

TUGAS AKHIR

**RANCANG BANGUN TEMPAT PENYIMPANAN
LIMBAH MEDIS RUMAH SAKIT
TAHUN 2023**



Oleh :

FADHILATURRAHMI AL-JAHRA
201110009

**PRODI D3 SANITASI
JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENTERIAN PADANG
2023**

TUGAS AKHIR

**RANCANG BANGUN TEMPAT PENYIMPANAN
LIMBAH MEDIS RUMAH SAKIT
TAHUN 2023**

Diajukan sebagai salah satu
Syarat untuk memperoleh gelar
Ahli Madya Kesehatan



Oleh :

FADHILATURRAHMI AL-JAHRA
201110009

**PROGRAM STUDI D3 SANITASI
JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN
POLITEKNIK KESEHATAN NEGERI PADANG
2023**

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Tugas Akhir

Rancang Bangun Tempat Penyimpanan Limbah Medis
Rumah Sakit Tahun 2023

Disusun Oleh :

FADHILATURRAHMI AL-JAHRA
201110009

Telah disetujui oleh pembimbing pada tanggal :

16 Agustus 2023

Menyetujui :

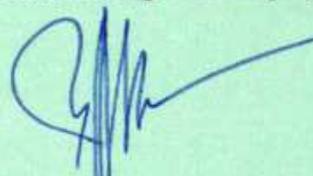
Pembimbing Utama



(Mukhlis, MT)

NIP. 196803041992031003

Pembimbing Pendamping

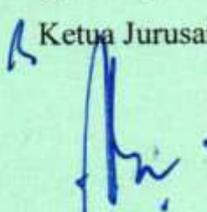


(Sri Lestari Adriyanti, SKM, M. Kes)

NIP. 196005181984012001

Padang, 16 Agustus 2023

Ketua Jurusan



(Hj. Awalia Gusti, S.Pd, M.Si)

NIP. 196708021990032002

**HALAMAN PENGESAHAN
TUGAS AKHIR**

**RANCANG BANGUN TEMPAT PENYIMPANAN
LIMBAH MEDIS RUMAH SAKIT TAHUN 2023**

Disusun Oleh :
FADHILATURRAHMI AL-JAHRA
201110009

Telah dipertahankan dalam seminar
di depan Dewan Penguji
Pada tanggal :
Padang, 05 Oktober 2023

SUSUNAN DEWAN PENGUJI

Ketua,

Darwel, SKM, M. Epid
NIP. 198009142006041012

(.....)

Anggota,

Lindawati, SKM, M. Kes
NIP. 197506132000122002

(.....)

Anggota

Mukhlis, MT
NIP. 196803041992031003

(.....)

Anggota

Sri Lestari Adriyanti, SKM, M. Kes
NIP. 196005181984012001

(.....)

Padang, 05 Oktober 2023
Ketua Jurusan Kesehatan Lingkungan

Hj. Awalia Gusti, S.Pd, M.Si
NIP. 196708021990032002

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



A. Identitas Diri

1. Nama : Fadhilaturrahmi Al-Jahra
2. Tempat / Tanggal Lahir : Padang / 3 Juli 2002
3. Agama : Islam
4. Alamat : Jalan Bypass Ketaping no.31
5. No Telp : 081267043808
6. Email : Fadhilaturrahmi60@gmail.com
7. Nama Orang Tua
Ayah : Nuswandi
Ibu : Desi andriani

B. Riwayat Pendidikan :

No	Riwayat Pendidikan	Tahun Lulus
1	TK Kartika 1-55 Padang	2013
2	SDN 01 Kapau	2014
3	SMP N 10 Padang	2017
4	SMAN 9 Padang	2020
5	Program Studi D3 Sanitasi Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Padang	2023

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Fadhilaturrahmi Al-Jahra

NIM : 201110009

Tanda Tangan :

Tanggal : Agustus 2023

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PENYERAHAN TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademis Poltekkes Kemenkes Padang, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Fadhilaturrahmi Al-Jahra
NIM : 201110009
Program Studi : D3 Sanitasi
Jurusan : Kesehatan Lingkungan

demi perkembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Poltekkes Kemenkes Padang Hak Bebas Royalti Non-eksklusif (*Non exclusive Royalty-Free Right*) atas Tugas Akhir saya yang berjudul “Rancang Bangun Tempat Penyimpanan Limbah Medis Rumah Sakit Tahun 2023” Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non-eksklusif ini Poltekkes Kemenkes Padang berhak menyimpan, mengalih media/ formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/ pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di:
Pada tanggal :

Yang menyatakan

(Fadhilaturrahmi Al-Jahra)

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji bagi Allah SWT yang melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul **“Rancang Bangun Tempat Penyimpanan Limbah Medis Rumah Sakit Tahun 2023”**.

Penyusunan dan penulisan Tugas Akhir ini merupakan suatu rangkaian dari proses pendidikan secara menyeluruh di program studi D3 Sanitasi di Politeknik Kesehatan Kemenkes Padang, dan sebagai prasyarat dalam menyelesaikan pendidikan D3 Sanitasi pada masa akhir pendidikan.

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya atas segala bimbingan, pengarahan dari Bapak Mukhlis, MT selaku Pembimbing Utama dan Ibu Sri Lestari Adriyanti, SKM, M.Kes selaku Pembimbing Pendamping serta berbagai pihak yang penulis terima, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Ucapan terima kasih ini juga penulis tujukan kepada :

1. Ibu Renidayati, S.Kp, M.Kep, Sp.Jiwa selaku Direktur Politeknik Kesehatan Kemenkes Padang.
2. Ibu Hj. Awalia Gusti, S.Pd, M.Si selaku Ketua Jurusan Kesehatan Lingkungan.
3. Ibu Lindawati, SKM, M. Kes selaku Ketua Program Studi D3 Sanitasi.
4. Bapak/Ibu Dosen dan Staf Jurusan Kesehatan Lingkungan Politeknik Kesehatan Kemenkes Padang.
5. Kedua orang tua dan keluarga tercinta atas dorongan moril dan materil

serta doa yang tulus dalam penyelesaian Tugas Akhir.

6. Teman-teman yang telah berjuang bersama dan memberikan masukan dalam penulisan Tugas Akhir ini.

Semoga bantuan, serta bimbingan dan petunjuk yang Bapak/ibu dan rekan-rekan berikan menjadi amal ibadah dan mendapat balasan yang berlipat ganda dari Allah SWT.

Akhir kata penulis menyadari akan keterbatasan kemampuan yang ada dalam penulisan Tugas Akhir ini, sehingga penulis merasa masih belum sempurna baik dalam isi maupun dalam penyajiannya. Untuk itu penulis selalu terbuka atas kritik dan saran yang membangun guna penyempurnaan Tugas Akhir ini.

Padang, Agustus 2023

FA

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	iv
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	v
HALAMAN PERNYATAAN PUBLIKASI	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
ABSTRACT	xiv
ABSTRAK	xv
 BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	5
C. Tujuan Penelitian	6
D. Manfaat Penelitian	6
E. Ruang Lingkup.....	6
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
A. Pengertian Rumah Sakit.....	7
B. Pengertian Limbah	7
C. Karakteristik Limbah	8
D. Jenis-Jenis Limbah Medis.....	8
E. Klasifikasi Limbah Medis.....	10
F. Pengelolaan Limbah Medis.....	14
G. Dampak Limbah Medis.....	25
H. Kerangka Teori	28
I. Kerangka Konsep.....	29
J. Definisi Operasional	30
 BAB III METODE PENELITIAN	
A. Jenis Penelitian.....	31
B. Waktu dan Tempat.....	31
C. Objek Penelitian.....	31
D. Desain Penelitian	31
E. Perancangan Penelitian	31
F. Alat, Bahan, dan Prosedur	32
G. Rangkaian Rakitan	35
H. Pengolahan dan Analisis Data	36

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Gambaran Umum Lokasi Penelitian	37
B. Hasil Penelitian	37
C. Pembahasan	38

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan	45
B. Saran	45

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Definisi Operasional	30
Tabel 2. Hasil Pengujian Suhu Alat	39
Tabel 3. Angka Kuman Sebelum dan Setelah Perlakuan.....	40

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Kerangka Teori.....	28
Gambar 2. Kerangka Konsep	29
Gambar 3. Rangkaian Alat	35
Gambar 4. Desain Alat.....	38
Gambar 5. Alat Cold Storage.....	39

LAMPIRAN

Lampiran A. Rancangan Biaya Anggaran

Lampiran B. Dokumentasi

Lampiran C. Hasil Uji Labor

**POLYTECHNIC OF HEALTH MINISTRY OF HEALTH PADANG
D3 SANITATION PROGRAM DEPARTMENT OF ENVIRONMENTAL
HEALTH**

Final Assignment, August 2023

Fadhilaturrehmi Al-Jahra

Design of a Hospital Medical Waste Storage Site in 2023

xv + 44 pages, 3 tables, 5 pictures, 3 attachments

ABSTRACT

Medical waste is an infectious and hazardous material that must be managed properly, so that it does not become a new source of infection for the community around the health facility or for the health workers in the health facility itself. Based on the above problems, it is necessary to design a simple Cold Storage to replace Cold Storage from the manufacturer with a laboratory scale to see the ability of the device as a storage place for medical waste.

This study uses the Applied Research type of research where researchers will design a simple medical waste. The object of this research is to design a medical waste storage area and calculate the number of medical waste germs. The research design was carried out with several steps, namely designing and making research tools for storing medical waste or cold storage. The data obtained from the measurement results are presented in the form of a design drawing table and a narrative.

The results obtained for 3 days, the test has reached a temperature of 0°C, where the first day's experiment obtained an average of -3,8°C, the 2nd day the average temperature was -3,0°C, and the 3rd day an average temperature -4,0°C. The results of the germ count with the total Plate Number parameter before treatment using a simple tool obtained an average of 199 CFU/gr and the germ rate after treatment with an average of 142 CFU/gr. From the data above it can be seen that in this study the number of germs decreased as much 28%.

Based on the tool testing that has been done, it is known that the tool cannot maintain temperature conditions, so it affects the growth of bacteria in the medical waste. Therefore, the authors hope that there will be further research in order to get better results than before.

Bibliography : 18 (2007-2022)

Keywords : design, medical waste, cold storage

**POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES PADANG
PRODI D3 SANITASI JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN**

Tugas Akhir, Agustus 2023

Fadhilaturrehmi Al-Jahra

Rancang Bangun Tempat Penyimpanan Limbah Medis Rumah Sakit Tahun 2023

xv + 44 halaman, 3 tabel 5 gambar, 3 lampiran

ABSTRAK

Limbah medis merupakan bahan infeksius dan berbahaya yang harus dikelola dengan benar, agar tidak menjadi sumber infeksi baru bagi masyarakat di sekitar fasilitas kesehatan maupun bagi tenaga kesehatan yang ada di fasilitas kesehatan itu sendiri. Berdasarkan permasalahan diatas perlu ada sebuah upaya perancangan *Cold Storage* sederhana untuk mengganti *Cold Storage* dari pabrikan dengan skala laboratorium untuk melihat kemampuan alat tersebut sebagai tempat penyimpanan limbah medis.

