

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kami panjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah dengan judul “**Potensi Alat *Injection* Klorinasi Dalam Menurunkan MPN Coliform Pada Limbah Cair Di Instalasi Pengolahan Air Limbah Rumah Sakit Griya Husada Madiun Tahun 2024**”

Penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini tidak dapat berjalan dengan baik tanpa bantuan dari pihak yang bersangkutan. Untuk itu kami mengucapkan terimakasih terhadap:

1. Bapak Luthfi Rusyadi, SKM., M.Sc, selaku Direktur Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Surabaya.
2. Bapak Irwan Sulistio, SKM, M.Si, selaku Ketua Jurusan Kesehatan Lingkungan Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Surabaya.
3. Bapak Beny Suyanto, SPd.M.Si selaku Ketua Program Studi Sanitasi Program Diploma Tiga Kampus Magetan serta sebagai Dosen Pembimbing I yang telah memberi fasilitas dan bimbingan pada penulis dalam menyusun Karya Tulis Ilmiah ini.
4. Bapak Hurip Jayadi, SKM, M.Si selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan masukan dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
5. Bapak Hery Koesmantoro, ST, MT selaku Narasumber yang telah memberikan bimbingan dan masukan dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
6. Pihak Rumah Sakit Griya Husada yang telah menyediakan dan menyetujui adanya penelitian ini.
7. Kedua orang tua beserta keluarga yang telah mendukung dan memotivasi penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
8. Semua pihak yang belum tersebut telah membantu dalam penyelesaian penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.

Penulis menyadari bahwa Karya Tulis Ilmiah ini terdapat banyak kekurangan, maka penulis berharap untuk kritik, saran, serta masukan agar Tugas Akhir ini menjadi Tugas Akhir yang lebih baik dan bermanfaat oleh semua orang.

Magetan, 13 Mei 2024

Penulis

LEMBAR PERSEMBAHAN

Bismillahirrahmanirrahim

Segala puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkatnya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini tepat pada waktunya. Karya Tulis Ilmiah ini penulis persembahkan kepada orang-orang yang telah ikut andil maupun telah support dari belakang diantaranya yaitu untuk :

- ✚ Kedua orang tuaku Bapak Sukiman dan Ibu Mesinem yang telah memberikan support yang terlihat maupun tidak. Meskipun kedua orang tua ku belum sempat merasakan pendidikan sampai bangku perkuliahan, namun mereka dapat mendidik, mendoakan, selalu mendukung, menasihati maupun memotivasi tiada henti kepada ku sehingga aku dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan tepat waktu. Terimakasih atas segalanya, terimakasih sudah percaya kepada ku, semoga aku bisa membanggakan kalian dan menjunjung tinggi nama keluarga. Jangan pernah meninggalkan aku sendiri karena aku masih membutuhkan kalian di sampingku, love youuu ♥ ♥
- ✚ My Annoying Brother Robet Maulana, ya meskipun kita kalo ngobrol tuh ga pernah bertele-tele tapi dia adalah salah satu orang yang mensupport penuh perkuliahanku selain orang tua. Emang keliatan luarnya cuek-cuek aja tapi dalamnya sangat peduli banget. Dia adalah salah satu orang yang menantikan kelulusanku, ya meskipun ga diungkapin sendiri tapi aku tau dari ibuk, hehe love you mas ♥ ♥
- ✚ Mbahku yang tinggal di Magetan, terimakasih juga sudah menasihati dan motivasi terkait masa depan yang baik itu seperti apa. Selalu ngasih apapun yang mereka punya, entah makanan maupun materi. Yang telah menasihati terkait pasangan juga, akan selalu ku ingat hehe. Semoga mbah ngga ngerasa aku cucu yang merepotkan dan bandel ehehe. Sehat selalu mbahh ♥ ♥
- ✚ Terimakasih untuk keluarga besar yang selalu memberikan dukungan baik secara moril maupun material.
- ✚ Bapak Beny, Bapak Hurip dan Bapak Hery, terimakasih telah membimbing saya selama proses penyusunan tugas akhir ini. Terimakasih telah berbagi ilmu hingga tugas akhir ini dapat selesai tepat waktu. Terimakasih atas semua dukungan, waktu, dan arahan yang sangat bermanfaat bagi saya. Semoga ilmu yang saya dapat dari Bapak bisa bermanfaat bagi saya dan orang lain kedepannya. Semoga sehat selalu dan dapat bertemu di lain kesempatan.
- ✚ Untuk sahabat kosku maupun yang udah dianggap warga kos, yang nama grupnya tidak perlu disebut wkwk, Adelaeda Mellany Subagya, Della Aristri Endea Putri, Yunika Berliananda Basuni, dan Alvi Amalia Salsabila. Terimakasih sudah membantuku selama proses perkuliahan ini dari awal sampai akhir bahkan sampai seterusnya. Aku sebagai anak rantau paling jauh ketimbang kalian tidak pernah merasakan kesepian karena kehadiran kalian ya meskipun kalo weekend bakalan sepi sih, tapi gapapa udah terlewati dan banyak momen indah yang bisa diingat selamanya. Maafkan temanmu ini karena sudah menyulitkan kalian selama ini, karena sudah bertahan dengan sifatku yang kaya gini, ehehe dan masih banyak lainnya. Kita udah menyelesaikan part perkuliahan ini selama 3 tahun meskipun dibarengi dengan candaan, tangisan, cekcok, susah, senang, dan lain sebagainya, semoga pertemanan kita langgeng ya jangan putus setelah wisuda aja. Love you buat kalian 😊

