

**ANALISIS KANDUNGAN BAKTERI KOLIFORM ANTARA METODE
STERILISASI ULTRAVIOLET (UV) DAN OZON PADA DEPOT AIR
MINUM (DAM) DI KECAMATAN RUNGKUT SURABAYA
SEBAGAI IMPLEMENTASI BAHAN AJAR
MATA KULIAH MIKROBIOLOGI**

SKRIPSI



ANWAR SUPRIYANTO
NIM : 09132021

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA
FEBRUARI 2016**

Halaman Logo



**ANALISIS KANDUNGAN BAKTERI KOLIFORM ANTARA METODE
STERILISASI ULTRAVIOLET (UV) DAN OZON PADA DEPOT AIR
MINUM (DAM) DI KECAMATAN RUNGKUT SURABAYA
SEBAGAI IMPLEMENTASI BAHAN AJAR
MATA KULIAH MIKROBIOLOGI**

SKRIPSI

**Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan**

**ANWAR SUPRIYANTO
NIM : 09132021**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA
FEBRUARI 2016**

Halaman Motto dan Persembahan

Motto:

Hidupilah sesuatu melalui profesimu, janganlah mencari penghidupan melalui profesimu

Tugas Akhir ini ku persembahkan kepada:

Kedua Orang tua tercinta dan Wali orang tua saya yang selalu mendoakan saya setiap waktu dan membesarkan saya hingga seperti ini dengan keringat yang mereka cucurkan serta pengorbanannya yang tiada henti

Keluarga serta saudara yang selalu mensupport saya, memberikan nasehat serta menjadi contoh untuk menjadi seseorang yang bermanfaat dan berguna bagi orang lain

Teman-teman jurusan biologi 2009 dan 2010, teman-teman KKN 2010, teman-teman SMA Negeri 4 Surabaya angkatan 2009, Teman-teman SMP Negeri 6 Surabaya angkatan 2006, teman-teman SDN Airlangga IV Surabaya angkatan 2003 dan teman-teman kerja saya yang setia menemani saya hingga sekarang, baik suka maupun duka

Seluruh dosen Universitas Muhammadiyah Surabaya khususnya seluruh dosen Jurusan Pendidikan Biologi yang selalu memberikan nasehat dan bimbingannya selama ini serta ilmu yang tak ternilai harganya bagi saya

Halaman Persetujuan Pembimbing

Skripsi yang ditulis oleh Anwar Supriyanto ini telah disetujui pada tanggal 1 Februari 2016 untuk diujikan pada tanggal 9 Februari 2016

Dosen Pembimbing	Tanda Tangan	Tanggal
I. Dra. Peni Suharti, M. Kes.
II. Ir. Ruspeni Daesusi, M. Kes.

Mengetahui,
Ketua Program Studi Pendidikan Biologi

Dr. Wiwi Wikanta, M. Kes.

HALAMAN PENGESAHAN PANITIA UJIAN

Skripsi ini telah diuji dan dinyatakan sah oleh Panitia Ujian Tingkat Sarjana (S1) Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Surabaya sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan, pada tanggal 6 Februari 2016.

Dosen Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
I. Dra. Peni Suharti, M. Kes.
II. Dr. Wiwi Wikanta, M. Kes.
III. Dra. Yuni Gayatri, M. Pd.

Mengetahui:
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Muhammadiyah Surabaya
Dekan

Dr. M. Ridlwan, M. Pd.

Pernyataan Tidak Melakukan Plagiat

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Anwar Supriyanto

NIM : 09132021

Program Studi : Pendidikan Biologi

Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Menyatakan bahwa Skripsi yang saya tulis ini benar-benar tulisan saya sendiri bukan hasil plagiasi, baik sebagian maupun keseluruhan. Bila dikemudian hari terbukti hasil plagiasi, maka saya bersedia menerima sanksi akademik sesuai ketentuan yang berlaku di Universitas Muhammadiyah Surabaya.

Surabaya, Februari 2016

Yang membuat pernyataan,

Anwar Supriyanto

NIM. 09132021

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT Yang Maha Pengasih dan Penyayang atas segala rahmat dan karunia-Nya yang telah dilimpahkan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan penelitian, pembahasan, dan penyusunan skripsi ini.