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian *Applied Research* dimana peneliti akan merancang tempat penyimpanan limbah medis sederhana pada bulan juni-juli tahun 2023. Objek penelitian ini adalah merancang tempat penyimpanan limbah medis dan menghitung angka kuman limbah medis. Desain penelitian yang dilakukan dengan beberapa langkah-langkah yaitu merancang dan membuat alat penelitian tempat penyimpanan limbah medis atau *cold storage*. Data yang diperoleh dari hasil hasil pengukuran yang disajikan dalam bentuk table gambar desain dan naratif.

Hasil yang didapatkan selama 3 hari, pengujian telah mencapai suhu 0°C, dimana percobaan hari pertama di dapatkan suhu -3,8°C, hari ke-2 suhu -3,0°C, dan hari ke-3 suhu -4,0°C. Hasil angka kuman dengan parameter Angka Lempeng total sebelum perlakuan dengan menggunakan alat sederhana memperoleh rata-rata 199 CFU/gr dan angka kuman setelah perlakuan dengan rata-rata 142 CFU/gr. Dari data diatas dapat diketahui bahwa pada penelitian ini mengalami penurunan angka kuman sebanyak 28%.

Berdasarkan pengujian alat yang telah dilakukan diketahui bahwa alat tidak dapat mempertahankan kondisi suhu, sehingga berpengaruh dalam pertumbuhan bakteri pada limbah medis tersebut. Oleh karena itu, penulis berharap adanya penelitian selanjutnya agar mendapatkan hasil yang lebih baik dari sebelumnya.

Daftar Pustaka: 18 (2007-2022)

Kata Kunci : rancang, limbah medis, *cold storage*

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Upaya kesehatan lingkungan berperan penting dalam mendukung keberhasilan pembangunan kesehatan masyarakat. Sesuai dengan ketentuan Undang-Undang Nomor 36 Tahun 2009 tentang Kesehatan bahwa upaya kesehatan lingkungan ditujukan untuk mewujudkan kualitas lingkungan yang sehat baik fisik, kimia, biologi, maupun sosial yang memungkinkan setiap orang mencapai derajat kesehatan yang setinggi-tingginya.¹

Upaya 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. Penyelenggaraan kesehatan lingkungan ini diselenggarakan melalui upaya penyehatan, pengamanan, dan pengendalian, yang dilakukan terhadap lingkungan permukiman, tempat kerja, tempat rekreasi, serta tempat dan fasilitas umum. Salah satu tempat dan fasilitas umum tersebut adalah rumah sakit.²

Dalam menjalankan fungsinya, rumah sakit menggunakan berbagai bahan dan fasilitas atau peralatan yang dapat mengandung bahan berbahaya dan beracun. Interaksi rumah sakit dengan manusia dan lingkungan hidup di rumah sakit dapat menyebabkan masalah kesehatan lingkungan yang ditandai dengan indikator menurunnya kualitas media kesehatan lingkungan di rumah sakit, seperti media air, udara, pangan, sarana dan bangunan serta vektor dan binatang pembawa penyakit. Akibatnya, kualitas lingkungan rumah sakit tidak memenuhi standar

baku mutu kesehatan lingkungan dan persyaratan kesehatan yang telah ditentukan.³

Masalah lingkungan erat sekali hubungannya dengan dunia kesehatan. Untuk mencapai kondisi masyarakat yang sehat diperlukan lingkungan yang baik pula. Dalam hal ini rumah sakit sebagai sarana kesehatan harus pula memperhatikan keterkaitan tersebut. Di lain pihak, rumah sakit juga dapat dikatakan sebagai pendonor limbah karena buangnya berasal dari kegiatan non-medis maupun medis yang bersifat berbahaya dan beracun dan dalam jumlah besar. Oleh karena itu diperlukan suatu pengolahan limbah yang sesuai sehingga tidak membahayakan bagi lingkungan.⁴

Menurut Keputusan Menteri Kesehatan Nomor 1204/Menkes/SK/X/2004 Tentang Persyaratan Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit, dimana pengertian Limbah Rumah Sakit adalah Semua limbah yang dihasilkan dari kegiatan Rumah Sakit dalam bentuk padat, cair dan gas, sedangkan limbah padat Rumah sakit adalah semua limbah rumah sakit yang berbentuk padat sebagai akibat kegiatan Rumah Sakit yang terdiri dari limbah medis padat, non medis, dan limbah cair.⁵

Limbah medis merupakan bahan infeksius dan berbahaya yang harus dikelola dengan benar, agar tidak menjadi sumber infeksi baru bagi masyarakat di sekitar fasilitas kesehatan maupun bagi tenaga kesehatan yang ada di fasilitas kesehatan itu sendiri. Limbah medis adalah limbah dari bahan infeksius, alat-alat kesehatan yang telah dipakai, obat-obatan kadaluarsa yang jumlahnya diperkirakan setiap tahun semakin meningkat. Penyebabnya adalah jumlah rumah

sakit, puskesmas, balai pengobatan, maupun laboratorium medis yang terus bertambah.⁶

Menurut Permenkes RI No 7 Tahun 2019 dan Permen LHK No 56 Tahun 2015 tentang Kesehatan lingkungan rumah sakit, limbah dengan karakteristik infeksius, benda tajam, dan patogen tidak boleh disimpan lebih dari 48 jam pada suhu lebih dari 0°C atau lebih dari 90 hari pada suhu dibawah 0°C. Jika penyimpanan limbah padat infeksius lebih dari batas waktu tersebut maka harus disimpan dalam ruangan pendingin. Limbah medis merupakan semua limbah yang dihasilkan dari kegiatan medis dalam bentuk padat, cair, dan gas. Limbah medis padat adalah limbah padat yang terdiri dari limbah infeksius, limbah patogen, limbah benda tajam, limbah farmasi, limbah sitoksis, limbah kimiawi, limbah radioaktif, limbah kontainer bertekanan, dan limbah dengan kandungan logam berat tinggi.³

Limbah rumah sakit yang dihasilkan dapat didefinisikan dari jenis buangan dan dari sumbernya. Untuk limbah buangan dari rumah sakit berasal dari bagian tubuh maupun jaringan manusia dan binatang, darah atau cairan darah, zat eksresi, obat-obatan maupun dari produk kimia, jarum suntik, gunting dan benda tajam lainnya. Berdasarkan WHO, pengelolaan limbah rumah sakit yang baik apabila persentase jumlah limbah medis 15%. Tetapi di Indonesia mencapai 23,3%.⁷

Sekitar 75-90% limbah yang berasal dari instalasi kesehatan merupakan limbah yang tidak mengandung risiko atau limbah umum dan menyerupai limbah rumah tangga. Limbah tersebut kebanyakan berasal dari aktivitas administratif

dan keseharian instalasi, di samping limbah yang dihasilkan selama pemeliharaan bangunan instalasi tersebut. Sisanya yang 10-25% merupakan limbah yang dipandang berbahaya dan dapat menimbulkan berbagai jenis dampak kesehatan.⁷

Limbah B3 adalah buangan dari suatu kegiatan yang mengandung B3 dikarenakan karakteristik yang dimilikinya. Limbah tersebut baik secara langsung ataupun tidak langsung mampu menimbulkan pencemaran lingkungan, merusak lingkungan hidup, bahkan dapat berdampak buruk pada kelangsungan kehidupan manusia.⁸

Berdasarkan permasalahan diatas perlu ada sebuah upaya perancangan *Cold Storage* sederhana untuk mengganti *Cold Storage* dari pabrikan dengan skala laboratorium untuk melihat kemampuan alat tersebut sebagai tempat penyimpanan limbah medis. Oleh karena itu, penulis tertarik melakukan penelitian mengenai Perancangan *Cold Storage* sederhana dengan skala laboratorium untuk tempat penyimpanan limbah medis rumah sakit tahun 2023.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut yang menjadi rumusan masalah nya adalah “Bagaimana cara membuat *Cold Storage* sederhana untuk penyimpanan limbah medis dengan skala laboratorium”

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Untuk mengetahui cara pembuatan *Cold Storage* dalam bentuk sederhana penyimpanan limbah medis dengan skala laboratorium yang

sesuai dengan peraturan yang telah ditetapkan untuk pengganti *cold storage* pabrikan.

2. Tujuan Khusus

- a. Diketahui tempat penyimpanan sederhana limbah medis dengan skala laboratorium
- b. Diketahui suhu pada alat tempat penyimpanan limbah medis dengan skala laboratorium
- c. Diketahui angka kuman sebelum dan setelah perlakuan penggunaan alat penyimpanan limbah medis (*Cold Storage*)

D. Manfaat Penelitian

1. Sebagai tambahan wawasan bagi peneliti mengenai rancangan tempat penyimpanan limbah medis
2. Memberikan masukan kepada Instansi terkait dalam pengganti tempat penyimpanan limbah medis
3. Sebagai bahan informasi dan referensi bagi Mahasiswa Poltekkes Kemenkes RI Padang.

E. Ruang Lingkup Penelitian

Penulis membatasi ruang lingkup penelitian dengan membuat *Cold Storage* sederhana dengan skala laboratorium untuk penyimpanan limbah medis Tahun 2023.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Rumah sakit

Rumah Sakit adalah institusi pelayanan kesehatan yang menyelenggarakan pelayanan kesehatan perorangan secara paripurna yang menyediakan pelayanan rawat inap, rawat jalan, dan gawat darurat.¹²

B. Pengertian Limbah

Limbah adalah buangan yang dihasilkan dari suatu proses produksi baik industri maupun domestik (rumah tangga), yang lebih dikenal sebagai sampah, yang kehadirannya pada suatu saat dan tempat tertentu tidak dikehendaki lingkungan karena tidak memiliki nilai ekonomis.¹³

Limbah adalah bahan buangan yang tidak terpakai yang berdampak negatif terhadap masyarakat jika tidak dikelola dengan baik. Secara garis besar limbah medis yang dihasilkan sarana pelayanan kesehatan, baik rumah sakit, puskesmas, atau sarana lain terdiri dari limbah yang diproduksi dari beberapa tindakan seperti hasil suatu diagnosis, pengujian biologis, hasil benda tajam, atau buangan limbah hasil suatu buangan.

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 1204 Tahun 2004 Tentang Persyaratan Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit, limbah adalah semua limbah yang dihasilkan dari suatu kegiatan dalam bentuk padat, cair, dan gas. Limbah adalah hasil buangan dari suatu kegiatan yang juga merupakan suatu bentuk materi yang menurut jenis dan kategorinya mempunyai manfaat daya perusak untuk manusia dan lingkungannya.¹⁴

C. Karakteristik Limbah Rumah Sakit

Limbah memiliki beberapa karakteristik umum. Di antaranya berukuran mikro, bersifat dinamis, penyebarannya berdampak luas, dan berdampak jangka panjang. Dilihat dari jenis karakteristik limbah dibagi menjadi tiga yaitu karakteristik fisik, kimia, dan biologi.

