

**TUGAS AKHIR**

**KEMAMPUAN LARUTAN KLORIN UNTUK MENURUNKAN ANGKA  
BAKTERI LIMBAH INFEKSIUS  
TAHUN 2022**



**AZZAHRA YANCOMALA**  
**191110047**

**PROGRAM STUDI D3 SANITASI  
JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN  
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENTERIAN KESEHATAN PADANG  
TAHUN 2022**

## **TUGAS AKHIR**

### **KEMAMPUAN LARUTAN KLORIN UNTUK MENURUNKAN ANGKA BAKTERI LIMBAH INFEKSIUS TAHUN 2022**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya  
Kesehatan Lingkungan Politeknik Kesehatan Kemenkes Padang



Oleh :

**AZZAHRA YANCOMALA**  
**191110047**

**PROGRAM STUDI D3 SANITASI  
JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN  
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENTERIAN KESEHATAN PADANG  
TAHUN 2022**

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



1. Nama Lengkap : Azzahra Yancomala
2. Tempat/ Tanggal Lahir : Padang, 15 Febuari 2001
3. Jenis Kelamin : Perempuan
4. Agama : Islam
5. Jumlah Saudara : 3 ( Tiga ) Orang
6. Alamat : Jalan Jati Parak Salai, Kel. Jati, Kec.  
Padang Timur
7. Nama Ayah : Yanmer Yancomala (Alm)
8. Nama Ibu : Dra. Yarnilis
9. No. Telp : 085668444342
10. Email : [azzahrayancomala01@gmail.com](mailto:azzahrayancomala01@gmail.com)

No	Riwayat Pendidikan	Lulusan Tahun
1	TK Adabiah Padang	2007
2	SD Adabiah Padang	2013
3	SMP N 5 Padang	2016
4	SMA Adabiah Padang	2019
5	Program Studi D3 Sanitasi Poltekkes Kemenkes Padang	2022

## **HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS**

Tugas Akhir ini adalah karya penulis sendiri, dan semua sumber yang dikutip maupun yang dirujuk telah penulis nyatakan benar.

Nama : Azzahra Yancomala

Nim : 191110047

Tanda Tangan :

Tanggal : 14 Juni 2022

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PENYERAHAN  
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai Civitas Akademi Poltekkes Kemenkes Padang, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Azzahra Yancomala  
Nim : 191110047  
Program Studi : D3 Sanitasi  
Jurusan : Kesehatan Lingkungan

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Poltekkes Kemenkes Padang Hak Bebas Royalty Noneksklusif (Non Exclusive Royalty- Free Right) atas Tugas Akhir saya yang berjudul: Kemampuan Larutan Klorin Untuk Menurunkan Limbah Infeksius

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak Bebas Royalty Noneksklusif ini Poltekkes Kemenkes Padang berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (data base), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/ pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Dengan demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Padang, Juni 2022

Yang menyatakan

(Azzahra Yancomala)

**LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING**

**Tugas akhir**

Kemampuan Larutan Klorin Untuk Menurunkan Angka Bakteri  
Pada Limbah Infeksius  
Tahun 2022

Disusun oleh :

AZZAHRA YANCOMALA

NIM. 191110047

Proposal Tugas Akhir ini telah diperiksa dan disetujui  
oleh Pembimbing pada tanggal : Mei 2022  
Menyetujui,

**Pembimbing Utama**

**Pembimbing Pendamping**

(Mukhlis, M.T)  
NIP.196803041992031003

(Suksmerri, M.Pd,M.Si)  
NIP. 196003251984032002

Ketua Jurusan Kesehatan Lingkungan  
Politeknik Kesehatan Kemenkes Padang

(Hj. Awalia Gusti, S.Pd, M,Si)  
NIP :19670802 199003 2 002

**LEMBAR PENGESAHAN**

**Tugas Akhir**

Kemampuan Larutan Klorin Untuk Menurunkan Angka Bakteri  
Pada Limbah Infeksius  
Tahun 2022

Disusun Oleh :

AZZAHRA YANCOMALA  
NIM. 191110047

Telah dipertahankan dalam seminar di depan Dewan  
Penguji pada tanggal : Mei 2022

**SUSUNAN DEWAN PENGUJI**

Ketua Penguji,

Sejati, SKM, M.Kes

(\_\_\_\_\_)

NIP. 19571001 198011 1 001

Penguji 1,

Mahaza, SKM,

(\_\_\_\_\_)

NIP. 19720323 199703 1 003

Penguji 2,

Mukhlis, MT

(\_\_\_\_\_)

NIP. 19680304 199203 1 003

Penguji 3,

Suksmerri, M.Pd, M.Si

(\_\_\_\_\_)

NIP. 19600325 198403 2 002

Padang, ..... 2022  
Ketua Jurusan Kesehatan Lingkungan

(Hj. Awalia Gusti, S.Pd, M,Si)  
NIP :19670802 199003 2 002

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu untuk mencapai gelar Ahli Madya Kesehatan Lingkungan pada Program Studi D3 Sanitasi Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Padang. Tugas Akhir ini terwujud atas bimbingan dan pengarahan dari Bapak Mukhlis, M.T selaku pembimbing utama dan Ibu Suksmerri, M.Pd, M.Si selaku pembimbing pendamping serta bantuan dari berbagai pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu. Penulis pada kesempatan ini menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Burhan Muslim, SKM, M.Si selaku direktur Poltekkes Kemenkes Padang
2. Ibu Hj. Awalia Gusti, S.Pd, M.Si selaku ketua Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Padang
3. Bapak Aidil Onasis, SKM, M.Kes selaku Ketua Program Studi D3 Sanitasi Poltekkes Kemenkes Padang
4. Dosen beserta staf Jurusan Kesehatan Lingkungan Politeknik Kesehatan Padang
5. Teristimewa untuk Orang Tua yang telah memberikan semangat dan Do'a dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
6. Teruntuk diri sendiri telah berjuang untuk menjalani, menghadapi, dan menyelesaikan Tugas Akhir ini.
7. Sahabat (Hanyfah, Ira, Tresya) dan teman-teman yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Akhir kata, penulis berharap berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Tugas Akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Padang, Juni 2022

AY

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING .....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>viii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>ix</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>x</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	3
C. Tujuan Penelitian .....	3
D. Manfaat Penelitian .....	4
E. Ruang Lingkup.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
A. Pengertian Puskesmas .....	5
B. Limbah B3.....	5
C. Jenis-Jenis Limbah B3 .....	6
D. Pengelolaan Limbah B3 .....	8
E. Bahaya Limbah B3.....	10
F. Pengertian Larutan Klorin.....	12
G. Efek Penggunaan Klorin .....	13
H. Alur Pikir.....	14
I. Definisi Operasional.....	14
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>15</b>
A. Jenis Penelitian.....	15
B. Waktu Penelitian .....	15
C. Populasi dan Sampel .....	15
D. Cara Pengumpulan Data.....	15
E. Pelaksanaan Penelitian .....	16
F. Metode Analisis .....	17
G. Pengolahan, Penyajian, dan Analisis Data.....	22
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>23</b>
A. Hasil .....	23
B. Pembahasan.....	24