Skripsi ini berjudul **“Analisis Kandungan Bakteri Koliform Antara Metode Sterilisasi Ultraviolet (UV) Dan Ozon Pada Depot Air Minum (DAM) di Kecamatan Rungkut Surabaya Sebagai Implementasi Bahan Ajar Mata Kuliah Mikrobiologi”** diteliti dan disusun untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Jurusan Pendidikan Universitas Muhammadiyah Surabaya sekaligus berfungsi sebagai sarana bagi penulis untuk mengaplikasikan teori-teori yang telah diperoleh selama studi di Universitas Muhammadiyah Surabaya ini.

Dengan terwujudnya skripsi ini, penulis mengucapkan terimah kasih kepada :

1. Allah SWT yang selalu memberikan perlindungan serta pertolongan-Nya disetiap waktu
2. Kedua Orang tua yang selama ini mendidik dan mebesarkan saya sehingga sampai pada tahap ini
3. Bapak Dr. dr. Sukadiono, MM., selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Surabaya
4. Bapak Dr. M. Ridlwan, M.Pd., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Surabaya
5. Bapak Dr. Wiwi Wikanta, M.Kes., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Muhammadiyah Surabaya
6. Ibu Dra. Peni Suharti, M.Kes., selaku Dosen Pembimbing I yang telah meluangkan waktunya untuk memberi arahan, nasehat dan motivasi kepada penulis sejak dari rencana awal hingga tahap akhir penyusunan skripsi ini.

7. Ibu Ir. Ruspeni Daesusi, M.Kes., selaku Dosen Pembimbing II yang telah meluangkan waktunya untuk memberi arahan, nasehat, dan motivasi kepada penulis sejak dari rencana awal hingga tahap akhir penyusunan skripsi.
8. Bapak dan ibu dosen yang telah memberikan tenaga dan waktu untuk mendidik dan membimbing penulis selama masa studi di Universitas Muhammadiyah Surabaya.
9. Bapak Giyata selaku Kepala Seksi Kesehatan Lingkungan Kota Surabaya yang sudah membantu pengumpulan data dan bahan penyusunan landasan teori maupun tinjauan pustaka dalam penyusunan skripsi
10. Untuk Ibu Sri Astutik S.Si.MM selaku Kepala Laboratorium Kesehatan Dinas Kesehatan Kota Surabaya, Bapak Tjatur Harijanto selaku petugas pemeriksa laborortium, Ibu Kim, Ibu Puput dan seluruh karyawan Laboratorium Kesehatan Dinas Kesehatan Kota Surabaya yang telah meluangkan waktu dan pikirannya untuk berdiskusi dan bertukar pikiran dengan penulis selama proses penelitian sampai penyusunan skripsi.
11. Ibu Indah selaku petugas Hygine dan Sanitasi Puskesmas Kalirungkut, Surabaya yang sudah meluangkan waktu, pikiran dan tenaganya untuk membantu saya selama proses pengambilan sampel air minum isi ulang
12. Kedua Orang Tua Saya serta keluarga besar tercinta yang telah memberikan dukungan dan semangat serta motivasi untuk menjadi orang yang lebih berguna dan bermanfaat.
13. Seluruh teman-teman saya seperjuangan yang sudah meraih gelar Sarjana, yang selalu memberikan motivasi, semangat, dan waktu dalam proses penyusunan skripsi.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun guna perbaikan dan

kesempurnaan skripsi ini. Penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi para pembaca maupun pihak-pihak yang memerlukannya.