Karakterisasi limbah padat bisa dilangsungkan berdasar pada kandungan sisa padatan total, padatan fixed, padatan mudah menguap, kadar air bagi lumpur, volume padatan dan sifat B3 bahan. pemilihan perlakuan limbah padat berlandaskan pada parameter untuk karakterisasi limbah, komposisi bahan organik, dan komposisi air.¹⁵

Limbah cair memiliki karakteristik fisika, kimia, dan biologi. Karakteristik fisika antara lain suhu, bau, densitas, warna, Total Suspended Solid (TSS), Total Solid (TS), konduktivitas, dan kekeruhan. Karakteristik kimia terdiri dari Biological Oxygen Demand (BOD), Chemical Oxygen Demand (COD), protein, karbohidrat, minyak, dan lemak serta derajat keasaman (pH). Karakteristik biologi terdiri atas bakteri dan mikroorganisme.¹⁶

D. Jenis-Jenis Limbah Rumah Sakit

1. Limbah medis

Limbah medis merupakan limbah yang berasal dari pelayanan medis, perawatan, ruang gigi, farmasi atau sejenisnya, pengobatan, serta penelitian atau pendidikan yang menggunakan bahan-bahan beracun, infeksius berbahaya atau bisa membahayakan kecuali jika dilakukan

pengamanan tertentu Jenis limbah medis fasilitas kesehatan berdasarkan bentuknya dibagi menjadi tiga, yaitu:

a. Limbah padat

Limbah padat rumah sakit adalah semua limbah rumah sakit yang berbentuk padat akibat kegiatan rumah sakit yang terdiri atas limbah medis padat dan nonmedis.

b. Limbah cair

Limbah cair adalah semua air buangan termasuk tinja yang berasal dari kegiatan rumah sakit, yang kemungkinan mengandung mikroorganisme, bahan kimia beracun, dan radioaktif yang berbahaya bagi kesehatan. Air limbah rumah sakit adalah seluruh buangan cair yang berasal dari hasil proses seluruh kegiatan rumah sakit yang meliputi limbah cair domestik yakni buangan kamar dari rumah sakit yang kemungkinan mengandung mikroorganisme, bahan kimia beracun, dan radioaktif.

c. Limbah gas

Limbah gas adalah semua limbah yang berbentuk gas yang berasal dari kegiatan pembakaran di rumah sakit seperti insenerator, dapur, perlengkapan generator, anastesi, dan pembuatan obat sitotoksis.

2. Limbah nonmedis

Limbah nonmedis di rumah sakit merupakan limbah yang dihasilkan dari kegiatan rumah sakit di luar medis berupa karton, kaleng dan botol, serta sampah dari ruangan pasien yang dapat dimanfaatkan

kembali apabila ada teknologinya. Sebagian besar limbah ini merupakan limbah organik dan bukan merupakan limbah B3, sehingga pengelolaannya dapat dilakukan bersama-sama dengan sampah kota yang ada. Jenis limbah non medis tersebut antara lain, limbah cair dari kegiatan laundry, limbah domestik cair dan sampah padat. sampah padat non medis adalah semua sampah padat diluar sampah padat medis yang dihasilkan dari berbagai kegiatan, seperti berikut:

1. Kantor/administrasi
2. Unit perlengkapan
3. Ruang tunggu
4. Ruang inap
5. Unit gizi atau dapur
6. Halaman parkir dan taman
7. Unit pelayanan

E. Klasifikasi Limbah Medis

Pengelolaan limbah medis dari fasilitas pelayanan Kesehatan bertujuan mengurangi limbah medis yang dihasilkan dan mengusahakan sampai nol, dengan cara mengurangi atau menghilangkan sifat bahaya dan racun. Limbah yang dihasilkan dari fasilitas pelayanan Kesehatan meliputi limbah padat, limbah cair, limbah gas, yang terdiri dari.¹⁷

1. Limbah infeksius

Limbah infeksius adalah limbah yang terkontaminasi organisme patogen, seperti bakteri, virus, parasit, atau jamur yang tidak secara rutin ada (di dalam)

lingkungan dan organisme tersebut dalam jumlah dan virulensi yang cukup untuk menularkan penyakit pada manusia (kepmenkes RI No. 1204 Tahun 2014).

Limbah infeksius mencakup limbah yang berkaitan dengan pasien yang memerlukan isolasi penyakit menular (perawatan intensif) dan limbah laboratorium yang berkaitan dengan pemeriksaan mikrobiologi dari poliklinik dan ruang perawatan / isolasi penyakit menular. Beberapa institusi memasukkan juga bangkai hewan percobaan yang terkontaminasi atau yang diduga terkontaminasi oleh organisme patogen dalam kelompok limbah infeksius. Limbah itu harus disterilisasi dengan pengolahan panas dan basah seperti dalam autoclave sedini mungkin, sedangkan yang lain cukup dengan cara disinfeksi.

2. Limbah benda tajam

Limbah benda tajam merupakan objek atau alat yang memiliki sudut tajam, sudut ujung, atau bagian penonjol yang dapat memotong atau menusuk kulit contoh benda tajam, antara lain :

- a. Jarum intravena
- b. Lanset
- c. Siringe
- d. Pipet Pasteur
- e. Kaca preparat
- f. Skalpel
- g. Pisau

h. Kaca.

Semua benda tajam ini memiliki potensi bahaya dan dapat menyebabkan cedera melalui sobekan atau tusukan. Benda-benda tajam yang terbuang mungkin terkontaminasi oleh darah, cairan tubuh, bahan mikrobiologi dan beracun, bahan sitotoksik atau radioaktif. Potensi untuk menyebabkan penyakit akan sangat besar apabila benda tajam tersebut digunakan untuk pengobatan pasien infeksi. Benda tajam harus diolah dengan insinerator apabila memungkinkan dan dapat diolah bersama dengan limbah infeksius lainnya, kapsulisasi yang tepat untuk benda tajam.

3. Limbah patologis

Limbah patologis adalah limbah yang berasal dari stok bahan yang sangat infeksius, otopsi, organ binatang percobaan, bahan lain yang telah dinokulasi, terinfeksi, atau kontak dengan bahan yang sangat infeksius.

Limbah patologis meliputi organ, anggota badan, darah, cairan tubuh, biasanya dihasilkan pada saat pembedahan/otopsi. Limbah ini dikategorikan berbahaya dan mengakibatkan risiko tinggi infeksi kuman terhadap pasien lain, staf rumah sakit, dan populasi umum (pengunjung rumah sakit dan penduduk sekitar rumah sakit) sehingga dalam penanganannya membutuhkan labelisasi yang jelas.

4. Limbah kimia

Limbah kimia adalah limbah yang dihasilkan dari penggunaan bahan kimia dalam Tindakan medis, peterinary, proses laboratorium, proses sterilisasi dan riset. Limbah berbahaya yang komposisinya berbeda harus dipisahkan

untuk menghindari reaksi kimia yang tidak diinginkan. Cara pembuangan limbah kimia harus dikonsultasikan terlebih dahulu kepada instansi yang berwenang untuk menghindari pencemaran.

5. Limbah radioaktif

Limbah radioaktif adalah bahan yang terkontaminasi dengan radiosotop yang berasal dari penggunaan medis atau riset radionuklida. Limbah ini dapat berasal dari tindakan kedokteran nuklir.

6. Limbah farmasi

Limbah farmasi adalah limbah yang berasal dari obat-obat kadaluarsa, obat-obat yang terbuang karena tidak memenuhi spesifikasi atau kemasan yang terkontaminasi, obat yang dibuang oleh pasien atau masyarakat, obat-obat yang tidak lagi diperlukan oleh institusi yang bersangkutan dan limbah yang dihasilkan selama produksi obat-obatan.

7. Limbah sitotoksik

Limbah sitotoksik adalah limbah genotoksik yang bersifat sangat berbahaya, mutagenik (menyebabkan mutasi genetik), teratogenik (menyebabkan kerusakan embrio atau fetus), dan atau karsinogenik (menyebabkan kanker). Genotoksik berarti toksik terhadap asam nukleat (ADN). Sitotoksik berarti toksik terhadap sel.

8. Peralatan medis yang memiliki kandungan logam berat tinggi

Limbah yang mengandung logam berat dalam konsentrasi tinggi termasuk dalam subkategori limbah kimia berbahaya dan biasanya sangat toksik.

9. Tabung gas atau kontainer bertekanan

Limbah yang berasal dari berbagai jenis gas yang digunakan di fasyankes. Contohnya, tabung aerosol, tabung oksigen. Berbagai jenis limbah B3 tersebut perlu dikelompokkan berdasarkan karakteristiknya. Untuk mempermudah pengolahan limbah medis perlu diberikan simbol serta diwadahi di kontainer atau plastik yang berbeda.

F. Pengelolaan Limbah Medis

Menurut Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor: P.56/MenLHK-Setjen/2015, Tanggal 3 November 2015 Tentang Tata Cara Dan Persyaratan Teknis Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya Dan Beracun Dari Fasilitas Pelayanan Kesehatan. Pengelolaan Limbah B3 adalah kegiatan yang meliputi pengurangan dan pemilahan, penyimpanan, pengangkutan, pengolahan, penguburan dan/atau penimbunan.

1. Pengurangan dan Pemilahan

- a. Pengurangan dan pemilahan Limbah dipusatkan terhadap eliminasi atau pengurangan alur limbah medis *waste stream*. Hal ini dapat dilakukan melalui langkah berikut: Pengurangan pada sumber. Kegiatan pengurangan dapat dilakukan dengan eliminasi keseluruhan material berbahaya atau material yang lebih sedikit menghasilkan Limbah. Beberapa hal yang dapat dilakukan antara lain:

- 1) Perbaiki tata kelola lingkungan (*good house keeping*) melalui eliminasi penggunaan penyegar udara kimiawi (yang tujuannya hanya

untuk menghilangkan bau tetapi melepaskan bahan berbahaya dan beracun berupa formaldehida, distilat minyak bumi, dll).

- 2) Mengganti termometer merkuri dengan termometer digital atau elektronik
- 3) Bekerjasama dengan pemasok (*supplier*) untuk mengurangi kemasan produk.
- 4) Melakukan substitusi penggunaan bahan kimia berbahaya dengan bahan yang tidak beracun untuk pembersih.
- 5) Penggunaan metode pembersihan yang lebih tidak berbahaya, seperti menggunakan desinfeksi uap bertekanan daripada menggunakan desinfeksi kimiawi.

b. Pemilahan merupakan tahapan penting dalam pengelolaan limbah.

Beberapa alasan penting untuk dilakukan pemilahan antara lain:

- 1) Pemilahan akan mengurangi jumlah Limbah yang harus dikelola sebagai Limbah B3 atau sebagai Limbah medis karena Limbah non-infeksius telah dipisahkan.
- 2) Pemilahan akan mengurangi Limbah karena akan menghasilkan alur Limbah padat (*solid waste stream*) yang mudah, aman, efektif biaya untuk daur ulang, pengomposan, atau pengelolaan selanjutnya.
- 3) Pemilahan akan mengurangi jumlah Limbah B3 yang terbuang bersama Limbah non B3 ke media lingkungan. Sebagai contoh adalah memisahkan merkuri sehingga tidak terbuang bersama Limbah non B3 lainnya.