<b>BAB V PENUTUP</b> .....	<b>27</b>
A. Kesimpulan .....	27
B. Saran.....	27

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**

## **DAFTAR GAMBAR**

Gambar 3.1 Limbah infeksius dimasukkan ke wadah dan direndam aquades.....	18
Gambar 3.2 Limbah infeksius yang direndam dengan aquades lalu diberi larutan klorin.....	19

## **DAFTAR TABEL**

Tabel 4.1 Hasil Pengukuran Angka Bakteri Dengan Dosis 35 ppm .....	23
Tabel 4.2 Hasil Pengukuran Angka Bakteri Dengan Dosis 45 ppm .....	24

**POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES PADANG  
D3 SANITASI**

**Tugas Akhir, Mei 2022  
Azzahra Yancomala**

**Kemampuan Larutan Klorin Untuk Menurunkan Angka Bakteri Pada  
Limbah Infeksius Tahun 2022**

**x + 28 Halaman + 2 Tabel, 1 Lampiran**

**ABSTRAK**

Limbah infeksius seperti jarum suntik, masker, handsocon, dan lain-lain banyak ditemukan di Puskesmas. Rata-rata timbulan limbah infeksius yang dihasilkan oleh Puskesmas yaitu 40 kg – 50 kg per bulannya. Pengangkutan dilakukan oleh pihak ke 3 dan jadwal pengangkutan yang tidak menentu membuat limbah infeksius menumpuk dalam waktu yang cukup lama. Apabila limbah disimpan dalam waktu yang cukup lama, limbah harus dilakukan desinfeksi kimiawi. Desinfeksi kimiawi dapat dilakukan dengan perendaman limbah infeksius dengan larutan klorin untuk menurunkan angka bakteri. Tujuan dari penelitian ini mengetahui kemampuan larutan klorin untuk menurunkan angka bakteri.

Penelitian ini bersifat eksperimen *pre test-post test*, dalam hal ini peneliti ingin mengetahui penurunan angka bakteri sebelum dan sesudah diberi larutan klorin 35 ppm dan 45 ppm. Sampel yang digunakan berupa masker dan handsocon yang digunakan oleh dokter dan perawat saat melakukan pemeriksaan pasien di ruang tindakan. Metode yang digunakan untuk menghitung angka bakteri yaitu metode cawan tuang.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan didapatkan bahwa penurunan angka bakteri limbah infeksius setelah diberi larutan klorin dengan dosis 35 ppm dan 45 ppm yaitu 2.780.667 CFU/ml dan 2.781.700 CFU/ml dengan persentase 99,90% dan 99,94%.

Kemampuan larutan klorin dengan dosis 35 ppm dan 45 ppm dalam menurunkan angka bakteri adalah 99,90% dan 99,94%. Penggunaan larutan klorin dalam proses desinfeksi merupakan pilihan yang ideal karena kemampuannya dalam menurunkan angka bakteri, keberadaannya mudah didapatkan dan harga yang relative murah.

**Kata Kunci : Limbah Infeksius, Larutan Klorin**  
**Daftar Pustaka : 14 (2014-2019)**

**HEALTH POLYTECHNIC OF THE MINISTRY OF HEALTH PADANG  
D3 SANITATION**

**Final Project, May 2022**  
**Azzahra Yancomala**

**Ability of Chlorine Solution to Lower Bacterial Numbers in Infectious Waste  
by 2022**

**x + 28 Pages + 2 Tables, 1 Attachment**

### **ABSTRACT**

Infectious waste such as syringes, masks, handsoons, and others are found in puskesmas. The average incidence of infectious waste produced by puskesmas is 40 kg – 50 kg per month. Transportation is carried out by the 3rd party and the erratic transportation schedule makes infectious waste accumulate for a long time. If the waste is stored for a long time, the waste must be carried out chemical disinfection. Chemical disinfection can be carried out by soaking infectious waste with chlorine solution to lower the number of bacteria. The purpose of this study was to determine the ability of chlorine solutions to reduce the number of bacteria.

This study is a *pre-test-post test* experiment, in this case researchers want to find out the decrease in bacterial numbers before and after being given chlorine solutions of 35 ppm and 45 ppm. The samples used are masks and handsoons used by doctors and nurses when conducting patient examinations in the action room. The method used to calculate the number of bacteria is the drip dish method.

Based on the results of the research conducted, it was found that the decrease in the number of infectious waste bacteria after being given a chlorine solution at a dose of 35 ppm and 45 ppm, namely 2,780,667 CFU / ml and 2,781,700 CFU / ml with a percentage of 99.90% and 99.94%.

The ability of chlorine solutions at doses of 35 ppm and 45 ppm in reducing bacterial rates is 99.90% and 99.94%. The use of chlorine solution in the disinfection process is an ideal choice because of its ability to reduce the number of bacteria, its presence is easy to obtain and a relatively low price.

**Keywords** : **Infectious Waste, Chlorine Solution**  
**Bibliography** : **14 (2014-2019)**

## **BAB I PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Menurut Peraturan Pemerintah Nomor 66 Tahun 2014 Tentang Kesehatan Lingkungan, kesehatan lingkungan adalah upaya pencegahan penyakit dan/atau gangguan kesehatan dari faktor risiko lingkungan untuk mewujudkan kualitas lingkungan yang sehat baik dari aspek fisik, kimia, biologi, maupun sosial.<sup>1</sup>

Dalam Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.56/Menlhk-Setjen/2015 tentang Bahan Berbahaya dan Beracun yang selanjutnya disingkat B3 adalah zat, energi, dan/atau komponen lain karena sifat, konsentrasi dan/atau jumlahnya, baik secara langsung maupun tidak langsung dapat mencemarkan dan/atau merusak lingkungan hidup, dan/atau membahayakan lingkungan hidup, kesehatan serta kelangsungan hidup manusia dan makhluk hidup lain.<sup>2</sup>

Limbah yang dihasilkan dari upaya medis seperti puskesmas, poliklinik, dan rumah sakit disebut limbah medis terdiri dari limbah infeksius, limbah kimiawi, limbah radioaktif, limbah farmasi, limbah patologis dan limbah sitotoksin. Jumlah limbah medis yang bersumber dari fasilitas pelayanan kesehatan diperkirakan semakin lama semakin meningkat. Penyebabnya yaitu jumlah fasilitas pelayanan kesehatan yang terus bertambah dan kondisi Covid-19 seperti sekarang ini.