Surabaya, Februari 2016

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I : PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Identifikasi Masalah	5
1.3 Pembatasan Masalah	6
1.4 Rumusan Masalah	6
1.5 Tujuan Penelitian	7
1.6 Manfaat Penelitian	7
BAB II : KAJIAN PUSTAKA	9
2.1 Tinjauan Tentang Air Minum	9
2.1.1 Pengertian Air Minum	9
2.1.2 Sumber Air Minum	9
2.1.3 Jenis Air Minum	11
2.1.4 Manfaat Air Minum	11
2.1.5 Persyaratan Air Minum	12
2.1.6 Penyakit yang Disebabkan oleh Air Minum	14
2.2 Tinjauan Tentang Air Minum Isi Ulang	16
2.2.1 Definisi AMIU	16
2.2.2 Batasan kandungan mikrobiologi AMIU	16
2.2.3 Pengolahan Air Minum Isi Ulang	17
2.2.4 Pengemasan AMIU	19
2.3 Tinjauan Tentang Depot Air Minum	21
2.3.1 Pengertian Depot Air Minum	21

2.3.2	Regulasi Kesehatan Depot Air Minum	21
2.3.3	Bahan Baku dan Peralatan Produksi Depot Air Minum	22
2.3.4	Proses Produksi Depot Air Minum	23
2.3.5	Higiene Sanitasi Depot Air Minum	26
	A. Definisi higiene sanitasi DAM	26
	B. Uji laik higiene sanitasi DAM	27
	C. Pedoman dan persyaratan higiene sanitasi DAM	27
2.3.6	Pengawasan Depot Air Minum	33
2.4	Tinjauan Tentang Proses Desinfeksi pada DAM	36
2.4.1	Ozonisasi (Ozon)	36
2.4.2	Sinar Ultraviolet (UV)	40
2.5	Tinjauan Tentang Bakteri Koliform	44
2.5.1	Deskripsi koliform	44
2.5.2	Klasifikasi koliform	45
2.6	Metode Pengujian Mikrobiologi Air	47
2.7	Bahan Ajar	49
2.7.1	Pengertian Bahan Ajar	49
2.7.2	Fungsi, Manfaat dan Tujuan Bahan Ajar	49
2.7.3	Klasifikasi Bahan Ajar	50
2.7.4	Lembar Kerja Mahasiswa (LKM)	52
BAB III : METODE PENELITIAN.....		55
3.1	Jenis dan Desain Penelitian.....	55
3.2	Tempat dan Waktu penelitian	55
3.2.1	Tempat	55
3.2.2	Waktu	55
3.3	Populasi dan Sampel	56
3.3.1	Populasi	56
3.3.2	Sampel	56
3.4	Subjek dan Objek Penelitian.....	56
3.5	Teknik Pengumpulan Data dan Instrumen penelitian	57
3.5.1	Teknik Pengumpulan Data.....	57
3.5.2	Instrumen penelitian	57
3.6	Prosedur Penelitian	57

3.7 Tabulasi Data	65
3.8 Teknik Analisis Data	67
BAB IV : HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	68
4.1 Deskripsi Data	68
4.1.1 Kandungan Koliform	68
4.1.2 Hasil dan Analisis Data Wawancara	70
4.1.3 Implementasi Hasil Penelitian	73
4.2 Teknik Analisis Data	73
4.3 Pembahasan	73
BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN	80
5.1 Kesimpulan	80
5.2 Saran	80
DAFTAR PUSTAKA	82
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

No. Tabel	Judul Tabel	Halaman
Tabel 2.1.	Parameter kandungan mikrobiologi pada air minum	17
Tabel 2.2.	Keuntungan dan kerugian ozon sebagai disinfektan	39
Tabel 2.3.	Keuntungan dan kerugian UV sebagai disinfektan	43
Tabel 2.4.	Distribusi Bakteri Koliform Total dalam Tinja Manusia dan Hewan	45
Tabel 2.5.	Famili, Genera dan Species beberapa Koliform Umum	46
Tabel 3.1.	Daftar nilai MPN	64
Tabel 3.2.	Hasil pengujian MPN koliform antara metode sterilisasi UV dan metode sterilisasi Ozon	65
Tabel 4.1.	Hasil pengujian MPN koliform antara metode sterilisasi UV dan metode sterilisasi Ozon	68
Tabel 4.2.	Hasil pengujian MPN koliform antara metode sterilisasi UV dan metode sterilisasi Ozon	69
Tabel 4.3.	Jumlah dan prosentase DAM yang memenuhi syarat dan tidak memenuhi syarat berdasarkan kandungan koliform	70
Tabel 4.4.	Sumber air baku	71
Tabel 4.5.	Bahan tandon air baku	71
Tabel 4.6.	Frekuensi pembersihan tandon air baku	71
Tabel 4.7.	Jenis desinfeksi yang digunakan	72
Tabel 4.8.	Frekuensi pemeriksaan mikrobiologi air	72
Tabel 4.9.	Jenis filter yang digunakan	72