4) Pemilahan akan memudahkan untuk dilakukannya penilaian terhadap jumlah dan komposisi berbagai alur Limbah (*waste stream*) sehingga memungkinkan fasilitas pelayanan kesehatan memiliki basis data, mengidentifikasi dan memilih upaya pengelolaan Limbah sesuai biaya, dan melakukan penilaian terhadap efektifitas strategi pengurangan Limbah.

Pemilahan pada sumber penghasil Limbah merupakan tanggung jawab penghasil Limbah. Pemilahan harus dilakukan sedekat mungkin dengan sumber Limbah dan harus tetap dilakukan selama penyimpanan, pengumpulan, dan pengangkutan. Untuk efisiensi pemilahan Limbah dan mengurangi penggunaan kemasan yang tidak sesuai, penempatan dan pelabelan pada kemasan harus dilakukan secara tepat. Penempatan kemasan secara bersisian untuk limbah non infeksius dan Limbah infeksius akan menghasilkan pemilahan limbah yang lebih baik.

2. Penyimpanan

Berdasarkan Penyimpanan Limbah B3 yang dihasilkan dari fasilitas pelayanan kesehatan oleh Penghasil Limbah B3 sebaiknya dilakukan pada bangunan terpisah dari bangunan utama fasilitas pelayanan kesehatan. Dalam hal tidak tersedia bangunan terpisah, penyimpanan Limbah B3 dapat dilakukan pada fasilitas atau ruangan khusus yang berada di dalam bangunan fasilitas pelayanan kesehatan, apabila :

- a. Kondisi tidak memungkinkan untuk dilakukan pembangunan tempat penyimpanan secara terpisah dari bangunan utama fasilitas pelayanan kesehatan.
- b. Akumulasi limbah yang dihasilkan dalam jumlah relatif kecil.
- c. Limbah dilakukan pengolahan lebih lanjut dalam waktu kurang dari 48 (empat puluh delapan) jam sejak Limbah dihasilkan.

Berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor: P.12/MenLHK/Setjen/Plb.3/5/2020, Tanggal 14 Mei 2020 Tentang Penyimpanan Limbah Bahan Berbahaya Dan Beracun.

1. Persyaratan dan Tata Cara Penyimpanan Limbah B3 Persyaratan dan tata cara Penyimpanan Limbah B3 dalam bagian kesatu pada pasal 5 meliputi:
 - a. Tempat Penyimpanan Limbah B3
 - b. Cara Penyimpanan Limbah B3
 - c. Waktu Penyimpanan Limbah B3.

Pada bagian kedua pasal 6 Tempat Penyimpanan Limbah B3 wajib memenuhi persyaratan:

- a. Lokasi Penyimpanan Limbah B3
- b. Peralatan penanggulangan keadaan darurat
- c. Fasilitas Penyimpanan Limbah B3

Pada bagian keempat pasal 29 terdapat waktu penyimpanan limbah B3, Setiap Orang yang menghasilkan Limbah B3 wajib melakukan Penyimpanan Limbah B3 paling lama:

- a. 90 (sembilan puluh) hari sejak Limbah B3 dihasilkan, untuk Limbah B3 yang dihasilkan sebesar 50 kg (lima puluh kilogram) per hari atau lebih.
- b. 180 (seratus delapan puluh) hari sejak Limbah B3 dihasilkan, untuk Limbah B3 yang dihasilkan kurang dari 50 kg (lima puluh kilogram) per hari untuk Limbah B3 kategori 1
- c. 365 (tiga ratus enam puluh lima) hari sejak Limbah B3 dihasilkan, untuk Limbah B3 yang dihasilkan kurang dari 50 kg (lima puluh kilogram) per hari untuk Limbah B3 kategori 2 dari sumber tidak spesifik dan sumber spesifik umum
- d. 365 (tiga ratus enam puluh lima) hari sejak Limbah B3 dihasilkan, untuk Limbah B3 kategori 2 dari sumber spesifik khusus.

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.

Berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor: P.56/Menlhk-Setjen/2015, Tanggal 3 November 2015 Tentang Tata Cara Dan Persyaratan Teknis

Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya Dan Beracun Dari Fasilitas Pelayanan Kesehatan. Pengelolaan Limbah B3 bahwa.

a. Pemegang izin Pengelolaan Limbah B3 untuk kegiatan Penyimpanan Limbah B3 yang tempat penyimpanan Limbah B3 nya digunakan sebagai depo pemindahan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9, wajib memiliki:

- 1) Fasilitas pendingin yang memiliki temperatur sama dengan atau lebih kecil dari 0°C (nol derajat celsius), apabila Limbah B3 disimpan lebih dari 2 (dua) hari sejak Limbah B3 dihasilkan
- 2) Fasilitas Pengolahan Limbah B3 yang memiliki Izin Pengelolaan Limbah B3 untuk kegiatan Pengolahan Limbah B3; dan/atau
- 3) Kerjasama dengan Pengolah Limbah B3 yang memiliki Izin Pengelolaan Limbah B3 untuk kegiatan Pengolahan Limbah B3, untuk Limbah B3 sebagaimana dimaksud dalam Pasal 4 huruf a, huruf b, dan huruf c.

2. Persyaratan Lokasi Penyimpanan Limbah B3 Berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor: P.56/Menlhk-Setjen/2015, Tanggal 3 November 2015 Tentang Tata Cara Dan Persyaratan Teknis Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya Dan Beracun Dari Fasilitas Pelayanan Kesehatan.

- a. Merupakan daerah bebas banjir dan tidak rawan bencana alam, atau dapat direkayasa dengan teknologi untuk perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup, apabila tidak bebas banjir dan rawan bencana alam.
 - b. Jarak antara lokasi Pengelolaan Limbah B3 untuk kegiatan Pengolahan Limbah B3 dengan lokasi fasilitas umum diatur dalam Izin Lingkungan.
3. Persyaratan Fasilitas Penyimpanan Berdasarkan Permen LHK No. P.56/Menlhk-Setjen/2015, Tanggal 3 November 2015 Tentang Tata Cara dan Persyaratan Teknis Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya Dan Beracun Dari Fasilitas Pelayanan Kesehatan. Persyaratan fasilitas Penyimpanan Limbah B3 meliputi:
- a. Lantai kedap (impermeable), berlantai beton atau semen dengan sistem drainase yang baik, serta mudah dibersihkan dan dilakukan desinfeksi.
 - b. Tersedia sumber air atau kran air untuk pembersihan.
 - c. Mudah diakses untuk penyimpanan limbah.
 - d. Dapat dikunci untuk menghindari akses oleh pihak yang tidak berkepentingan.
 - e. Mudah diakses oleh kendaraan yang akan mengumpulkan atau mengangkut limbah.
 - f. Terlindungi dari sinar matahari, hujan, angin kencang, banjir, dan faktor lain yang berpotensi menimbulkan kecelakaan atau bencana kerja.
 - g. Tidak dapat diakses oleh hewan, serangga, dan burung.
 - h. Dilengkapi dengan ventilasi dan pencahayaan yang baik dan memadai.
 - i. Berjarak jauh dari tempat penyimpanan atau penyiapan makanan.

- j. Peralatan pembersihan, pakaian pelindung, dan wadah atau kantong limbah harus diletakkan sedekat mungkin dengan lokasi fasilitas penyimpanan.
- k. Dinding, lantai, dan langit-langit fasilitas penyimpanan senantiasa dalam keadaan bersih, termasuk pembersihan lantai setiap hari.

Penyimpanan Limbah B3 yang dihasilkan dari fasilitas pelayanan kesehatan oleh Penghasil Limbah B3 sebaiknya dilakukan pada bangunan terpisah dari bangunan utama fasilitas pelayanan kesehatan. Dalam hal tidak tersedia bangunan terpisah, penyimpanan Limbah B3 dapat dilakukan pada fasilitas atau ruangan khusus yang berada di dalam bangunan fasilitas pelayanan kesehatan, apabila:

- a. Kondisi tidak memungkinkan untuk dilakukan pembangunan tempat penyimpanan secara terpisah dari bangunan utama fasilitas
- b. Pelayanan Kesehatan
- c. Akumulasi limbah yang dihasilkan dalam jumlah relatif kecil; dan
- d. Limbah dilakukan pengolahan lebih lanjut dalam waktu kurang dari 48 (empat puluh delapan) jam sejak Limbah dihasilkan.

4. Lokasi penyimpanan

Lokasi penyimpanan harus tetap, berada jauh dari ruang pasien, laboratorium, ruang operasi, atau area yang diakses masyarakat.

3. Pengangkutan

Pengangkutan Limbah B3 wajib:

- a. Menggunakan alat angkut Limbah B3 yang telah mendapatkan Izin Pengelolaan Limbah B3 untuk kegiatan Pengangkutan Limbah B3 dan/atau persetujuan.
- b. Menggunakan simbol Limbah B3; dan
- c. Dilengkapi manifes Limbah B3

Simbol Limbah B3

Sebagaimana dimaksud mengacu pada peraturan perundang-undangan mengenai simbol Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun. Manifes Limbah B3 sebagaimana dimaksud paling sedikit memuat informasi mengenai:

- a. Kode manifes Limbah B3
- b. Nama, sumber, karakteristik, dan jumlah Limbah B3 yang akan diangkut
- c. Jadwal pengumpulan dapat dilakukan sesuai rute atau zona
- d. Penunjukan personil yang bertanggung jawab untuk setiap zona atau area.
- e. Perencanaan rute yang logis, seperti menghindari area yang dilalui banyak orang atau barang
- f. Rute pengumpulan harus dimulai dari area yang paling jauh sampai dengan yang paling dekat dengan lokasi pengumpulan Limbah.

4. Pengolahan

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.

1. Pengolahan secara termal antara lain menggunakan alat berupa:
 - a. Autoclave
 - b. Gelombang mikro
 - c. Irradiasi frekuensi
 - d. Insinerator.
2. Pengolahan secara nontermal antara lain:
 - a. Enkapsulasi sebelum ditimbun
 - b. Inertisasi sebelum ditimbun
 - c. Desinfeksi kimiawi

5. Penguburan

Pada prinsipnya Limbah benda tajam dan/atau Limbah patologis wajib dilakukan pengelolaan sebagaimana Pengelolaan Limbah B3. Dalam hal suatu lokasi belum terdapat fasilitas dan/atau akses jasa Pengelolaan Limbah B3, Limbah benda tajam antara lain berupa jarum, siringe, dan vial, dan limbah patologis berupa jaringan tubuh manusia, bangkai hewan uji, dapat dilakukan pengelolaan dengan cara penguburan. Penguburan Limbah benda tajam, dan/atau Limbah patologis hanya dapat dilakukan oleh penghasil Limbah, yaitu fasilitas pelayanan kesehatan. Beberapa persyaratan penguburan limbah B3 yang harus dipenuhi meliputi:

- a. Lokasi kuburan Limbah hanya dapat diakses oleh petugas
- b. Lokasi kuburan Limbah harus berada di daerah hilir sumur atau badan air lainnya

- c. Lapisan bawah kuburan Limbah harus dilapisi dengan lapisan tanah penghalang berupa tanah liat yang dipadatkan dengan ketebalan paling rendah 20 cm (dua puluh centimeter), untuk penguburan Limbah patologis.
- d. Limbah yang dapat dilakukan penguburan hanya Limbah medis berupa jaringan tubuh manusia, bangkai hewan uji, dan/atau Limbah benda tajam (jarum, siringe, dan vial).
- e. Tiap lapisan Limbah harus ditutup dengan lapisan tanah untuk menghindari bau serta organisma vektor penyakit lainnya.
- f. Kuburan Limbah harus dilengkapi dengan pagar pengaman dan diberikan tanda peringatan.
- g. Lokasi kuburan Limbah harus dilakukan pemantauan secara rutin.