*Corona virus disease 2019* (Covid-19) berdampak pada meningkatnya jumlah limbah medis sehingga membebani fasilitas pelayanan kesehatan (Calma, 2020). Pada bulan Maret 2020, limbah medis di Malaysia meningkat sebesar 10 % dari bulan sebelumnya (Hakim, 2020), di Jakarta meningkat sebesar 30 % (Rikin,

2020). Sedangkan di Kota Wuhan, China, terjadi peningkatan dari 40 ton menjadi 240 ton per hari (Brunell, 2020). Di Provinsi Sumatra Barat jumlah limbah medis selama pandemi Covid-19 mengalami peningkatan hampir 2 (dua) kali lipat. Peningkatan terbesar terjadi pada Bulan Juni 2020 yakni 41.670 kg.<sup>3</sup>

Hal ini menyebabkan timbulan limbah medis di fasilitas pelayanan kesehatan meningkat. Limbah medis sangatlah berbahaya karena mengandung berbagai macam penyakit dan racun. Bila tidak ditangani secara baik dan benar maka fungsi atau peran dari puskesmas sebagai pembawa kehidupan sehat bagi masyarakat justru akan terbalik.

Puskesmas Rawang merupakan fasilitas pelayanan kesehatan yang berada di Kota Padang. Puskesmas ini melayani berbagai program seperti pemeriksaan kesehatan, pemberian vaksinasi, rawat jalan, dan lain-lain. Dalam melakukan kegiatan sehari-hari, Puskesmas Rawang menghasilkan banyak limbah medis, salah satunya limbah infeksius. Limbah infeksius seperti jarum suntik, masker, handscoon, botol vaksin banyak ditemukan di Puskesmas Rawang. Rata-rata timbulan limbah infeksius yang dihasilkan oleh Puskesmas Rawang yaitu 40 kg – 50 kg per bulannya. Pengangkutan dilakukan oleh pihak ketiga dan jadwal pengangkutan yang tidak menentu membuat limbah infeksius menumpuk dalam waktu yang cukup lama.

Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 7 Tahun 2019 tentang Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit, yang mewajibkan rumah sakit serta puskesmas untuk mengelola limbahnya.<sup>4</sup> Limbah infeksius tidak boleh disimpan lebih dari 2 (dua) hari untuk menghindari pertumbuhan bakteri. Apabila disimpan

lebih dari 2 (dua) hari, limbah harus dilakukan desinfeksi kimiawi atau disimpan dalam refrigador dalam suhu 0°C (nol derajat celcius atau lebih rendah).

Desinfeksi kimiawi dapat dilakukan dengan perendaman limbah infeksius dengan larutan klorin untuk menurunkan angka bakteri yang ada pada limbah tersebut. Larutan klorin merupakan senyawa kimia yang biasanya banyak digunakan sebagai pemutih dan desinfektan. Ada 2 macam larutan klorin yaitu klorin cair (biasanya berupa pemutih) dan klorin padat (bubuk) / kaporit.

Berdasarkan penelitian terdahulu waktu kontak yang efektif membunuh bakteri menurut Irfa (2019) kemampuan klor dalam menurunkan angka bakteri sebesar 99,90% dengan dosis 25 ppm selama 5 menit, 99,90% dengan dosis 25 ppm selama 10 menit.<sup>5</sup> Oleh karena itu pada penelitian ini peneliti menggunakan konsentrasi larutan klor dalam menurunkan angka bakteri.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah peneliti uraikan di atas, maka rumusan masalah penelitian ini adalah kemampuan larutan klorin untuk menurunkan angka bakteri pada limbah infeksius.

## **C. Tujuan**

### **1. Tujuan Umum**

Diketuinya kemampuan larutan klorin terhadap angka bakteri pada limbah infeksius.

### **2. Tujuan Khusus**

- a. Diketuainya kemampuan variasi dosis klorin terhadap penurunan angka bakteri.
- b. Diketuainya penurunan angka bakteri sebelum dan setelah diberi perlakuan.

#### **D. Manfaat**

1. Bagi Puskesmas adalah memberikan masukan kepada instansi terkait dengan cara menurunkan angka bakteri pada limbah infeksius.
2. Bagi peneliti adalah menambah wawasan dan meningkatkan kompetensi dalam pengelolaan limbah infeksius

#### **E. Ruang Lingkup**

Ruang lingkup penelitian ini adalah kemampuan larutan klorin untuk menurunkan angka bakteri pada limbah infeksius.

## **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

### **A. Pengertian Puskesmas**

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 43 Tahun 2019 Tentang Pusat Kesehatan Masyarakat, Puskesmas adalah fasilitas pelayanan kesehatan yang menyelenggarakan upaya kesehatan masyarakat dan upaya kesehatan perseorangan tingkat pertama, dengan lebih mengutamakan upaya promotif dan preventif di wilayah kerjanya. Adapun tujuan Puskesmas itu sendiri yaitu mendukung tercapainya Pembangunan Kesehatan Nasional, yakni meningkatkan kesadaran, kemauan, kemampuan untuk hidup yang sehat bagi orang yang bertempat tinggal di wilayah kerja Puskesmas agar dapat terwujud derajat kesehatan merata.

Upaya Kesehatan Masyarakat (UKM) adalah setiap kegiatan untuk memelihara dan meningkatkan kesehatan serta mencegah dan menanggulangi timbulnya masalah kesehatan dengan sasaran keluarga, kelompok, dan masyarakat. Sedangkan Upaya Kesehatan Perseorangan (UKP) adalah suatu kegiatan dan/atau serangkaian kegiatan pelayanan kesehatan yang ditujukan untuk peningkatan, pencegahan, penyembuhan penyakit, pengurangan penderitaan akibat penyakit dan memulihkan kesehatan perseorangan.<sup>6</sup>

### **B. Pengertian Limbah B3**

Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) adalah zat, energi, dan/atau komponen lain yang karena sifat, konsentrasi, dan/atau jumlahnya, baik secara langsung maupun tidak langsung, dapat mencemarkan dan/atau merusak lingkungan hidup, dan/atau

membahayakan lingkungan hidup, kesehatan, serta kelangsungan hidup manusia dan makhluk hidup lain.<sup>7</sup>

Limbah B3 adalah sisa suatu usaha dan/atau kegiatan yang mengandung B3. Limbah B3 yang dibuang langsung ke dalam lingkungan hidup dapat menimbulkan bahaya terhadap lingkungan hidup dan kesehatan manusia serta makhluk hidup lainnya. Mengingat risiko tersebut, perlu diupayakan agar setiap usaha dan/atau kegiatan menghasilkan Limbah B3 seminimal mungkin dan mencegah masuknya Limbah B3 dari luar wilayah Negara Kesatuan Republik Indonesia.

### **C. Jenis-Jenis Limbah B3**

Berdasarkan kategorinya limbah B3 terdiri atas :

1. Limbah B3 kategori 1 (akut)

Berdampak secara langsung terhadap kesehatan manusia. Contohnya asam, basa, garam kimia B3, dan lain-lain.