DAFTAR GAMBAR

No. Gambar	Judul Gambar	Halaman
Gambar 2.1.	Diagram alir pengolahan air sumber menjadi Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) di industri tertentu.....	18
Gambar 2.2.	Skema instalasi depot air minum	26
Gambar 2.3.	Sistem ozonisasi untuk pengolahan air minum skala kecil.....	38
Gambar 2.4.	Penataan perangkat air minum sistem ultraviolet	42
Gambar 2.5	Diagram langkah-langkah penyusunan LKM	54
Gambar 3.1.	Skema Prosedur Pemeriksaan MPN Koliform.....	66

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Kartu Berita Acara Bimbingan Skripsi
- Lampiran 2. Surat Persetujuan Revisi
- Lampiran 3. Surat Persetujuan Penelitian
- Lampiran 4. Berita Acara Pengiriman Sampel Air Minum Isi Ulang
- Lampiran 5. Form Wawancara
- Lampiran 6. Hasil Pengujian Sampel Air Minum Isi Ulang dengan Metode MPN
- Lampiran 7. Foto Penelitian
- Lampiran 8. Tabel Permenkes No. 492/MENKES/PER/IV/2010 tentang persyaratan kualitas air minum
- Lampiran 9. Lembar Kerja Mahasiswa

DAFTAR PUSTAKA

- Adinuansah. 2014. *Metode Penelitian Ex Post Facto*. Online. Makasar: Litbang Lpm-Pnl UNM. <http://penalaran-unm.org/artikel/penelitian/335-metode-penelitian-ex-post-facto>. Diakses pada tanggal 21 Februari 2016.
- Arofatuallah, Nur Akbar. 2013. *Investigasi Pencemaran Bakteri Koliform Sungai Yogyakarta*. Online
http://lifepatch.org/Investigasi_Pencemaran_Bakteri_Koliform_Sungai_Yogyakarta.
Diakses pada tanggal 10 oktober 2015
- Asmadi, dkk. 2011. *Teknologi Pengolahan Air Minum*. Yogyakarta: Gosyen Publishing
- Athena, dkk. 2004. Kandungan Pb, Cd,Hg dalam Air Minum dari Depot Air Minum Isi Ulang di Jakarta, Tangerang, Dan Bekasi. *Jurnal Ekologi Kesehatan*. III .(3) Desember. 148-152.
- Australian Government, National Health and Medical Research Council*, 2003. Review of Coliforms As Microbial Indicators of Drinking Water Quality
- Belawati, Tian, dkk. 2003. *Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Pusat Penerbit Universitas Terbuka
- Brooks, Geo. F, dkk. 2008. *Mikrobiologi Kedokteran Jawetz, Melnick, & Adelberg*. Jakarta: Penerbit Kedokteran EGC
- Budiyono dan Sumardiono, Siswo. 2013. *Teknik Pengolahan Air*. Yogyakarta: Graha ilmu
- Chandra, Budiman. 2012. *Pengantar Kesehatan Lingkungan*. Jakarta: EGC
- Depkes RI Direktorat Jendral PPM&PLP. 1995. *Petunjuk Pemakaian Alat Paket A System Tabung Ganda Untuk Pemeriksaan Bakteriologi*. Jakarta: Depkes
- Dinkes Kota Surabaya. 2011. *Laporan Tahunan Kesehatan Lingkungan Tahun 2011*. Surabaya: Dinas Kesehatan Kota Surabaya
- Depkes. 2010. *Pedoman Pelaksanaan Penyelenggaraan Hygene Sanitasi Depot Air Minum*. Jakarta: Depkes
- Effendi, H. 2003. *Telaah Kualitas Air, Bagi Pengelolaan Sumber Daya Dan Lingkungan Perairan*. Yogyakarta: Kanisius
- Irianto, Koes. 2013. *Mikrobiologi Medis*. Bandung: Alfabeta
- Kepenmenderidag No. 651/MPP/Kep/10/2004. Online. available from <http://peraturan.bkpm.go.id/jdih/index.php?p=36&q=11748>

