

## PEMANFAATAN LIMBAH AMPUL DALAM UPAYA MINIMASI LIMBAH PADAT (Limbah Benda Tajam) B3 MEDIS

Aulia Rahmi<sup>1</sup>, Wathri Fitrada<sup>1\*</sup>, Rizki Aziz<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Lingkungan, Sekolah Tinggi Teknologi Industri Padang

<sup>2</sup>Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Andalas, Kampus Limau Manis, Padang,  
25163, Indonesia

\*Corresponding author: [wathrifitrada@sttind.ac.id](mailto:wathrifitrada@sttind.ac.id)

### ABSTRACT

*Medical waste is any type of waste containing infectious materials or infectious materials originating from health facilities. Medical waste management in Indonesia is still considered not optimal. Several categories or types of medical waste include infectious, pathological, radioactive, pharmaceutical, cytotoxic and sharps waste characteristics. Waste minimization is an effort to reduce the volume, concentration, toxicity (toxicity), and the level of danger that comes out of the environment by reducing the source or utilization of the waste itself. There is still little research on the minimization of medical waste. By collecting ampoules for one month as much as 502.898 grams and a total of 31.902 grams of sharps waste, the potential for ampoule waste minimization to sharps waste is 1.60%. Ampoules and Durham showed the same results in the presumptive and confirmatory tests for the presence of coliforms in the well, so the ampoules could be used as a substitute for Durham tube bacteria. ampoule waste in hospitals can be minimized, while for laboratories that perform MPN coliform meton testing can utilize ampoule waste so as to reduce the cost of purchasing Durham tubes.*

**Keywords:** Ampoules, Durham Tubes, Medical Waste, Medical Sharps Waste

### PENDAHULUAN

Limbah medis ialah sisa kegiatan fasilitas kesehatan yang mengandung bahan-bahan infeksius atau bahan berpotensi infeksius. Fasilitas-fasilitas kesehatan tersebut dapat berupa rumah sakit, fasilitas penelitian medis, laboratorium klinik, praktik dokter dan klinik hewan. Limbah medis infeksius termasuk sebagai limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) yang sangat berbahaya bagi lingkungan hidup. Limbah medis infeksius dapat berupa limbah dari perawatan pasien isolasi penyakit menular, benda tajam, limbah patologi, limbah pembiakan dan stok bahan infeksius, dan limbah sitotoksik. Pengelolaan limbah tersebut, khususnya yang berasal dari rumah sakit, belum dikelola dengan baik. Pengelolaan limbah medis infeksius masih terfokus pada penanganan tanpa memperhitungkan pengurangan pada sumber.

Indonesia memiliki kurang lebih 2617 Rumah Sakit dan 352 Rumah Sakit Bersalin yang tersebar di seluruh provinsi (1). Rata-rata timbulan limbah medis Rumah Sakit berada pada rentang 55.7 – 1507 kg/hari dengan peningkatan terjadi terutama pada masa pandemi COVID-19 (2–10). Jumlah pemanfaatan limbah B3 di Indonesia masih fluktuatif dan mengalami penurunan 57% pada tahun 2019 (11).

Pengurangan Limbah B3 medis merupakan kewajiban penghasil limbah. Kegiatan pengurangan limbah B3 dapat dilakukan dengan menghindari penggunaan material yang mengandung B3,

mengelola material yang berpotensi berbahaya bagi kesehatan & lingkungan, menghindari bahan kimia & farmasi yang menumpuk dan kedaluwarsa, dan melakukan perawatan peralatan secara berkala (12). Beberapa jenis limbah medis B3 dapat digunakan kembali setelah proses sterilisasi yaitu botol infus bekas dan jirigen plastik cairan hemodialisa bekas (4,5,8,10). Pemanfaatan Kembali limbah medis B3 dapat mengurangi biaya operasional (8). Limbah medis B3 tajam dapat berupa syringe, jarum suntik, pecahan gelas, botol, ampul, atau silet (10). Sebagian limbah medis B3 tersebut dapat dimanfaatkan kembali setelah disterilisasi, yaitu botol dan ampul. Namun, pemanfaatan limbah ampul belum menjadi perhatian.