2. Limbah B3 kategori 2 (kronis)

Dapat berdampak secara langsung terhadap kesehatan manusia dan lingkungan. Contohnya karbon aktif bekas, aki bekas, filter bekas, dan lain-lain.

Berdasarkan sumbernya limbah B3 terdiri atas :

1. Limbah B3 dari sumber tidak spesifik.

Limbah B3 yang pada umumnya berasal bukan dari proses utamanya, tetapi dari kegiatan pemeliharaan alat, pencucian, pencegah korosi, pelarut kerak, pengemasan, dan lain-lain.

2. Limbah B3 dari B3 kadaluarsa, B3 yang tumpah, B3 yang tidak memenuhi spesifikasi produk yang akan dibuang, dan bekas kemasan B3.
3. Limbah B3 dari sumber spesifik.

Limbah B3 sisa proses suatu industry atau kegiatan yang secara spesifik dapat ditentukan.

Limbah yang dihasilkan fasilitas pelayanan kesehatan meliputi :

1. Limbah B3 cair, adalah limbah cair yang mengandung B3 antara lain Limbah larutan fixer, Limbah kimiawi cair, dan Limbah farmasi cair.
2. Limbah infeksius, adalah limbah yang terkontaminasi organisme patogen yang tidak secara rutin ada di lingkungan dan organisme tersebut dalam jumlah dan virulensi yang cukup untuk menularkan penyakit pada manusia rentan. Limbah infeksius dapat mengandung berbagai macam mikroorganisme patogen. Patogen tersebut dapat memasuki tubuh manusia melalui beberapa jalur, yaitu melalui luka tusukan atau lecet, melalui pernapasan, dan melalui ingesti. Di fasilitas pelayanan kesehatan, keberadaan bakteri yang resisten terhadap antibiotik dan desinfektan kimia juga dapat memperbesar bahaya yang muncul akibat limbah layanan kesehatan yang buruk pengelolaannya. Kultur patogen yang pekat dan

benda tajam yang terkontaminasi mungkin merupakan jenis limbah yang potensi bahayanya paling akut bagi kesehatan.<sup>8</sup>

3. Limbah patologis, adalah limbah berupa buangan selama kegiatan operasi, otopsi, dan/atau prosedur medis lainnya termasuk jaringan, organ, bagian tubuh, cairan tubuh, dan/atau spesimen beserta kemasannya.
4. Limbah sitotoksin, adalah limbah dari bahan yang terkontaminasi dari persiapan dan pemberian obat sitotoksis untuk kemoterapi kanker yang mempunyai kemampuan untuk membunuh dan/atau menghambat pertumbuhan sel hidup.
5. Limbah benda tajam, adalah limbah yang dapat menusuk dan/atau menimbulkan luka dan telah mengalami kontak dengan agen penyebab infeksi.

#### **D. Pengelolaan Limbah B3**

1. Pengurangan dan Pemilahan Limbah B3.
  - a. Menghindari penggunaan material yang mengandung Bahan Berbahaya dan Beracun jika terdapat pilihan lain.
  - b. Memisahkan limbah B3 berdasarkan jenis, kelompok, dan karakteristik limbah B3.
  - c. Mewadahi limbah B3 sesuai dengan kelompok limbah B3.

#### **2. Penyimpanan Limbah B3**

Penyimpanan Limbah B3 dapat dilakukan secara baik dan benar apabila Limbah B3 telah dilakukan pemilahan yang baik dan benar, termasuk

memasukkan Limbah B3 ke dalam wadah atau kemasan yang sesuai, dilekati simbol dan label Limbah B3.

Limbah infeksius, benda tajam, dan/atau patologis tidak boleh disimpan lebih dari 2 (dua) hari untuk menghindari pertumbuhan bakteri, putrefaksi, dan bau. Apabila disimpan lebih dari 2 (dua) hari, limbah harus dilakukan desinfeksi kimiawi atau disimpan dalam refrigerator atau pendingin pada suhu 0°C (nol derajat celsius) atau lebih rendah.

### 3. Pengangkutan Limbah B3

#### a. Pengangkutan setempat (*on-site*)

Limbah harus dihindari terakumulasi pada tempat dihasilkannya. Kantong limbah harus ditutup atau diikat secara kuat apabila telah terisi 3/4 (tiga per empat) dari volume maksimalnya.

#### b. Pengangkutan insitu

Pengangkutan Limbah pada lokasi fasilitas pelayanan kesehatan dapat menggunakan troli atau wadah beroda. Alat pengangkutan Limbah harus memenuhi spesifikasi :

- a) mudah dilakukan bongkar-muat
- b) Limbah troli atau wadah yang digunakan tahap goresan limbah beda tajam
- c) mudah dibersihkan.

Alat pengangkutan Limbah insitu harus dibersihkan dan dilakukan desinfeksi setiap hari menggunakan desinfektan yang tepat seperti senyawa klorin, formaldehida, fenolik, dan asam. Personil yang

melakukan pengangkutan Limbah harus dilengkapi dengan pakaian yang memenuhi standar keselamatan dan kesehatan kerja.

#### 4. Pengolahan Limbah B3

adalah proses untuk mengurangi dan/atau menghilangkan sifat bahaya dan/atau sifat racun. Dalam pelaksanaannya, pengolahan Limbah B3 dari fasilitas pelayanan kesehatan dapat dilakukan pengolahan secara termal atau nontermal.

Pengolahan secara termal antara lain menggunakan alat berupa:

- a. Autoklaf
- b. gelombang mikro
- c. irradiasi frekuensi
- d. insinerator.

Pengolahan secara nontermal antara lain:

- a. enkapsulasi sebelum ditimbun
- b. inertisasi sebelum ditimbun
- c. desinfeksi kimiawi.

Tujuan pengolahan limbah medis adalah mengubah karakteristik biologis dan/atau kimia limbah sehingga potensi bahayanya terhadap manusia berkurang atau tidak ada.

#### 5. Penguburan Limbah B3

Penguburan Limbah B3 merupakan cara penanganan khusus terhadap limbah medis meliputi Limbah:

- a. Patologis
- b. benda tajam

Apabila pada lokasi dihasilkannya Limbah dimaksud tidak tersedia alat pengolahan Limbah B3 berupa insinerator. Penguburan Limbah benda tajam, dan/atau Limbah patologis hanya dapat dilakukan oleh penghasil Limbah, yaitu fasilitas pelayanan kesehatan.