- Kepmenkes 907/MENKES/SK/VII/2002. Online. available from
<http://peraturan.bkpm.go.id/jdih/index.php?p=36&q=13735>
- Minda, Yesita. 2012. *Analisi Kandungan Bakteri Koliform Pada Depot Air Minum Di Kecamatan Genteng, Surabaya*. Skripsi. Surabaya: Universitas Airlangga
- Moeller, DW. 2005. *Enviromental Health*. Online. Inggris: Harvard University Press
- Mudambi, Sumati R., Rao, Shalini M., Rajagopal, MV. 2006. *Food Science*. Online. New Delhi: New Age Internasional Publisher
- Permenkes No. 43 tahun 2014*. Online. available from
http://sinforeg.litbang.depkes.go.id/upload/regulasi/PMK_No._43_ttg_Higiene_Sanitasi_Depot_Air_Minum_.pdf
- Permenkes No. 492/MENKES/PER/IV/2010. Online. available from
pppl.depkes.go.id/_asset/_regulasi/53_Permenkes%20492.pdf
- Permenkes No. 736/MENKES/VI/2010*. Online
- Prastowo, Andi. 2013. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: DIVA press
- Prihatini, Rohmania. 2012. *Kualitas Air Minum Isi Ulang Pada Depot Air Minum Di Wilayah Kabupaten Bogor tahun 2008-2011*. Online. Skripsi. Jakarta: Universitas Indonesia
- Purwana, Racmadi. 2003. *Pedoman Dan Pengawasan Hygiene Sanitasi Depot Air Minum*. Jakarta: Depkes RI – WHO
- Redjeki, Sri. 2011. *Proses Desalinasi Dengan Membran*. Jakarta: Direktorat Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (DP2M) Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional. Hal 64-73
- Rumondor, Perisai P. , John Porotu'o, Olivia Waworuntu. 2014. Identifikasi Bakteri pada Depot Air Minum Isi Ulang di Kota Manado. *Jurnal e-Biomedik*. II (2)
- Said, Nusa Idaman. 2011. *Pengelolaan Limbah Domestik*. Jakarta: BPPT
- Santoso, 2009. *Water Review Technical Brief (1995)*, Volume 10 No 3, Artikel publikasi Water Quality Research Council, Copywrite 1995 oleh WQA. Online
- Sarudji, Didik. 2006. *Kesehatan Lingkungan*. Sidoarjo: Media ilmu
- Sulistiyandari, Hartini. 2009. *Faktor-faktor yang Berhubungan dengan Kontaminasi Detergen pada Air Minum Isi Ulang di Depot Air Minum Isi ulang (DAMIU) di Kabupaten Kendal* (thesis dipublikasikan). Thesis. Semarang: Universitas Padjajaran
- Sumantri, Arief. 2013. *Kesehatan Lingkungan*. Jakarita: Kharisma Putra Utama

- Suriawiria, U. 1996. *Mikrobiologi Air Dan Dasar-Dasar Pengolahan Buangan Secara Biologis*. Bandung
- Sutrisno, T. C. dan Eny, S. 1997. *Teknologi Penyediaan Air Bersih*. Jakarta: Reneka Cipta
- Tjokrokusumo, KRT. 1995. *Pengantar Konsep Teknologi Bersih Khusus Pengelolaan Dan Pengolahan*. Yogyakarta: STT Lingkungan YLH
- Widiyanti, Ni Luh P.M. dan ni Putu Ristianti. 2004. Analisis Kualitatif Bakteri Koliform pada Depo Air Minum Isi Ulang di Kota Singaraja Bali. *Jurnal Ekologi Kesehatan*. III (1): 64 – 73