Kontak Dalam Menurunkan Mangan (Mn) dan Besi (Fe) Air Sumur Bor Masyarakat Griya Bintang Mutiara 1 Desa Pertampilen, Kecamatan Pancur Batu, Kabupaten Deli Serdang", sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan Program Studi Sarjana Terapan Sanitasi Lingkungan Kementerian Kesehatan Republik Indonesia Politeknik Kesehatan Medan Jurusan Kesehatan Lingkungan Kabanjahe.

Penulis menyadari banyak pihak yang memberikan dukungan dan bantuan selama menyelesaikan penyusunan skripsi ini. Maka dari itu dengan kerendahan hati dan penuh hormat penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Ibu Tengku Sri Wahyuni, S.SiT., M.Keb selaku PLT. Direktur Politeknik Kesehatan Medan.
2. Ibu Risnawati Tanjung, SKM.M.Kes selaku Ketua Jurusan Kesehatan Lingkungan Kabanjahe dan juga sebagai dosen Pembimbing Akademik yang bersedia meluangkan waktu dan membimbing penulis terlebih saat ada kendala selama masa perkuliahan.
3. Ibu Helfi Nolia, SKM.M.Kes selaku Ketua Prodi Sarjana Terapan Jurusan Kesehatan Lingkungan
4. Ibu Haesti Sembiring, SST.M.Sc selaku dosen pembimbing penulis yang selalu bersedia meluangkan waktu, memberikan bimbingan dan masukan untuk kesempurnaan skripsi ini kepada penulis .
5. Ibu Restu Auliani, ST.M.Si dan Ibu Jernita Sinaga, SKM.MPH sebagai dosen penguji saya yang telah memberikan bimbingan dan saran untuk kesempurnaan skripsi ini.
6. Seluruh dosen dan staf pegawai di Jurusan Kesehatan Lingkungan Kabanjahe yang telah membekali ilmu pengetahuan dan membantu selama penulis mengikuti perkuliahan.
7. Teristimewa untuk kedua orangtua saya tersayang, Bapak J. Tarigan dan Ibu S. Br Ginting. Banyak terimakasih telah mengusahakan segala hal

agar terselesaikannya perkuliahan penulis. Doa, kasih sayang dan materi yang senantiasa diberikan untuk kelancaran Pendidikan. Terimakasih untuk dukungan dan kepercayaan, serta komunikasi yang setiap hari dilakukan untuk memastikan keadaan penulis aman ditempat yang jauh dari rumah. Perhatian dan kasih sayang tulus membawa penulis sampai titik ini. Selamat karena kesuksesan ke empat anak berkat doa dan usaha bapak & mamak. Sehat dan Panjang umur karena akan banyak pencapaian anak bungsu ini yang harus ada bapak dan mamak didalamnya.

8. Terkhusus yang terkasih Kakak penulis Tania Tarigan, abang ipar penulis Jos Pelawi serta keponakan penulis Celine Pelawi, juga abang penulis Agung Tarigan dan Kakak penulis Clara Tarigan, senantiasa menjadi garda terdepan. Terimakasih sudah menjadi donatur yang tidak pernah membiarkan penulis kekurangan, terimakasih untuk doa dan dukungannya sehingga penulis dapat menyelesaikan perkuliahan juga bersedia menjadi tempat berkeluh kesah saat ada hal yang menyulitkan dan tidak berjalan sesuai rencana. Sehat dan banyak rezeki, untuk selalu mendonaturi adik bungsu kalian ini. Terimakasih juga untuk seluruh keluarga yang mendukung dan mendoakan penulis.
9. Kepada teman-teman penulis Elzhy, Geta, Intan, Oliv, Lamtio, tri, Regina, Ecik, Agnes, Wardah dan sakti yang membersamai selama masa perkuliahan, menjalani suka dan duka ditempat yang jauh dari rumah serta saling mendukung dalam menyelesaikan perkuliahan ini, terimakasih untuk setiap ajakan jajan dan kamar kos yang akan menjadi kenangan hangat untuk diingat.
10. Kepada Regina Surbakti dan Irtiah Harahap, terimakasih untuk kamar asrama yang mempertemukan kita sehingga menjadi saudara yang tak sedarah, terimakasih senantiasa menjadi tempat suka dan duka selama tinggal diperantauan, walau ditinggal tamat namun peran kalian masi nyata setiap harinya, terimakasih untuk dukungan semangat dan komunikasi yang selalu memastikan bahwa penulis bisa menyelesaikan apa yang sudah dimulai. Terimakasih juga khusus Neya Sembiring yang

sudah seperti adik penulis diperantauan, terimakasih untuk setiap doa dan dukungan yang diberikan juga bersedia kebersamai penulis dalam kondisi suka dan duka. Terimakasih untuk setiap ocehan yang mendorong penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.