### **E. Bahaya Limbah B3**

Limbah fasilitas pelayanan kesehatan mengandung mikroorganisme yang berpotensi membahayakan pasien rumah sakit, petugas dan masyarakat umum. Bahaya potensial lainnya yaitu mikroorganisme yang resistance terhadap obat dan menyebar ke lingkungan. Selain itu perawatan dan pembuangan limbah dapat menimbulkan resiko kesehatan secara tidak langsung melalui pelepasan patogen dan polutan beracun ke lingkungan. Adapun hal-hal yang beresiko pada saat perawatan dan pembuangan limbah antara lain :

1. Pembuangan limbah perawatan kesehatan yang tidak diolah di tempat pembuangan akhir dapat menyebabkan kontaminasi air minum, permukaan, dan air tanah jika tempat pembuangan sampah tersebut tidak dibangun dengan benar.
2. Perawatan limbah layanan kesehatan dengan disinfektan kimia dapat mengakibatkan pelepasan zat kimia ke lingkungan jika zat tersebut tidak ditangani, disimpan dan dibuang dengan cara yang ramah lingkungan.

3. Pembakaran bahan insenerasi yang tidak sesuai menghasilkan pelepasan polutan ke udara dan membentuk residu abu. Apabila bahan yang dibakar mengandung atau diolah dengan klorin dapat menghasilkan dioksin dan furan, yang bersifat karsinogen bagi manusia. Insinerasi logam berat atau bahan dengan kandungan logam tinggi (terutama timbal, merkuri dan kadmium) dapat menyebabkan penyebaran logam beracun di lingkungan.

Layanan kesehatan selain untuk mencari kesembuhan, juga merupakan depot bagi berbagai macam penyakit yang berasal dari penderita maupun dari pengunjung yang berstatus karier. Kuman penyakit ini dapat hidup dan berkembang di lingkungan sarana kesehatan, seperti udara, air, lantai, makanan dan benda-benda peralatan medis maupun non medis. Dari lingkungan, kuman dapat sampai ke tenaga kerja, penderita baru. Ini disebut infeksi nosokomial.

Limbah layanan kesehatan yang terdiri dari limbah cair dan limbah padat memiliki potensi yang mengakibatkan keterpaparan yang dapat mengakibatkan penyakit atau cedera. Sifat bahaya dari limbah layanan kesehatan tersebut mungkin muncul akibat satu atau beberapa karakteristik berikut :

1. Limbah mengandung agent infeksius.
2. Limbah bersifat genoktosik.
3. Limbah mengandung zat kimia atau obat – obatan berbahaya atau baracun.
4. Limbah bersifat radioaktif.

## **F. Pengertian Larutan Klorin**

Klorin ( $\text{Cl}_2$ ) merupakan salah satu unsur yang ada di bumi dan jarang dijumpai dalam bentuk bebas. Pada umumnya klorin dijumpai dalam bentuk terikat dengan unsur atau senyawa lain membentuk garam natrium klorida ( $\text{NaCl}$ ) atau dalam bentuk ion klorida di air laut.<sup>9</sup>

Klor berasal dari gas klor  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{NaOCl}$ ,  $\text{Ca(OCl)}_2$  (kaporit), atau larutan  $\text{HOCl}$  (asam hipoklorik) merupakan gas berwarna kuning kehijauan, tidak terbakar pada suhu ruang dan pada tekanan atmosfer, mempunyai daya larut sedang dalam air.

Klorin biasanya banyak digunakan sebagai sumber pemutih dan desinfektan. Ada 2 macam klorin yaitu klorin cair (biasanya berupa pemutih 0,5%) dan klorin padat/kaporit (0,1%). Klorin yang dikenal dengan kaporit atau dalam bentuk gas klor merupakan bahan antiseptic atau desinfektan yang dapat membunuh kuman, virus, dan bakteri.

Kaporit merupakan desinfektan yang umum digunakan dalam segala bentuk baik bentuk kering / kristal dan bentuk basah / larutan . Dalam bentuk kering, biasanya kaporit berupa serbuk atau butiran, tablet atau pil. Dalam bentuk basah biasanya kristal yang ada dilarutkan dengan aquadest menurut kebutuhan desinfeksi. Berdasarkan uji kaporit dalam laboratorium disebutkan bahwa kaporit terdiri lebih dari 70% bentuk klorin. Kaporit dalam bentuk butiran atau pil dapat cepat larut dalam air dan penyimpanannya ditempat kering yang jauh dari bahan kimia yang mengakibatkan korosi, dalam kondisi atau temperatur rendah, relatif stabil. Kaporit merupakan bahan yang mudah dicari, mudah penggunaannya, terjangkau oleh masyarakat umum (Tchobanoglous, G, 1991).<sup>10</sup>

## G. Efek Penggunaan Klorin

### 1. Terhirup

Menghirup klorin dioksida dapat menimbulkan iritasi berat pada saluran pernafasan, termasuk batuk, tersedak, bersin, nyeri pada hidung, mulut dan tenggorokan, rhinitis, serta luka bakar pada membrane mukosa. Pada kasus paparan berat dapat terjadi kematian akibat anoksia dalam jangka waktu beberapa jam.

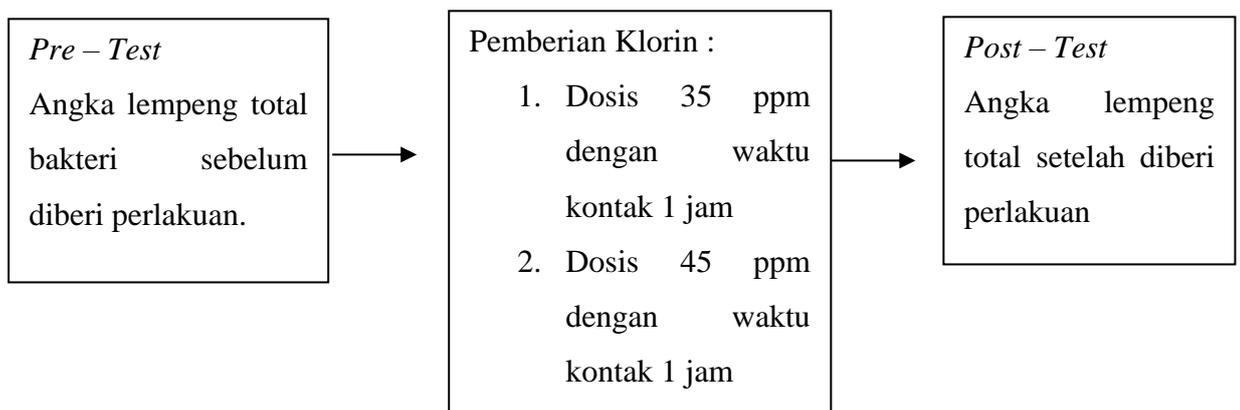
### 2. Kontak dengan kulit

Kontak langsung dapat menyebabkan gatal gatal, timbul kemerahan pada kulit, nyeri hebat, hingga iritasi seperti luka bakar.