6. Penimbunan

- a. Penimbunan Limbah B3 sebagaimana yaitu dilakukan terhadap Limbah B3 berupa:
 - 1) Abu terbang insinerator
 - 2) Slag atau abu dasar insinerator.
- b. Penimbunan Limbah B3 sebagaimana dimaksud hanya dapat dilakukan di fasilitas:
 - 1) Penimbunan saniter
 - 2) Penimbunan terkendali
 - 3) Penimbunan akhir limbah B3 yang memiliki izin pengelolaan limbah B3 untuk kegiatan penimbunan limbah B3.
- c. Sebelum dilakukan penimbunan di fasilitas wajib dilakukan:

- 1) Enkapsulasi
- 2) Inertisasi.

G. Dampak Limbah Medis

1. Pada Kesehatan Masyarakat

Limbah yang dihasilkan rumah sakit dapat membahayakan Kesehatan masyarakat, yaitu limbah berupa virus dan kuman yang berasal dari laboratorium biologi dan mikrobiologi yang sampai saat ini belum ada alat penangkalnya sehingga sulit untuk dideteksi. Limbah cair dan limbah padat yang berasal dari rumah sakit dapat berfungsi sebagai media penyebaran gangguan atau penyakit bagi para petugas, penderita maupun masyarakat. Gangguan tersebut dapat berupa pencemaran udara, pencemaran air, tanah, pencemaran makan dan minuman. Pencemaran tersebut mempunyai dampak besar terhadap manusia.¹⁸

Limbah rumah sakit, khususnya limbah medis yang infeksius, belum dikelola dengan baik. Sebagian besar limbah infeksius disamakan dengan limbah non infeksius. Selain itu, kerap bercampur limbah medis dan non medis. Percampuran tersebut justru memperbesar permasalahan limbah medis.

Limbah rumah dapat mengandung berbagai bermacam mikroorganisme bergantung pada jenis rumah sakit, Tingkat pengolahan yang dilakukan sebelum dibuang. Limbah cair rumah sakit dapat mengandung bahan organik dan anorganik yang umumnya diukur dan parameter BOD, COD,

TSS, dan lain-lain. Sedangkan limbah padat rumah sakit terdiri atas sampah mudah membusuk, sampah mudah terbakar, dan lain-lain.

Limbah medis tersebut kemungkinan besar mengandung mikroorganisme patogen atau bahan kimia beracun berbahaya yang menyebabkan penyakit infeksi dan dapat tersebar kelingkungan rumah sakit yang disebabkan oleh Teknik pelayanan Kesehatan yang kurang memadai, kesalahan penanganan bahan-bahan terkontaminasi dan peralatan, serta penyediaan dan pemeliharaan sarana sanitasi yang masih buruk.

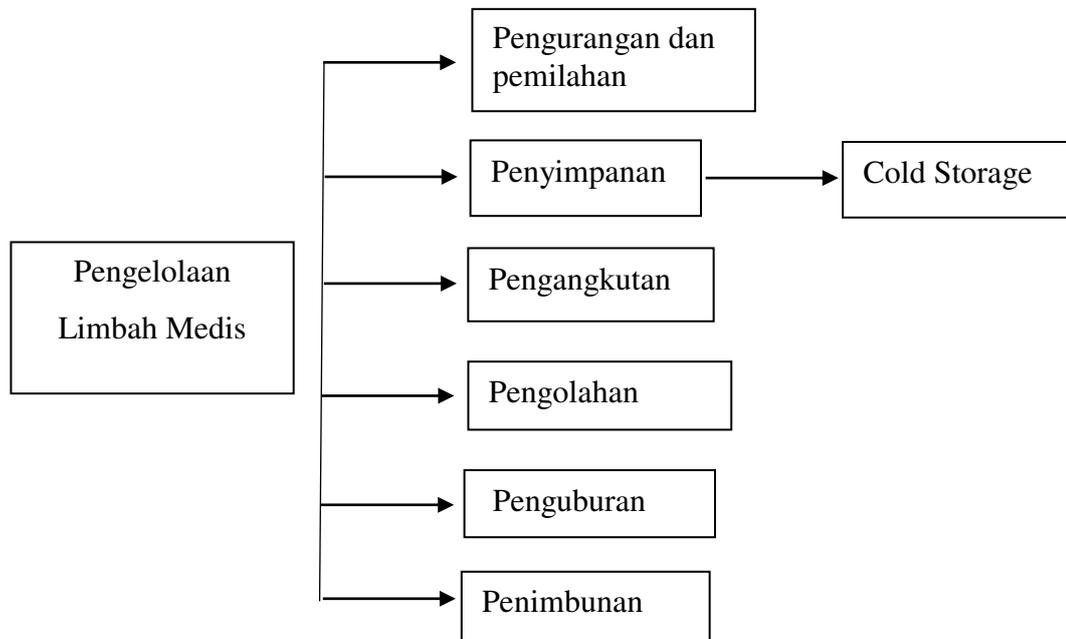
Ada beberapa kelompok masyarakat yang mempunyai resiko untuk mendapatkan gangguan karena buangan rumah sakit. Pertama, pasien yang datang ke rumah sakit untuk memperoleh pertolongan pengobatan dan perawatan rumah sakit. Kelompok ini merupakan yang paling rentan. Kedua, karyawan rumah sakit dalam melaksanakan tugas sehari-harinya selalu kontak dengan orang sakit yang merupakan sumber agen penyakit. Ketiga, pengunjung atau pengantar orang sakit yang berkunjung ke rumah sakit, resiko terkena gangguan semakin besar. Keempat, masyarakat yang bermukim disekitar rumah sakit, lebih lagi rumah sakit membuang hasil buangan tidak sebagaimana mestinya kelingkungan sekitarnya. Akibatnya adalah mutu lingkungan menjadi turun kualitasnya, dengan akibat lanjutannya adalah menurunnya derajat Kesehatan masyarakat di lingkungan tersebut.

2. Pada Lingkungan

Dampak yang ditimbulkan rumah sakit akibat pengelolaannya yang tidak baik atau tidak saniter terhadap lingkungan dapat berupa :

1. Merosotnya mutu lingkungan rumah sakit yang dapat mengganggu dan menimbulkan masalah kesehatan bagi masyarakat yang tinggal dilingkungan rumah sakit maupun masyarakat luar.
2. Limbah medis yang mengandung berbagai macam bahan kimia beracun, buangan yang terkena kontaminasi serta benda-benda tajam dapat menimbulkan gangguan kesehatan berupa kecelakaan akibat kerja atau penyakit akibat kerja.
3. Limbah medis yang berupa partikel debu dapat menimbulkan pencemaran udara yang akan menyebabkan kuman penyakit menyebar dan mengkontaminasi peralatan medis ataupun peralatan yang ada.
4. Pengelolaan limbah medis yang kurang baik akan menyebabkan estetika lingkungan yang kurang sedap dipandang sehingga mengganggu kenyamanan pasien, petugas, pengunjung serta masyarakat sekitar.
5. Limbah cair yang tidak dikelola dengan baik dapat menimbulkan pencemaran terhadap sumber air (permukaan tanah) atau lingkungan dan menjadi media tempat berkembangbiaknya mikroorganisme patogen, serangga yang dapat menjadi transmisi penyakit terutama kholera, disentri, thypus abdominalis.

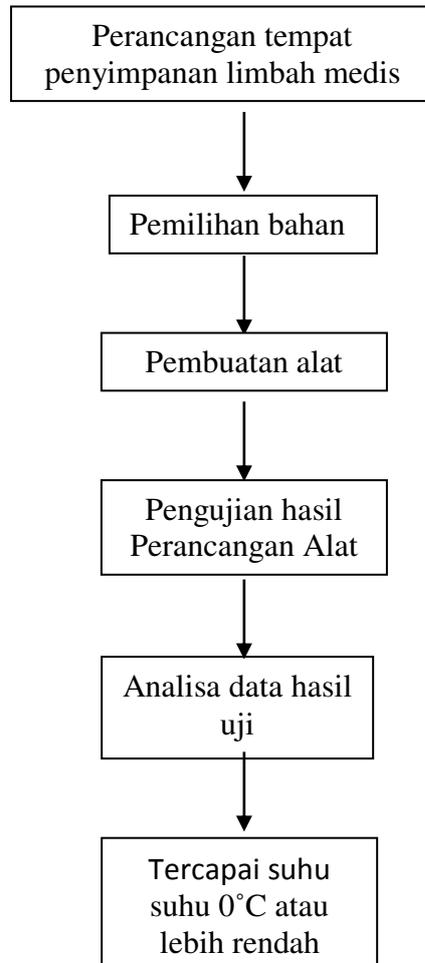
H. Kerangka Teori



Gambar 1. kerangka teori

Sumber : Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor: P.56/Menlhk-Setjen/2015

I. Kerangka Konsep



Gambar 2. Kerangka konsep

J. Definisi Operasional

Tabel 1. Definisi Operasional

No	Variabel	Pengertian	Alat Ukur	Cara Ukur	Hasil Ukur	Skala Ukur
1	Tempat Penyimpanan limbah medis (cold storage)	Upaya pengumpulan sampah dengan pendinginan yang memiliki temperatur sama dengan atau lebih kecil dari 0°C.	Alat dan media menghitung	Menghitung	Perhitungan suhu tempat penyimpanan limbah medis	Ordinal
2	Angka kuman limbah medis	perhitungan yang menunjukkan adanya mikroorganisme patogen atau non patogen menurut pengamatan secara visual atau dengan kaca pembesar pada media penanaman yang diperiksa.	Alat laboratorium	Uji laboratorium	Perhitungan jumlah koloni sebelum dan setelah perlakuan	Rasio

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah applied research. Peneliti merancang tempat penyimpanan limbah medis sederhana.

B. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan pada bulan Januari – Juli 2023 di Bengkel Kerja Poltekkes Kemenkes Padang dan laboratorium Kesehatan daerah provinsi Sumatera Barat.