- ✚ Tidak lupa juga kepada sahabatku Wanita Sholehah, Ruri Rani Dara Putri, Arsyil Tsabita Zayyan, Hani Maifatul Maghfiroh, kalian sudah menjadi temanku dari SD sampai sekarang yang menjadi pendengarku selama mengalami berbagai asam basa kehidupan ini mulai dari perkuliahan, perantauan, pertemanan, percintaan, pekerjaan pun sekarang menjadi topik kita kalo ketemu wkwk. Selamat meraih cita-cita dan sukses selalu kawan 😊.
- ✚ Terimakasih Ayu Mynanda To'ah Regianti, selaku donatur print di kos saya wkwk. Teman se pembimbing dan seperjuangan untuk lulus wkwk. Terimakasih banyak dan bantuannya selama ini. Sukses selalu yuu dan juga semangat meraih cita-cita mu 😊.
- ✚ Teman-teman seperjuangan di Sanitasi Magetan Angkatan 2021, terimakasih sudah berjuang bersama selama 3 tahun di perkuliahan ini. Terimakasih juga udah kuat sejauh ini dan bisa lulus bareng-bareng. Semoga setelah ini kita sama-sama meraih cita-cita sesuai keinginan ya dan menjadi orang sukses, Amiin.
- ✚ Para staff dan seluruh jajarannya (Sanitasi Magetan) terimakasih telah membantu melancarkan segala proses pengerjaan tugas akhir akhir ini hingga selesai.
- ✚ Terimakasih Rumah Sakit Griya Husada Madiun yang telah memberikan tempat dan segala informasi yang mendukung dalam pengerjaan tugas akhir ini.
- ✚ Semua pihak yang sudah membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini.
- ✚ Terakhir terimakasih untuk diri sendiri karena telah berusaha keras berjuang sampai sejauh ini, tidak menyerah dan terus berusaha sampai akhirnya dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Terimakasih tetap memilih berusaha dan merayakan dirimu sendiri sampai di titik ini, walau sering kali merasa putus asa atas apa yang diusahakan dan belum berhasil, namun terimakasih tetap menjadi manusia yang selalu mau berusaha dan tidak lelah mencoba. Kamu hebat telah menyelesaikan sebaik dan semaksimal mungkin walaupun berbagai tekanan di luar keadaan. Dan tetap teruskan semangat, gapai cita-citamu dan banggakan kedua orangtuamu serta orang-orang yang telah berjasa kepadamu. Berbahagia selalu dimanapun kamu berada ❤️😊.

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
LEMBAR PERSYARATAN SEBUTAN	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS	v
BIODATA PENULIS	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
KATA PENGANTAR	ix
LEMBAR PERSEMBAHAN	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR SINGKATAN DAN SIMBOL	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi dan Batasan Masalah	4
C. Rumusan Masalah Penelitian	4
D. Tujuan Penelitian	5
E. Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
A. Penelitian Terdahulu	7
B. Landasan Teori	10
1. Air Limbah	10
2. Rumah Sakit	13
3. Proses Pengolahan Limbah Cair di Instalasi Pengolahan Air Limbah Rumah Sakit	14
4. Desinfeksi	15
5. Klorinasi	16
C. Kerangka Teori	27
D. Kerangka Konsep	28
BAB III METODE PENELITIAN	29
A. Jenis Penelitian dan Desain Penelitian	29
B. Lokasi dan Waktu Penelitian	29
C. Variabel dan Definisi Operasional	29
D. Rancangan Sampel	30
E. Alur Penelitian	32
F. Pengumpulan Data	39
G. Pengolahan dan Analisis Data	40
BAB IV HASIL PENELITIAN	41
A. Gambaran Umum Lokasi Penelitian	41
B. Hasil Penelitian	42