### 3. Kontak dengan mata

Kontak langsung dengan mata dapat menyebabkan iritasi mata dengan indikasi mata memerah, gatal, nyeri, lakrimasi, pandangan kabur, fotopobia. Pada kasus berat dapat terjadi luka ringan pada epitelium kelopak mata. Tingkatan iritasi tergantung pada konsentrasi klorin dalam air dan lamanya kontak antara manusia dan air.<sup>11</sup>

## H. Alur Pikir



## I. Definisi Operasional

No	Variabel	Definisi Operasional	Cara Ukur	Alat Ukur	Hasil Ukur	Skala
1	Dosis klorin	Merupakan kadar dari klorin yang dapat mempengaruhi suatu organisme secara biologis.	Perhitungan	Timbangan	Dosis 35 ppm dan 45 ppm	Nominal
2	Angka lempeng total bakteri	Merupakan angka yang menunjukkan jumlah koloni bakteri yang terdapat pada sampel uji	Perhitungan	Cawan petri, tabung reaksi, autoclave	Jumlah bakteri (CFU/ml)	Ordinal

## **BAB III METODE PENELITIAN**

### **A. Jenis Penelitian**

Jenis penelitian ini adalah eksperimen *pre test and post test* yaitu untuk mengetahui penurunan angka bakteri limbah infeksius sebelum dan sesudah diberikan larutan klorin.

### **B. Lokasi dan Waktu Penelitian**

Pengambilan limbah infeksius dilakukan di Puskesmas Rawang. Pemeriksaan sampel dilakukan di Laboratorium Kesehatan Daerah Kota Padang. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2021 sampai dengan Mei 2022.

### **C. Populasi dan Sampel**

#### **1. Populasi**

Populasi dalam penelitian ini adalah limbah infeksius di Puskesmas Rawang

#### **2. Sampel**

Sampel dalam penelitian ini adalah limbah infeksius jenis handscoon dan masker yang telah terkontaminasi bakteri dari tindakan terhadap pasien.

### **D. Cara Pengumpulan Data**

Metode pengumpulan data adalah semua bentuk penerimaan data yang dilakukan dengan cara mengobservasi, menghitungnya, mengukurnya, dan mencatatnya.

1. Data primer

Data primer diperoleh dari hasil percobaan yang dibuat.

2. Data sekunder

Data sekunder adalah data timbulan limbah infeksius yang diperoleh dari Puskesmas Rawang Kecamatan Padang Selatan.

### **E. Pelaksanaan Penelitian**

1. Teknik pengambilan sampel

Sampel diambil di Puskesmas setelah jam kerja selesai. Sampel yang diambil berupa masker dan handscoon. Limbah infeksius yang dijadikan sampel merupakan masker dan handscoon yang digunakan oleh petugas Puskesmas seperti dokter dan perawat yang melakukan pemeriksaan pada pasien di ruang tindakan. Masker dan handscoon diambil sebanyak 1 kg. Masker dan handscoon dimasukkan ke dalam ice box untuk pengangkutan ke laboratorium.

2. Pembuatan media agar

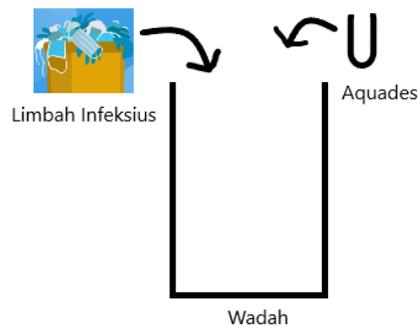
Untuk menghitung jumlah angka bakteri limbah infeksius sebelum dan sesudah diberi larutan klorin :

- a. Siapkan alat dan bahan
- b. Masukkan *Plate Count Agar* (PCA) ke dalam erlemeyer
- c. Ditambahkan aquades dan aduk sampai merata dengan batang pengaduk
- d. Dipanaskan diatas kompor listrik hingga mendidih sambil dihomogenkan, hati-hati jangan sampai media mendidih dan meluap.

- e. Sterilisasi media dalam *autoclave* dengan suhu 121°C selama 15 menit.
3. Larutan klorin dengan konsentrasi 35 ppm dan 45 ppm  
Pembuatan larutan klorin dengan konsentrasi 35 ppm dan 45 ppm :
    - a. Siapkan alat dan bahan.
    - b. Timbang bubuk kaporit sebanyak 35 mg.
    - c. Masukkan air ke dalam gelas ukur sebanyak 1 liter, masukkan ke dalam gelas kimia pertama.
    - d. Bubuk kaporit yang sudah ditimbang sebanyak 35 mg masukkan ke dalam gelas kimia yang berisi air 1 liter.
    - e. Lalu aduk dengan batang pengaduk hingga larut.
    - f. Ulangi langkah (b) sampai (e) untuk membuat larutan klorin 45 ppm.

## **F. Metode Analisis**

1. *Pre – Test*
  - a. Siapkan alat dan bahan.
  - b. Masukkan limbah infeksius berupa masker dan handscoon sebanyak 1 kg ke dalam wadah.
  - c. Lalu masukkan air murni / aquades sebanyak 5 liter ke dalam wadah yang sudah berisi masker dan handscoon
  - d. Lalu rendam selama 30 menit sambil sesekali diaduk.
  - e. Setelah itu lakukan pemeriksaan bakteriologis untuk melihat angka bakteri sebelum diberikan perlakuan.



Gambar 3.1 Limbah infeksius dimasukkan ke wadah dan direndam aquades

### Pemeriksaan Bakteriologis

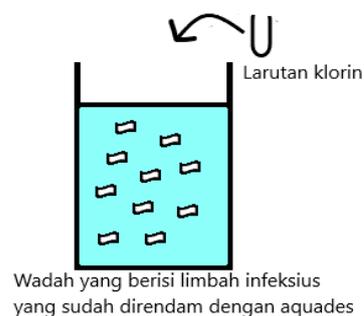
Pemeriksaan bakteriologis dilakukan untuk menghitung bakteri sebelum dan sesudah diberi perlakuan. Menghitung bakteri menggunakan teknik pengenceran dan metode cawan tuang.<sup>10</sup>

- a. Ambil 1 ml dari 5 liter sampel limbah infeksius dan masukkan ke dalam tabung reaksi
- b. Lalu tambahkan 9 ml larutan buffer fosfat sehingga didapatkan pengenceran  $10^{-1}$
- c. Ambil 1 ml dari pengenceran  $10^{-1}$  dan masukkan ke tabung reaksi yang berisi 9 ml larutan buffer fosfat sehingga didapatkan pengenceran  $10^{-2}$
- d. Ambil 1 ml dari pengenceran  $10^{-2}$  dan masukkan ke tabung reaksi yang berisi 9 ml larutan buffer fosfat sehingga didapatkan pengenceran  $10^{-3}$
- e. Ambil 1 ml dari pengenceran  $10^{-3}$  dan masukkan ke tabung reaksi yang berisi 9 ml larutan buffer fosfat sehingga didapatkan pengenceran  $10^{-4}$
- f. Setelah dilakukan pengenceran, inokulasi sampel di cawan petri

- g. Ambil 1 ml sampel dari tabung reaksi lalu masukkan ke dalam cawan petri
- h. Tuangkan media agar PCA ke cawan petri sampai permukaan cawan petri tertutup oleh media agar
- i. Selanjutnya cawan petri diputar membentuk angka delapan agar larutan sampel dan media agar tercampur merata
- j. Beri label dan inkubasi didalam inkubator pada suhu 37°C selama 1 x 24 jam
- k. Setelah 1 x 24 jam, keluarkan cawan petri dari incubator
- l. Lalu hitung bakteri yang tampak pada cawan petri

## 2. *Post – Test*

Setelah melakukan pemeriksaan bakteriologis untuk menghitung angka bakteri sebelum diberi perlakuan, desinfeksi sampel yang telah direndam tadi dengan larutan klorin 35 ppm dan 45 ppm selama 1 jam.