C. Objek Penelitian

Untuk objek penelitian ini adalah merancang tempat penyimpanan limbah medis dan pemeriksaan laboratorium untuk menghitung angka kuman limbah medis di Rumah Sakit Ibnu Sina Padang

D. Desain Penelitian

Untuk mencapai tujuan penelitian yang dilakukan dengan beberapa langkah-langkah yaitu merancang dan membuat alat penelitian tempat penyimpanan limbah medis (*cold storage*).

E. Perancangan Penelitian

1. Menyiapkan tempat yang sesuai
2. Membuat desain untuk tempat penyimpanan limbah medis
3. Menyiapkan alat dan bahan

F. Alat, Bahan, Prosedur

1. Alat

Alat	Fungsi
Lem	Untuk perekat Sterofoam
Kabel	Untuk menghubungkan alat dan bahan yang digunakan
Baut	Untuk menyambungkan suatu benda
Meteran	Untuk mengukur jarak atau barang suatu benda
Besi	Untuk penyangga luar box sterofom

2. Bahan

Bahan	Fungsi	Gambar
Kondensor	menyerap hawa panas dan akan dibentuk menjadi udara yang dingin	

Kompresor	Untuk menghasilkan suhu dingin	
Pipa Kapiler	Menurunkan tekanan dan mengatur jumlah cairan refrigerant yang mengalir.	
Evaporator	Menyerap panas dari dalam box	
Termostart	Untuk pengatur suhu atau sebagai sensor suhu	

Box Styrofoam	Untuk tempat penyimpanan	
------------------	-----------------------------	--

3. Prosedur Pembuatan

1. Pertama, persiapkan alat dan bahan sesuai dengan perancangan
2. Lubangi styrofoam untuk menghubungkan komponen
3. Pasangkan kompresor yang telah diisi dengan cairan freon, dan kondensor yang dihubungkan dengan pipa kapiler
4. Selanjutnya, pipa pipa kapiler mengalami penumpukan dan merubah suhu tinggi menjadi suhu rendah
5. Lalu, evaporator menyerap panas dan menghasilkan suhu dingin di dalam alat
6. Pasangkan termostart yang dihubungkan kedalam alat untuk menghitung suhu yang dihasilkan oleh alat tersebut.
7. Untuk memastikan alat bekerja dengan baik tes terlebih dahulu.
8. Setelah itu, buat kerangka untuk penyangga styrofoam tersebut sesuai dengan ukuran styrofoam..
9. Setelah selesai, hidupkan alat dengan menghubungkan ke stopkontak
10. Selanjutnya, setelah alat bekerja dengan baik, sampel bisa dimasukkan kedalam alat yang telah dibuat.

4. Prosedur Pengujian Sampel

1. Volume Alat

$$V = p \times l \times t$$

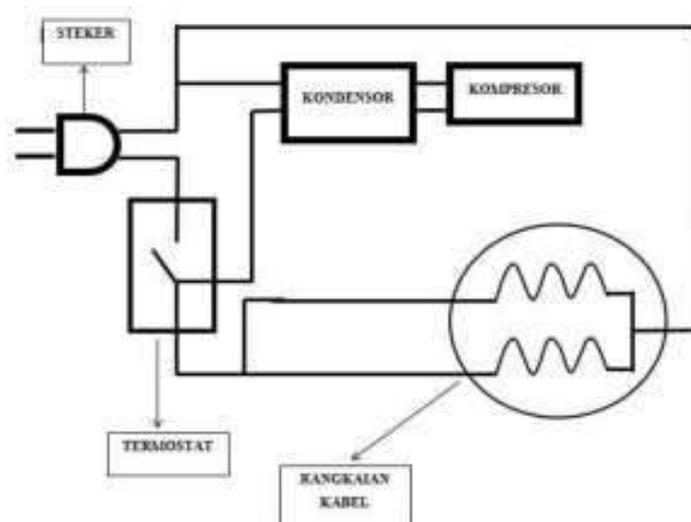
$$V = 40 \text{ cm} \times 30 \text{ cm} \times 20 \text{ cm}$$

$$V = 24000 \text{ cm}^3 = 0,024 \text{ m}^3$$

$$V = 24 \text{ l}$$

2. Setelah di dapatkan hasil dari perhitungan kapasitas alat, selanjutnya sampel yang telah di dapatkan akan di uji pada cold storage sebanyak 4,8 kg untuk kapasitas penyimpanan 20%.
3. Hidupkan alat sampai mencapai suhu yang diinginkan dan masukkan sampel kedalam alat.
4. Setelah sampel di masukkan kedalam alat selama satu hari ambil sampel sebanyak 5 buah menggunakan pinset, lalu letakkan pada wadah tertutup yang telah diberi label dan sampel dibawa ke laboratorium.

G. Rangkaian Rakitan



Gambar 3. Desain Alat

H. Pengolahan dan Analisis Data

1. Pengolahan Data

Data yang diperoleh dari hasil pengukuran yang disajikan dalam bentuk tabel gambar desain dan naratif.

2. Analisis Data

Hasil rancang bangun tempat penyimpanan limbah B3 akan dianalisis mengenai tentang suhu yang sesuai Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor: P.56/Menlhk-Setjen/2015, Tanggal 3 November 2015 Tentang Tata Cara Dan Persyaratan Teknis Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya Dan Beracun Dari Fasilitas Pelayanan Kesehatan, menganalisis kapasitas (volume), biaya produksi (alat, dan bahan) dan besaran arus listrik yang digunakan.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Rumah Sakit Islam Ibnu Sina – Yarsi Sumbar bertempat di Jl. Gajah Mada Gunung Pangilun Padang. Rumah Sakit Islam Ibnu Sina Padang merupakan salah satu dari 6 (enam) Rumah Sakit dibawah naungan Yayasan Rumah Sakit Islam (YARSI) Sumatera Barat. Dalam rangka meningkatkan pelayanan yang berorientasi pada Customer Satisfaction salah satunya Pasien Safety, pada tanggal 29 Oktober 2007 Rumah Sakit Islam Ibnu Sina dengan tipe madya terdaftar sebagai Rumah Sakit Terakreditasi Penuh Tingkat Dasar dengan keputusan Menkes RI No. YM.01.10/III/1149/2007. Rumah Sakit Islam Ibnu Sina Yarsi Sumatera Barat adalah suatu sarana untuk melaksanakan dakwah bil hal yaitu memberikan pelayanan kesehatan Islami. Lembaga ini bertujuan untuk mewujudkan derajat kesehatan masyarakat yang optimal sesuai dengan ketentuan perundang-undangan dan tuntutan Islam.

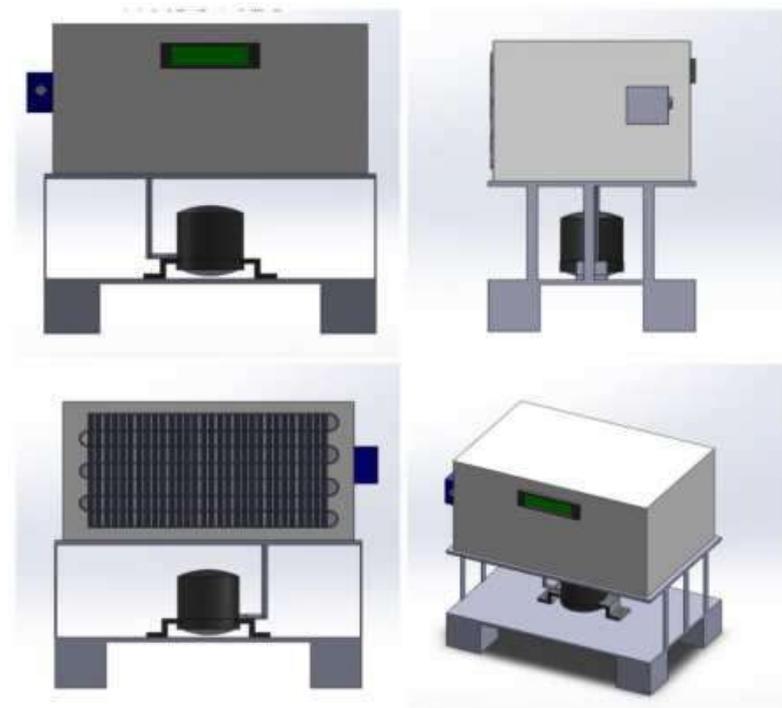
B. Hasil Penelitian

Berdasarkan perancangan alat yang dilakukan untuk mengetahui keberhasilan dari perancangan alat penyimpanan limbah medis sederhana (cold storage) dan seberapa optimalnya kinerja dari alat penyimpanan limbah medis tersebut. Alat dan bahan yang digunakan antara lain :

1. Menggunakan alat (pendingin kompresor untuk mencapai suhu target 0°C, kondensor, evaporator, dan pipa kapiler).
2. Menggunakan sterofom berukuran 40 cm x 30 cm x 20 cm

3. Di lapiasi dengan aluminium foil
4. Untuk pengatur suhu menggunakan Thermostart
5. lapisan luar menggunakan besi agar terlihat lebih kokoh.

Berdasarkan desain perancangan yang telah dibuat, didapatkan hasil dari desain tersebut antara lain :



Gambar 4. Desain Alat

Berdasarkan desain yang telah dibuat, bentuk dari alat peraga yang penulis buat seperti pada gambar diatas. Desain tersebut dibuat dalam bentuk aplikasi, dimana didalam aplikasi tersebut terbagi menjadi 4 bagian yaitu: tampak depan, tampak samping, tampak belakang, dan tampak atas. Berdasarkan desain perancangan penulis membuat bentuk nyata dari desain tersebut menjadi gambar seperti dibawah ini :



Gambar 5. Alat Cold Storage

Berdasarkan hasil rancangan gambar diatas dilakukan pengujian alat Cold Storage sederhana ini dengan membandingkan antara proses penurunan suhu dengan perbandingan waktu yang dilakukan untuk memperoleh data dalam pengujian selama 3 hari. Di samping itu, juga dilakukan pengujian kemampuan alat untuk penurunan angka kuman dengan menggunakan sampel limbah medis. Adapun hasil pengujian penelitian ini sebagai berikut :

1. Pengujian Alat

Tabel 2. Hasil Pengujian Suhu Alat Selama 3 Hari

Waktu (Hari)	Suhu (°C)	
	Tertinggi	Terendah
Hari pertama selama 2 jam	4,5	-3,8
Hari kedua selama 2 jam	4,0	-3,0
Hari ketiga selama 2 jam	4,5	-4,0

Berdasarkan tabel 2. hasil yang didapatkan setelah melakukan pengujian selama 3 hari, pengujian telah mencapai suhu 0°C, percobaan hari pertama di dapatkan suhu -3,8°C, hari ke-2 suhu -3,0°C, dan hari ke-3 suhu -4,0C.