11. Kepada kakak alumni penulis yang tersayang Nova Siregar dan Novitriani Sinaga. Terimakasih untuk doa dan dukungan yang diberikan dalam penulis menyelesaikan skripsi ini. Terimakasih juga kepada abang alumni Samuel Sembiring yang bersedia memberikan masukan serta mendengarkan keluh kesah penulis. Terimakasih untuk setiap waktu, dukungan dan doa yang kebersamai penulis sampai ditahap ini.
12. Terimakasih untuk yang istimewa diri saya sendiri yang luarbiasa bertahan sampai ditahap ini, tetap kuat dan tidak menyerah dalam segala hal yang terjadi, dengan tumpuan doa dan air mata kepada Tuhan Yesus Kristus bisa menjadi Wanita yang lebih dewasa dan mempertanggungjawabkan apa yang sudah dimulai sampai akhir, terimakasih sudah menyelesaikan skripsi ini dengan hebat dan membanggakan, semoga setiap proses yang dilalui walau banyak kerikil namun tetap percaya hal indah sudah disediakan Tuhan. Terimakasih untuk setiap keluhan, air mata, dan lagu-lagu Rohani yang kebersamai penulis selama berada di tempat yang jauh dari rumah.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran demi kesempurnaan skripsi ini. semoga skripsi ini bermanfaat bagi pembacanya.

Kabanjahe, Juni 2026
Penulis

Sonia May Della Tarigan
P00933222029

DAFTAR ISI

<u>LEMBAR PERSETUJUAN</u>	1
<u>LEMBAR PENGESAHAN</u>	2
<u>LEMBAR PENGESAHAN</u>	3
<u>SURAT PERNYATAAN</u>	i
<u>BIODATA PENULIS</u>	5
<u>ABSTRAK</u>	6
<u>ABSTRACT</u>	7
<u>KATA PENGANTAR</u>	8
<u>DAFTAR ISI</u>	11
<u>DAFTAR TABEL</u>	13
<u>DAFTAR GAMBAR</u>	14
<u>DAFTAR LAMPIRAN</u>	15
<u>BAB I PENDAHULUAN</u>	Error! Bookmark not defined.
A. <u>Latar Belakang</u>	Error! Bookmark not defined.
B. <u>Rumusan Masalah</u>	Error! Bookmark not defined.
C. <u>Tujuan Penelitian</u>	Error! Bookmark not defined.
C.1 <u>Tujuan Umum</u>	Error! Bookmark not defined.
C.2 <u>Tujuan Khusus</u>	Error! Bookmark not defined.
D. <u>Manfaat Penelitian</u>	Error! Bookmark not defined.
D.1 <u>Manfaat Bagi Peneliti</u>	Error! Bookmark not defined.
D.2 <u>Manfaat Bagi Masyarakat</u>	Error! Bookmark not defined.
D.3 <u>Manfaat Bagi Institusi</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</u>	Error! Bookmark not defined.
A. <u>Tinjauan Pustaka</u>	Error! Bookmark not defined.
A.1 <u>Pengertian Air</u>	Error! Bookmark not defined.
A.2 <u>Sumber Air</u>	Error! Bookmark not defined.
A.3 <u>Persyaratan Kualitas Air</u>	Error! Bookmark not defined.
A.4 <u>Dampak Pencemaran Air Terhadap Kesehatan dan Lingkungan</u> ...	Error! Bookmark not defined.
A.5 <u>Cara-Cara Pengolahan Air</u>	Error! Bookmark not defined.
A.6 <u>Media Filtrasi</u>	Error! Bookmark not defined.
B. <u>Kerangka Teori</u>	Error! Bookmark not defined.
C. <u>Kerangka Konsep</u>	Error! Bookmark not defined.