Gambar 3.2 Limbah infeksius yang direndam dengan aquades diberi larutan klorin

Untuk larutan klorin 35 ppm

- a. Masukkan larutan klorin 35 ppm sebanyak 250 ml kedalam wadah berisi masker dan handscoon yang telah direndam dengan aquades
- b. Biarkan selama 1 jam
- c. Setelah 1 jam, lakukan pemeriksaan bakteriologis untuk menghitung angka bakteri setelah diberi perlakuan.

Pemeriksaan bakteriologis

- a. Ambil 1 ml dari 5 liter sampel limbah infeksius dan masukkan ke dalam tabung reaksi
- b. Lalu tambahkan 9 ml larutan buffer fosfat sehingga didapatkan pengenceran  $10^{-1}$
- c. Ambil 1 ml dari pengenceran  $10^{-1}$  dan masukkan ke tabung reaksi yang berisi 9 ml larutan buffer fosfat sehingga didapatkan pengenceran  $10^{-2}$
- d. Setelah dilakukan pengenceran, inokulasi sampel di cawan petri
- e. Ambil 1 ml sampel dari tabung reaksi lalu masukkan ke dalam cawan petri
- f. Tuangkan media agar PCA ke cawan petri sampai permukaan cawan petri tertutup oleh media agar
- g. Selanjutnya cawan petri diputar membentuk angka delapan agar larutan sampel dan media agar tercampur merata
- h. Beri label dan inkubasi didalam inkubator pada suhu  $37^{\circ}\text{C}$  selama 1 x 24 jam
- i. Setelah 1 x 24 jam, keluarkan cawan petri dari incubator

- j. Lalu hitung bakteri yang tampak pada cawan petri

Untuk larutan 45 ppm

- a. Masukkan larutan klorin 45 ppm sebanyak 250 ml kedalam wadah berisi masker dan handscoon yang telah direndam dengan aquades
- b. Biarkan selama 1 jam
- c. Setelah 1 jam, lakukan pemeriksaan bakteriologis untuk menghitung angka bakteri setelah diberi perlakuan.

Pemeriksaan bakteriologis

- a. Ambil 1 ml dari 5 liter sampel limbah infeksius dan masukkan ke dalam tabung reaksi
- b. Lalu tambahkan 9 ml larutan buffer fosfat sehingga didapatkan pengenceran  $10^{-1}$
- c. Ambil 1 ml dari pengenceran  $10^{-1}$  dan masukkan ke tabung reaksi yang berisi 9 ml larutan buffer fosfat sehingga didapatkan pengenceran  $10^{-2}$
- d. Setelah dilakukan pengenceran, inokulasi sampel di cawan petri
- e. Ambil 1 ml sampel dari tabung reaksi lalu masukkan ke dalam cawan petri
- f. Tuangkan media agar PCA ke cawan petri sampai permukaan cawan petri tertutup oleh media agar
- g. Selanjutnya cawan petri diputar membentuk angka delapan agar larutan sampel dan media agar tercampur merata

- h. Beri label dan inkubasi didalam inkubator pada suhu 37°C selama 1 x 24 jam
- i. Setelah 1 x 24 jam, keluarkan cawan petri dari incubator
- j. Lalu hitung bakteri yang tampak pada cawan petri

### **G. Pengolahan, Penyajian dan Analisis Data**

#### 1. Pengolahan Data

Data yang diperoleh diolah secara manual yaitu berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan.

#### 2. Penyajian Data

Data yang diperoleh disajikan dalam bentuk tabel distribusi frekuensi

#### 3. Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisa dengan membandingkan hasil ukur angka bakteri pada limbah infeksius sebelum diberi larutan klorin dan sesudah diberi larutan klorin.



## **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **A. Hasil**

Proses pengambilan sampel limbah infeksius dilakukan dengan cara melakukan pengumpulan, pemilahan dan pengolahan. Tahap pemilahan limbah infeksius dilakukan untuk memilih limbah dengan membedakan berdasarkan jenisnya seperti kain perban, kapas, plester, tissue, masker, handscoon, tabung infus, botol vaksin, suntikan. Berdasarkan jenis limbah infeksius tersebut yang diambil sebagai sampel penelitian yaitu masker dan handscoon.

Pada proses pengolahan, masker dan handscoon direndam selama 30 menit dengan aquades dan dilanjutkan dengan proses desinfeksi. Proses desinfeksi dilakukan dengan variasi dosis yang berbeda yaitu 35 ppm dan 45 ppm.

**Tabel 4.1  
Hasil pengukuran angka bakteri dengan dosis 35 ppm**

Pengulangan	Angka bakteri sebelum diberi larutan klorin	Angka bakteri setelah diberi larutan klorin	Kemampuan penurunan angka bakteri	Persentase penurunan angka bakteri
1	2.980.000	2.500	2.977.500	99,91%
2	2.970.000	4.000	2.966.000	99,87%
3	2.400.000	1.500	2.398.500	99,93%
Rata-Rata	2.783.333	2.667	2.780.667	99,90%

Berdasarkan Tabel 4.1 angka bakteriologi limbah infeksius sebelum diberi larutan klorin rata-rata sebesar 2.783.333 CFU/ml, sedangkan angka bakteriologi setelah diberi larutan klorin rata-rata sebesar 2.667 CFU/ml. Kemampuan

penurunan angka bakteri rata-rata sebesar 2.780.667 CFU/ml. Rata-rata persentase penurunan angka bakteri yaitu 99,90%.

**Tabel 4.2**  
**Hasil pengukuran angka bakteri dengan dosis 45 ppm**

Pengulangan	Angka bakteri sebelum diberi larutan klorin	Angka bakteri setelah diberi larutan klorin	Kemampuan penurunan angka bakteri	Persentase penurunan angka bakteri
1	2.980.000	1.900	2.978.100	99,94%
2	2.970.000	2.000	2.968.000	99,93%
3	2.400.000	1.000	2.399.000	99,96%
Rata-Rata	2.783.333	1.633	2.781.700	99,94%

Berdasarkan Tabel 4.2 angka bakteriologi limbah infeksius sebelum diberi larutan klorin rata-rata sebesar 2.783.333 CFU/ml, sedangkan angka bakteriologi setelah diberi larutan klorin rata-rata sebesar 1.633 CFU/ml. Kemampuan penurunan angka bakteri rata-rata sebesar 2.781.700 CFU/ml. Rata-rata penurunan angka bakteri yaitu 99,94%.