2. Perhitungan Angka Kuman

Setelah dilakukan pembuatan alat penyimpanan limbah medis dan penghitungan angka kuman di laboratorium Kesehatan daerah. Sampel limbah medis diukur angka kuman untuk mengetahui jumlah koloni pada limbah medis sebelum dan setelah perlakuan, diperoleh hasil sebagai berikut :

Tabel 3. Angka kuman sebelum dan setelah perlakuan

Hari	Sebelum (cfu/gr)	Setelah (cfu/gr)
1	3	2
2	168	123
3	426	300
Jumlah	597	425
Rata-rata	199	142

Berdasarkan tabel 3. Diketahui bahwa angka kuman dengan parameter Angka Lempeng total sebelum perlakuan dengan menggunakan alat sederhana memperoleh rata-rata 199 CFU/gr dan angka kuman setelah perlakuan dengan rata-rata 142 CFU/gr. Dari data diatas dapat diketahui bahwa pada penelitian ini mengalami penurunan angka kuman sebanyak 28%.

B. Pembahasan

Berdasarkan hasil pembuatan alat yang penulis buat sudah mencapai suhu 0°C dengan menggunakan alat sensor suhu (Termostart). Suhu dingin pada alat sederhana berasal dari penggunaan komponen kompresor dengan menggunakan box dari sterofom.

Berdasarkan hasil yang didapatkan setelah melakukan pengujian selama 3 hari pengujian telah mencapai suhu 0°C , percobaan hari pertama di dapatkan suhu $-3,8^{\circ}\text{C}$, hari ke-2 suhu $-3,0^{\circ}\text{C}$, dan hari ke-3 suhu $-4,0^{\circ}\text{C}$.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan Hanyfah Leona Putri hasil pengujian 24 jam selama 1 minggu alat mendapatkan hasil hari pertama rata-rata suhu $0,4^{\circ}\text{C}$, hari ke-2 rata-rata suhu $0,3^{\circ}\text{C}$, hari ke-3 rata-rata suhu $-0,1^{\circ}\text{C}$, hari ke-4 rata-rata suhu $0,2^{\circ}\text{C}$, hari ke-5 rata-rata suhu $0,4^{\circ}\text{C}$, hari ke-6 rata-rata suhu $-0,6^{\circ}\text{C}$, hari ke-7 rata-rata suhu $-0,8^{\circ}\text{C}$.⁹ penelitian Moh Insan Kamil, Ilmirizki Imaduddin, dan Amalia Herlina didapatkan hasil pengujian thermoelektrik cooler hasil rata-rata peltier didapatkan suhu $8,5^{\circ}\text{C}$, peltier kedua didapatkan rata-rata $8,6^{\circ}\text{C}$, peltier ketiga didapatkan rata-rata 5°C , peltier ke empat didapatkan rata-rata $4,8^{\circ}\text{C}$, peltier kelima didapatkan rata-rata $4,6^{\circ}\text{C}$, dan peltier terakhir didapatkan $4,1^{\circ}\text{C}$.¹⁰ Penelitian yang dilakukan oleh Muhammad Rais Rahmat yang berjudul “Perancangan *Cold Storage* Untuk Produk Reagen” Pada penyimpanannya produk reagen ini harus berada pada kisaran suhu $2 - 8^{\circ}\text{C}$.¹¹

Dari hasil penelitian di atas terdapat terdapat persamaan dan perbedaan dari alat yang telah peneliti buat. Dimana persamaannya yaitu pada komponen yang digunakan dalam proses pembuatan alat tersebut. Selain itu perbedaan yang

yang terlihat pada suhu yang dihasilkan alat dan tujuan, dimana penelitian ini memiliki tujuan sebagai alat penyimpanan limbah medis dalam menurunkan angka kuman. Sedangkan penelitian yang dilakukan Hanyfah Leona Putri bertujuan untuk tempat penyimpanan limbah infeksius. Kemudian penelitian yang dilakukan Moh Insan Kamil, Ilmirizki Imaduddin, dan Amalia Herlina bertujuan untuk perancangan dan sistem pendingin ruangan dan juga penelitian Muhammad Rais Rahmat yang bertujuan untuk Perancangan *Cold Storage* Produk Reagen.

Berdasarkan alat yang dibuat komponen-komponen yang digunakan memiliki fungsi masing-masing pada keefektifan alat tersebut. Komponen yang digunakan yaitu: kompresor yang berfungsi menimbulkan dingin pada ruangan, pipa kapiler yang berfungsi untuk menimbulkan salju dari tekanan kompresor, kondensor yang berfungsi untuk menyalurkan dingin dari kompresor melalui kapiler. Sensor suhu yang berfungsi untuk mengetahui capaian suhu pada ruangan, Komponen baja untuk menghindari dari genangan air pada lantai dan fungsi dari kondensor yaitu membuang hawa panas dari komponen kompresor yang bekerja.

Pada saat proses pembentukan dingin berjalan alat tersebut akan menyalurkan dinginnya melalui pipa kapiler yang terletak pada bawah box antara pembatas ruang penyimpanan dengan pipa tersebut dan saat itu pipa akan menimbulkan salju es pada ruangan tersebut dan menyebarkan dingin yang dihasilkan pada kompresor yang didorong dengan pipa perak. dan pada saat alat sedang berproses bekerja akan timbul hawa panas yang dibuang melalui kondensor tersebut. Suhu dingin saat terbentuk pada ruangan, sensor suhu akan

menghitung secara otomatis dan dari angka yang diperoleh thermometer digital bisa melihat suhu sudah mencapai target yang akan diinginkan atau belum.

Berdasarkan hasil pemeriksaan di laboratorium Kesehatan Daerah pada pemeriksaan angka kuman limbah medis rumah sakit dapat diketahui angka kuman mengalami penurunan sebanyak 28%, sebelum perlakuan menggunakan alat sederhana memperoleh rata-rata 199 CFU/gr dan angka kuman setelah perlakuan dengan rata-rata 142 CFU/gr.

Angka kuman pada limbah medis akan berbahaya jika di buang ke TPA ataupun lahan terbuka. Limbah medis infeksius adalah limbah yang terkontaminasi organisme patogen, bakteri yang ada pada limbah medis antara lain: *Bacillus subtilis*, *Clostridium tetani*, *Acinetobacter sp*, dan *Escherichia coli*. Dimana dalam jumlah cukup dapat menularkan penyakit pada manusia yang rentan, baik yang kontak langsung dengan limbah atau menghirup udara yang tercemar. Untuk itu penggunaan alat penyimpanan limbah medis (*cold storage*) dapat menghambat pertumbuhan bakteri pada limbah medis tersebut.

Hasil penelitian yang penulis sudah lakukan terdapat kekurangan dalam penelitian pembuatan alat tersebut sebagai berikut:

1. Alat masih menggunakan Thermostart untuk mengontrol suhu pada ruangan dikarenakan apabila tidak menggunakan Thermostart suhu semakin lama semakin terus menurun dan akan menyebabkan kerusakan pada mesin kompresor.

2. Penulis saat melakukan percobaan suhu pada alat diketahui bahwa alat tidak dapat mempertahankan kondisi suhu, sehingga berpengaruh dalam pertumbuhan bakteri pada limbah medis tersebut

Hasil penelitian yang penulis lakukan pada alat tersebut terdapat kelebihan pada alat tersebut sebagai berikut:

1. Dengan suhu yang di bawah 0°C , dapat mencegah pencemaran lingkungan
2. Biaya pembuatan relatif murah dibandingkan dengan membeli hasil pabrikan yang lebih mahal.
3. Alat tersebut menggunakan komponen-komponen yang mudah di temukan di pasaran.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Berdasarkan desain perancangan yang telah dibuat didapatkan bentuk nyata dari alat *cold storage*, dimana alat tersebut terdiri dari beberapa komponen diantaranya termostar, kompresor, kondensor, evaporator, dan pipa kapiler.
2. Berdasarkan hasil yang didapatkan setelah melakukan pengujian selama 3 hari, pengujian telah mencapai suhu 0°C, dimana percobaan hari pertama di dapatkan suhu -3,8°C, hari ke-2 suhu -3,0°C, dan hari ke-3 suhu -4,0C.
3. Hasil pengujian angka kuman pada sampel limbah medis mengalami penurunan sebanyak 28%, sebelum perlakuan menggunakan alat sederhana memperoleh hasil dengan rata-rata 199 CFU/gr. Sedangkan angka kuman setelah perlakuan dengan rata-rata 142 CFU/gr.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dalam pembuatan alat sederhana tempat penyimpanan limbah medis, maka peneliti menyarankan beberapa hal sebagai berikut :

1. Bagi institusi

Berdasarkan pengujian alat yang telah dilakukan diketahui bahwa alat tidak dapat mempertahankan kondisi suhu, sehingga berpengaruh dalam pertumbuhan bakteri pada limbah medis tersebut. Oleh karena itu, penulis berharap adanya penelitian selanjutnya agar mendapatkan hasil yang lebih baik dari sebelumnya.

DAFTAR PUSTAKA

1. Republik, Indonesia. Undang Undang Republik Indonesia Nomor 36 Tahun 2009 Tentang Kesehatan. 18 (2009).
2. Republik, Indonesia. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 66 Tahun 2014 Tentang Kesehatan Lingkungan. (2014).
3. Kesehatan, Menteri. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 2019 Tentang Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit. (2019).
4. Paramita, nadia. Evaluasi Pengolahan Sampah Rumah Sakit Pusat Angkatan Darat Gatot Subroto. *J. Presipitasi* 2, 51–55 (2007).
5. Padang Ekspres 12 Juli 2018. Pengelolaan Sampah Medis Rumah Sakit atau Limbah B3 (Bahan Beracun dan Berbahaya) di Sumatera Barat. *J. Educ. Dev.* 7, 1–12 (2019).
6. Huda, M. S. Faktor Faktor Yang Mempengaruhi Perilaku Perawat Dalam Pemilahan Limbah Infeksius Dan Non Infeksius Di Ruang Rawat Inap Tesis 1–141 (2019).
7. Fauziah, M., Mulia, S. & Laelasari, E. Pengelolaan Aman Limbah Layanan Kesehatan. (2005).
8. Himayati, N., Joko, T. & Lanang, D. Evaluasi Pengelolaan Limbah Medis Padat Bahan Berbahaya Dan Beracun (B3) Di Rumah Sakit Tk. Ii 04.05.01 Dr. Soedjono Magelang. *J. Kesehat. Masy.* 6, 485–495 (2018).
9. Putri, hanyfah leonna. Rancang bangun tempat penyimpanan limbah infeksius tahun 2022. Tugas Akhir (Poltekkes Kemenkes Padang, 2022).
10. Kamil, I., Imaduddin, I. & Amalia, H. Perancangan Sistem Pendingin Stayrofoam Air Conditionerportable Menggunakan Thermoelectric Cooler (Elemen Peltier). *Cyclotron* 4, 2–6 (2021).
11. Rahmat, M. R. Perancangan Cold Storage Untuk Produk Reagen. *J. Ilm. Tek. Mesin Unisma '45' Bekasi* 3, 16–30 (2015).
12. Indonesia, Republik. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 30 Tahun 2019 Tentang Klasifikasi dan Perizinan Rumah Sakit 8, 55 (2019).
13. Widjajant, E. Penanganan Limbah Laboratorium Kimia. 2–7 (2009).
14. Suprayanto & Rosad. Pengelolaan Limbah Medis. *Suparyanto dan Rosad* (2015 5, 248–253 (2020).
15. Setiawati, L. A. & Wita, I. N. Pengelolaan Limbah Medis Bahan Berbahaya dan Beracun Terhadap Potensi Pencemaran Lingkungan. *Univ. Udayana* 9 (2019).
16. Sitorus, E. et al. Proses Pengolahan Limbah. (2021).
17. Kartika & Fikri, E. Pengelolaan Limbah Medis Padat Fasyankes Ramah Lingkungan. (CV. Pustaka Setia, 2019).
18. Asmadi. Pengelolaan Limbah Medis Rumah Sakit. 10–13 (2013).