BAB V	PEMBAHASAN	51
	A. Debit Air Limbah Di Rumah Sakit Griya Husada.....	51
	B. pH Terhadap Efektivitas Penurunan Sisa Chlor.....	52
	C. Suhu Terhadap Efektivitas Sisa Chlor.....	52
	D. Debit Larutan Kaporit Terhadap Konsentrasi Larutan Kaporit.....	53
	E. Konsentrasi Larutan Kaporit Terhadap Daya Sergap Chlor.....	53
	F. Hubungan Daya Sergap Chlor Dan Sisa Chlor Terhadap MPN Coliform	54
	G. Efektivitas Alat Injeksi Klorinasi dengan Debit 100ml/menit	55
	H. Rekomendasi	56
BAB VI	PENUTUP	57
	A. Kesimpulan.....	57
	B. Saran.....	57
DAFTAR PUSTAKA.....		58

DAFTAR TABEL

Tabel II. 1	Tabel Perbedaan Penelitian Terdahulu	9
Tabel III. 1	Definisi Operasional	29
Tabel III. 2	Spesifikasi Alat Klorinator	35
Tabel IV. 1	Hasil Pemeriksaan Suhu dan pH Sampel Air Limbah Sebelum dan Sesudah Diinjeksi Kaporit Dengan Debit 100 ml/menit	42
Tabel IV. 2	Data Air Limbah Rumah Sakit Griya Husada	43
Tabel IV. 3	Data Hasil Pemeriksaan Sisa Chlor Sampel Air Limbah Sebelum dan Sesudah Diinjeksi Kaporit 100 ml/menit	44
Tabel IV. 4	Data Hasil MPN Coliform Sampel Air Limbah Sebelum dan Sesudah Diinjeksi Kaporit 100 ml/menit	45
Tabel IV. 5	Rekapitulasi Data Hasil Penelitian Di RS Gritya Husada Madiun.....	46

DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1	Asam Hipoklorit	17
Gambar II. 2	Kalsium Hipoklorit.....	18
Gambar II. 3	Natrium Hipoklorit	19
Gambar II. 4	Kerangka Teori	27
Gambar II. 5	Kerangka Konsep	28
Gambar III. 1	Alur Penelitian.....	32
Gambar III. 2	Denah Instalasi Pengolahan Air Limbah Rumah Sakit Griya Husada Madiun.....	33
Gambar III. 3	Alat Injeksi Klorinator dan Pengatur Debit Larutan	35
Gambar III. 4	Alur Proses Klorinasi	37
Gambar IV. 1	Grafik Rekapitulasi Data Injeksi Kaporit.....	49
Gambar IV. 2	Grafik Hubungan Antara DSC Dengan Penurunan MPN Coliform.....	50

DAFTAR SINGKATAN DAN SIMBOL

Daftar Singkatan :

IPAL	: Instalasi Pengolahan Air Limbah
MPN	: Most Probable Number
PT	: Perseroan Terbatas
Mg	: Miligram
G	: Gram
ml	: Mililiter
mm	: Milimeter
L	: Liter
M ³	: Meter Kubik
M ²	: Meter Persegi
A	: Ampere
mA	: Miliampere
kHz	: Kilohertz
Hz	: Hertz
RH	: Relative Humidity
°C	: Celcius
Coli	: Coliform
TT	: Tempat Tidiur
Permen LHK	: Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan
PPM	: Parts Per Million
BPC	: Breakpoint Chlorination
RSUD	: Rumah Sakit Umum Daerah
RS	: Rumah Sakit
ANOVA	: Analysis of Variance
LSD	: Least Significant Difference
BOD	: Biological Oxygen Demand
COD	: Chemical Oxygen Demand
Permenkes	: Peraturan Menteri Kesehatan
Kemenkes	: Kementerian Kesehatan
Cl	: Klorin
PVC	: Polivinil Klorida
DC	: Direct Current
RPM	: Revolution Per Minute
Org	: Orang

Daftar Simbol :

%	: Persen
±	: Kurang Lebih
<	: Kurang Dari

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	62
Lampiran 2	62
Lampiran 3	64
Lampiran 4	65
Lampiran 5	66
Lampiran 6	67
Lampiran 7	68
Lampiran 8	69
Lampiran 9	70
Lampiran 10	71
Lampiran 11	72
Lampiran 12	73
Lampiran 13	74
Lampiran 14	75
Lampiran 15	76
Lampiran 16	77
Lampiran 17	78
Lampiran 18	79
Lampiran 19	80