## **B. Pembahasan**

Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 7 Tahun 2019 tentang Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit, yang mewajibkan rumah sakit serta puskesmas untuk mengelola limbahnya. Limbah infeksius tidak boleh disimpan lebih dari 2 (dua) hari untuk menghindari pertumbuhan bakteri. Apabila disimpan lebih dari 2 (dua) hari, limbah harus dilakukan desinfeksi kimiawi atau disimpan dalam refrigador dalam suhu 0°C atau lebih rendah. Limbah infeksius dapat

mengandung berbagai macam pathogen. Patogen tersebut dapat memasuki tubuh manusia melalui beberapa jalur, yaitu melalui luka tusukan atau lecet, melalui pernapasan.

Dari hasil penelitian yang dilakukan didapatkan bahwa penurunan angka bakteri limbah infeksius setelah diberi larutan klorin dengan dosis 35 ppm dan 45 ppm yaitu 2.780.667 CFU/ml dan 2.781.700 CFU/ml dengan persentase 99,90% dan 99,94%.

Menghitung bakteri dengan metode cawan tuang yaitu menggunakan rumus :

$$\text{CFU/ml} = \text{Jumlah koloni} / \text{jumlah sampel yang diinokulasikan}$$

$$\text{CFU/ml} = 298 / 1 \times 1/10.000 = 298/0,0001 = 2.980.000 \text{ CFU/ml}$$

$$\text{CFU/ml} = 297 / 1 \times 1/10.000 = 297/0,0001 = 2.970.000 \text{ CFU/ml}$$

$$\text{CFU/ml} = 240 / 1 \times 1/10.000 = 240/0,0001 = 2.400.000 \text{ CFU/ml}$$

Angka bakteri setelah diberi larutan klorin 35 ppm :

$$\text{CFU/ml} = 25 / 1 \times 1/100 = 25 / 0,01 = 2.500 \text{ CFU/ml}$$

$$\text{CFU/ml} = 40 / 1 \times 1/100 = 40 / 0,01 = 4.000 \text{ CFU/ml}$$

$$\text{CFU/ml} = 15 / 1 \times 1/100 = 15 / 0,01 = 1.500 \text{ CFU/ml}$$

Angka bakteri setelah diberi larutan klorin 45 ppm :

$$\text{CFU/ml} = 19 / 1 \times 1/100 = 19 / 0,01 = 1.900 \text{ CFU/ml}$$

$$\text{CFU/ml} = 20 / 1 \times 1/100 = 20 / 0,01 = 2.000 \text{ CFU/ml}$$

$$\text{CFU/ml} = 10 / 1 \times 1/100 = 10 / 0,01 = 1.000 \text{ CFU/ml}$$

Berdasarkan penelitian terdahulu waktu kontak yang efektif membunuh bakteri menurut Irfa (2019) kemampuan klor dalam menurunkan angka bakteri sebesar

99,90% dengan dosis 25 ppm selama 5 menit, 99,90% dengan dosis 25 ppm selama 10 menit.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan kemampuan larutan klorin dalam menurunkan angka bakteri yaitu larutan klorin dengan dosis 35 ppm dapat menurunkan angka bakteri dengan persentase 99,90% dan dosis 45 ppm dapat menurunkan angka bakteri dengan persentase 99,94% dengan waktu kontak selama 1 jam.

Penggunaan larutan klorin dalam proses desinfeksi merupakan pilihan yang ideal karena kemampuannya dalam menurunkan angka bakteri, keberadaannya mudah didapatkan dan harga yang relative murah.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Kesimpulan**

- a. Diketuainya kemampuan larutan klorin dengan dosis 35 ppm dalam menurunkan angka bakteri adalah 99,90%
- b. Diketuainya kemampuan larutan klorin dengan dosis 45 ppm dalam menurunkan angka bakteri adalah 99,94%
- c. Diketuainya rata-rata angka penurunan bakteri sebelum diberi larutan klorin yaitu 2.783.333 CFU/ml
- d. Diketuainya rata-rata angka penurunan bakteri setelah diberi larutan klorin 35 ppm yaitu 2.780.667 CFU/ml
- e. Diketuainya rata-rata angka penurunan bakteri setelah diberi larutan klorin 45 ppm yaitu 2.781.700 CFU/ml

#### **B. Saran**

Diharapkan untuk peneliti selanjutnya lebih mengembangkan cara penurunan angka bakteri dengan larutan klorin dengan waktu kontak yang lebih efisien.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Peraturan Pemeintah Nomor 66 Tahun 2014 Tentang Kesehatan Lingkungan
2. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.56/Menlhk-Setjen/2015 Tentang Bahan Berbahaya dan Beracun
3. Yolarita E dan Kusuma,Widia. Penelitian B, Provinsi P, Barat S. Hospital Medical Waste Management in West Sumatera during Covid-19 Pandemic. doi: 10.22435/jek.v19i3.3913
4. Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 7 Tahun 2019 Tentang Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit
5. Irfa'i, dkk (2019) *Perancangan Alat Pengolah Sampah Infeksius Untuk Puskesmas*. Project Report.
6. Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 43 Tahun 2019 Tentang Pusat Kesehatan Masyarakat
7. Riyanto,P. (2014). *Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun*. Yogyakarta: Deepublish
8. Fauziah,M dkk. (2005) *Pengelolaan Aman Limbah Layanan Kesehatan*. Jakarta: Kedokteran EGC
9. Hasan A, (2006). *Dampak Penggunaan Klorin*. (1). 93-94
10. Melan Suri, Putri (2019) *Analisa Kadar Klorin Pada Air Kolam Renang Deli di Kota Medan*.
11. Ulfah Utami,H 2018, *Mikrobiologi Umum*, Malang
12. URL:<https://www.bengkulunews.co.id/dampak-limbah-b3-terhadap-kesehatan-manusia-dan-lingkungan> diakses pada tanggal 3 November 2021
13. URL:<http://repository.poltekkes-tjk.ac.id/1785/7/7.%20BAB%20III.pdf> diakses pada tanggal 4 November 2021
14. URL :  
<http://www.pusdik.kkp.go.id/elearning/index.php/modul/read/181219-014356uraian-c-materi> diakses pada tanggal 12 Januari 2021

## LAMPIRAN

### Dokumentasi

		
<p>Memilah masker dan handscoon yang akan digunakan sebagai sampel</p>	<p>Memilah masker dan hanscoon</p>	<p>Memasukkan aquades ke dalam wadah</p>
		
<p>Membuat larutan klorin</p>	<p>Memasukkan larutan klorin ke dalam wadah</p>	<p>Memasukkan masker dan handscoon ke dalam wadah</p>