Lampiran A

RANCANGAN BIAYA ANGGARAN PENELITIAN

No	Nama Alat Dan Bahan	Jumlah	Ukuran	Jumlah	
				Harga	Total
1.	Rincian alat dan bahan				
	Kabel	1	2 meter	50.000,00	50.000,00
	Aluminium foil			30.000,00	30.000,00
	Cat	Sesuai kebutuhan		25.000,00	25.000,00
	Box Sterofoam	1	50cmx40x30cm	90.000,00	90.000,00
	Filter	1		15.000,00	15.000,00
	Kompresor	1		850.000,00	850.000,00
	Freon			250.000,00	250.000,00
	Pipa kapiler	1		20.000,00	20.000,00
	Termostart	1		50.000,00	50.000,00
2.	Biaya pengerjaan				
	Pemasangan komponen	1 orang		200.000,00	200.000,00
3.	Pemeriksaan Sampel				
	Sampel limbah medis sebelum	3 sampel	1 ons	150.000,00	150.000,00
	Sampel limbah medis setelah	3 sampel	1 ons	150.000,00	150.000,00
				Total	1.880.000,00

LAMPIRAN B**Dokumentasi Pengambilan Sampel Limbah Medis**

Gambar 1
Tempat pengambilan sampah medis yang dilakukan di Rumah Sakit Ibnu Sina Padang.



Gambar 2
Sampel sampah medis yang terdapat pada kantong limbah medis yang berwarna kuning.

Dokumentasi Pembuatan Kerangka Alat



Gambar 3
Proses pembuatan kerangka alat dari besi yang digunakan untuk meletakkan box sterofom,



Gambar 4
Proses pemasangan komponen pada alat cold storage yang terdiri dari kompresor, kondensor, dan pipa kapiler.

Dokumentasi Pembuatan Alat



Gambar 5
Proses pemasangan komponen
kompresor dan diisi dengan cairan
Freon.



Gambar 6
Proses pemasangan komponen
kondensor dan dihubungkan
dengan pipa kapiler.



DINAS KESEHATAN PROVINSI SUMATERA BARAT
UPTD LABORATORIUM KESEHATAN
PROVINSI SUMATERA BARAT

Jl. Gajah Mada (Gunung Panglun) Padang Telp.:0751-7054023. Fax.:0751-41927

LAPORAN HASIL UJI

Nomor LHU : 13200 / LHU / LK-SB / VIII / 2023
Nama Pelanggan : Fadilatunrahmi A
Alamat : jl. by pass
Telp / Fax :
Personil yang di hubungi : -
Jenis Sampel : Usap Alat
Nomor Sampel : L.5470-5471
Tanggal Pengambilan : 01 Agustus 2023
Tanggal Penerimaan : 01 Agustus 2023
Tanggal Pengujian : 01 Agustus 2023
Kondisi Sampel : Memenuhi

Volume Sampel :
Wadah :

No	Parameter	Hasil Uji		Baku Mutu (Kadar maksimum)	Satuan	Spesifikasi Metoda
		L.5470	L.5471			
1.	Alt	3	2	0	CFU/bh	IKM.M.4.LK.SB

Kode Sampel :
L. 5470 : Usap Handuk I
L. 5471 : Usap Handuk II

- Catatan:
1. Hasil uji hanya berlaku untuk sampel yang diuji.
 2. Laporan hasil uji ini terdiri dari 1 halaman.
 3. Laporan hasil uji ini tidak boleh digandakan, kecuali secara lengkap dan sejin tertulis dari UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Sumatera Barat.
 4. Laboratorium melayani pengaduan/complain maksimum 1 (satu) minggu terhitung dari tanggal LHU.





DINAS KESEHATAN PROVINSI SUMATERA BARAT
UPTD LABORATORIUM KESEHATAN
PROVINSI SUMATERA BARAT

Jl. Gajah Mada (Gunung Panglun) Padang Telp.:0751-7054023. Fax.:0751-41927

LAPORAN HASIL UJI

Nomor LHU : 13278 / LHU / LK-SB / VIII / 2023
Nama Pelanggan : Fadilatirrahmi A
Alamat : jl. by pass
Telp / Fax :
Personil yang di hubungi : -
Jenis Sampel : Usap Alat
Nomor Sampel : L.5505
Tanggal Pengambilan : 02 Agustus 2023
Tanggal Penerimaan : 02 Agustus 2023
Tanggal Pengujian : 02 Agustus 2023
Kondisi Sampel : Memenuhi

Volume Sampel :
Wadah :

No	Parameter	Hasil Uji	Baku Mutu (kadar maksimum)	Satuan	Spesifikasi Metoda
		L.5505			
1.	Alt	168	0	CFU/hh	BKM.M.4.LKSB

Kode Sampel :
L. 5505 : Usap Alat Handscoon

Catatan:

1. Hasil uji hanya berlaku untuk sampel yang diuji.
2. Laporan hasil uji ini terdiri dari 1 halaman.
3. Laporan hasil uji ini tidak boleh digandakan, kecuali secara lengkap dan sejin tertulis dari UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Sumatera Barat.
4. Laboratorium melayani pengaduan/complaint maksimum 1 (satu) minggu terhitung dari tanggal LHU.

Padang, 08 Agustus 2023
a/n Penanggung Jawab Laboratorium Kesehatan Masyarakat

Dra. Erlinda, M. Biomed
NIP. 196709111996052003





DINAS KESEHATAN PROVINSI SUMATERA BARAT
UPTD LABORATORIUM KESEHATAN
PROVINSI SUMATERA BARAT

Jl. Gajah Mada (Gunung Panglun) Padang Telp.:0751-7054023. Fax.:0751-41927

LAPORAN HASIL UJI

Nomor LHU : 13279 / LHU / LK-SB / VIII / 2023
Nama Pelanggan : Fadilaturrehmi A
Alamat : Jl. by pass
Telp / Fax :
Personil yang di hubungi : -
Jenis Sampel : Usap Alat
Nomor Sampel : L.5506
Tanggal Pengambilan : 02 Agustus 2023
Tanggal Penerimaan : 02 Agustus 2023
Tanggal Pengujian : 02 Agustus 2023
Kondisi Sampel : Memenuhi

Volume Sampel :
Wadah :

No	Parameter	Hasil Uji	Baku Mutu (kadar maksimum)	Satuan	Spesifikasi Metoda
		L.5506	0		
1.	Ah	123	0	CFU/hh	IKM.M.4.LKSB

Kode Sampel :
L. 5506 : Usap Alat Kain Kasa

Catatan:

1. Hasil uji hanya berlaku untuk sampel yang diuji.
2. Laporan hasil uji ini terdiri dari 1 halaman.
3. Laporan hasil uji ini tidak boleh digandakan, kecuali secara lengkap dan sejjin tertulis dari UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Sumatera Barat.
4. Laboratorium melayani pengaduan/complaint maksimum 1 (satu) minggu terhitung dari tanggal LHU.

Padang, 08 Agustus 2023
a/n Penanggung Jawab Laboratorium Kesehatan Masyarakat

Dra. Erlinda, S.Pd, M.Pd
NIP. 196709111996032008





DINAS KESEHATAN PROVINSI SUMATERA BARAT
UPTD LABORATORIUM KESEHATAN
PROVINSI SUMATERA BARAT

Jl. Gajah Mada (Gunung Panglun) Padang Telp.:0751-7054023. Fax.0751-41927

LAPORAN HASIL UJI

Nomor LHU : 13276 / LHU / LK-SB / VIII / 2023
Nama Pelanggan : Fadilaterrahmi A
Alamat : Jl. by pass
Telp / Fax :
Personil yang di hubungi : -
Jenis Sampel : Usap Alat Volume Sampel :
Nomor Sampel : L-5522 Wadah :
Tanggal Pengambilan : 03 Agustus 2023
Tanggal Penanaman : 03 Agustus 2023
Tanggal Pengujian : 03 Agustus 2023
Kondisi Sampel : Memenuhi

No	Parameter	Hasil Uji	Baku Mutu	Satuan	Spesifikasi Metoda
		L-5522	(kadar maksimum)		
1.	Alt	426	0	CFU/bh	BKM.M.4.LKSB

Kode Sampel :
L-5522 : Usap Alat Handscoot

Catatan:

1. Hasil uji hanya berlaku untuk sampel yang diuji.
2. Laporan hasil uji ini terdiri dari 1 halaman.
3. Laporan hasil uji ini tidak boleh digandakan, kecuali secara lengkap dan sejinj tertulis dari UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Sumatera Barat.
4. Laboratorium melayani pengaduan/complaint maksimum 1 (satu) minggu terhitung dari tanggal LHU.

Padang, 08 Agustus 2023
W/h Penanggung Jawab Laboratorium Kesehatan Masyarakat

Dra. Felicia M. Biomed
NIP.196709111990032003





DINAS KESEHATAN PROVINSI SUMATERA BARAT
UPTD LABORATORIUM KESEHATAN
PROVINSI SUMATERA BARAT

Jl. Gajah Mada (Gunung Panglun) Padang Telp. 0751-7064023. Fax. 0751-41927

LAPORAN HASIL UJI

Nomor LHU : 13103 / LHU / LK-SB / VII / 2023
Nama Pelanggan : Fadilaterrakmi A
Alamat : jl. by pass
Telp / Fax :
Personil yang di hubungi : -
Jenis Sampel : Usap Alat Volume Sampel :
Nomor Sampel : L.4918 Wadah :
Tanggal Pengambilan : 04 Agustus 2023
Tanggal Penerimaan : 04 Agustus 2023
Tanggal Pengujian : 04 Agustus 2023
Kondisi Sampel : Memenuhi

No	Parameter	Hasil Uji	Baku Mera (kadar maksimum)	Satuan	Spesifikasi Metoda
		L.4918			
1.	Ah	>300	0	CFU/bh	DKM.4.LKSB

Kode Sampel :
L. 4918 : Usap Kain Kasir

Catatan:

1. Hasil uji hanya berlaku untuk sampel yang diuji.
2. Laporan hasil uji ini terdiri dari 1 halaman.
3. Laporan hasil uji ini tidak boleh digandakan, kecuali secara lengkap dan sejinj tertulis dari UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Sumatera Barat.
4. Laboratorium melayani pengaduan/complaint maksimum 1 (satu) minggu terhitung dari tanggal LRU.

Padang, 27 Juli 2023

Penanggung Jawab Laboratorium Kesehatan Masyarakat

Adi Hartono, SKM, M.P.
NIP. 19690729199201001