D. Definisi Operasional	Error! Bookmark not defined.
E. Hipotesis	Error! Bookmark not defined.
<u>BAB III METODE PENELITIAN</u>	Error! Bookmark not defined.
A. Jenis dan Desain Penelitian	Error! Bookmark not defined.
A.1 Jenis Penelitian	Error! Bookmark not defined.
A.2 Desain Penelitian	Error! Bookmark not defined.
B. Lokasi dan Waktu Penelitian	Error! Bookmark not defined.
B.1 Lokasi Penelitian	Error! Bookmark not defined.
B.2 Waktu Penelitian	Error! Bookmark not defined.
C. Objek Penelitian	Error! Bookmark not defined.
D. Prosedur Pelaksanaan Penelitian	Error! Bookmark not defined.
D.1 Pembuatan Alat dan Bahan Unit Filtrasi	Error! Bookmark not defined.
D.2 Pemeriksaan Air Sumur Bor	Error! Bookmark not defined.
D.3 Pemeriksaan Sampel	Error! Bookmark not defined.
E. Pengolahan dan Analisis Data	Error! Bookmark not defined.
<u>BAB IV HASIL & PEMBAHASAN</u>	Error! Bookmark not defined.
A. Hasil Penelitian	Error! Bookmark not defined.
A.1 Hasil Penurunan Kadar Besi (Fe) & Mangan (Mn) Sebelum Dan Sesudah Di Filtrasi Menggunakan Filter Multimedia	Error! Bookmark not defined.
A.2 Hasil Analisis Perbandingan Penurunan Kadar Besi (Fe) & Kadar Mangan (Mn)	Error! Bookmark not defined.
B. Pembahasan	Error! Bookmark not defined.
B.1 Hasil Pemeriksaan Besi (Fe) dan Mangan (Mn) Sebelum dan Sesudah Pengolahan menggunakan Filtrasi Multimedia	Error! Bookmark not defined.
B.2 Pembahasan Hasil Analisis Uji Statistik	Error! Bookmark not defined.
B.3 Pengaruh Variasi Waktu Kontak	Error! Bookmark not defined.
<u>BAB V</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>PENUTUP</u>	Error! Bookmark not defined.
A. Kesimpulan	Error! Bookmark not defined.
B. Saran	Error! Bookmark not defined.
<u>DAFTAR PUSTAKA</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>LAMPIRAN</u>	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR TABEL

<u>Tabel 2. 1 Baku Mutu Parameter Fisik Air.....</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>Tabel 2. 2 Baku Mutu Parameter Kimia.....</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>Tabel 2. 3 Baku Mutu Parameter Biologi.....</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>Tabel 2. 4 Definisi Operasional.....</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>Tabel 4. 1 Persentase Penurunan Kadar Besi (Fe) Air Sumur Bor Sebelum Dan Sesudah Di Filtrasi Menggunakan Filter Multimedia Selama 5 Menit.....</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>Tabel 4. 2 Persentase Penurunan Kadar Besi (Fe) Air Sumur Bor Sebelum Dan Sesudah Di Filtrasi Menggunakan Filter Multimedia Selama 10 Menit.....</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>Tabel 4. 3 Persentase Penurunan Kadar Besi (Fe) Air Sumur Bor Sebelum Dan Sesudah Di Filtrasi Menggunakan Filter Multimedia Selama 15 Menit.....</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>Tabel 4.4 Hasil perbandingan Kadar Besi (Fe) sebelum dan sesudah Menggunakan Filter multimedia</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>Tabel 4. 5 Persentase Penurunan Kadar Mangan (Mn) Air Sumur Bor Sebelum Dan Sesudah Di Filtrasi Menggunakan Filter Multimedia Selama 5 Menit.....</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>Tabel 4. 6 Persentase Penurunan Kadar Mangan (Mn) Air Sumur Bor Sebelum Dan Sesudah Di Filtrasi Menggunakan Filter Multimedia Selama 10 Menit.....</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>Tabel 4. 7 Persentase Penurunan Kadar Mangan (Mn) Air Sumur Bor Sebelum Dan Sesudah Di Filtrasi Menggunakan Filter Multimedia Selama 15 Menit.....</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>Tabel 4. 8 Hasil perbandingan Kadar Mangan (Mn) sebelum dan sesudah Menggunakan Filter multimedia</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>Tabel 4. 9 Uji normalitas Kadar Besi (Fe).....</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>Tabel 4. 10 Uji normalitas Kadar Mangan (Mn) ...</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>Tabel 4. 11 Uji T-Paired Kadar Besi (Fe)</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>Tabel 4. 12 Uji T-Paired Kadar Mangan (Mn).....</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>Tabel 4. 13 Uji Homogeneity Kadar Besi (Fe).....</u>	Error! Bookmark not defined.

Tabel 4. 14 Uji Oneway ANOVA Kadar Besi (Fe) **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 15 Post Hoc Kadar Besi (Fe)..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 16 Uji Homogeneity Kadar Mangan (Mn) **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 17 Uji Oneway ANOVA Kadar Mangan (Mn) **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 18 Post Hoc Kadar Mangan (Mn)..... **Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Kerangka Teori..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 2 Kerangka Konsep..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 1 Alur Filtrasi **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 1 Grafik Penurunan Kadar Besi (Fe) ... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 2 Grafik Penurunan Kadar Mangan (Mn)..... **Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil Output SPSS Kadar Besi (Fe).. **Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 2 Hasil Output SPSS Kadar Mangan (Mn)**Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 3 Dokumentasi..... **Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 4 EC **Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 5 Lembar Bimbingan **Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 6 Seminar Hasil **Error! Bookmark not defined.**