Limbah ampul memiliki kesamaan karakteristik fungsi dengan tabung durham. Tabung durham merupakan suatu alat dari kaca berbentuk menyerupai tabung reaksi dengan ukuran lebih kecil dari tabung reaksi (0,63,5 cm). Tabung durham digunakan untuk menampung hasil fermentasi mikroorganisme berupa gas. Tabung durham yang dimasukkan ke dalam tabung reaksi berisi media cair yang diinokulasikan bakteri pada posisi terbalik akan menahan gas hasil fermentasi yang terlihat seperti gelembung (13). Limbah ampul merupakan salah satu limbah B3 yang tertinggi di ruangan pasien (14).

Rumah Sakit Ibu dan Anak Siti Hawa merupakan salah satu rumah sakit swasta di Kota Padang yang hadir khusus melayani kesehatan ibu dan anak.

Limbah ampul yang dihasilkan belum dimanfaatkan dan langsung dibuang dengan limbah-limbah B3 lain. Pada penelitian ini akan dilakukan pengujian efektivitas botol ampul sebagai pengganti tabung durham dan menghitung potensi pengurangan limbah ampul di Rumah Sakit Ibu dan Anak Siti Hawa.

penimbangan limbah ampul. Limbah ampul yang terkumpul kemudian disterilisasi menggunakan *autoclave* pada suhu 121 °C selama 30 menit (12). Limbah ampul akan digunakan untuk uji dugaan dan penegasan bakteri *coliform* dalam air sumur.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dan metode kuantitatif. Metode eksperimen dilakukan dengan membandingkan uji dugaan dan uji penegasan bakteri *coliform* dalam sampel air sumur menggunakan tabung durham dan limbah ampul. Sedangkan metode kuantitatif pada penelitian ini yaitu mengumpulkan data jumlah limbah benda tajam serta limbah ampul pada bulan April tahun 2021, kemudian data tersebut diolah untuk mendapatkan data potensi minimasi limbah benda tajam.

Penelitian ini dilakukan di tiga tempat yakni di Rumah Sakit Ibu dan Anak (RSIA) Siti Hawa Padang, Laboratorium SMK SMAK Padang, dan air sumur di Sumua Gadang Lubuk Lintah Kota Padang. Data jumlah limbah benda tajam dan limbah ampul dikumpulkan dari RSIA Siti Hawa Padang. Uji dugaan dan uji penegasan bakteri *coliform* pada air sumur menggunakan tabung durham dan limbah ampul dilakukan di Laboratorium mikrobiologi SMK SMAK Padang.

## Sampel dan Teknik Sampling

Pengambilan sampel air dilakukan dengan menggunakan botol steril dengan volume 500 ml, dicelupkan ke +20 cm di bawah permukaan air dengan posisi mulut botol berlawanan arah aliran air (15). Sedangkan sampel ampul dikumpulkan langsung menggunakan kemasan khusus sehingga terpisah dengan limbah benda tajam lain.

## Data dan Sumber Data

Pada penelitian ini data kuantitatif yaitu jumlah limbah benda tajam dan limbah ampul di RSIA Siti Hawa Padang pada bulan April 2021. Sedangkan data eksperimen yaitu hasil uji dugaan dan uji penegasan bakteri *coliform* pada sampel air sumur dengan menggunakan dua alat berbeda (tabung durham dan limbah ampul).

## Teknik Pengumpulan dan Analisis Data

Selama satu bulan petugas medis akan memisahkan limbah ampul dan limbah benda tajam. Penimbangan Limbah benda tajam dilakukan setelah *safety box* penuh. Kemudian dilanjutkan dengan

## Prosedur

Sediakan Boks untuk tempat limbah ampul (pemilahan langsung) di RSIA Siti Hawa Padang, Timbang ampul yang didapat selama 1 bulan, Kemudian limbah ampul di bawa ke laboratorium untuk di bersihkan dan di sterilisasi, Sterilisasi limbah ampul menggunakan *autoclave* dengan suhu 121°C dalam waktu 30 menit, Limbah yang sudah steril dapat digunakan dalam proses uji dugaan dan uji penegasan adanya bakteri *coliform* dalam air sumur.

## Uji Dugaan

Siapkan 3 atau 5 tabung reaksi berisi medium *lauryl triptose broth* atau *lactose broth* untuk setiap seri pengenceran (minimal 3 seri pengenceran). Masukkan sampel uji 10 ml, 1 ml dan 0,1 ml untuk sampel uji yang tidak diencerkan ke dalam tabung reaksi tersebut menggunakan pipet steril, dilakukan dekat pembakar bunsen atau lampu spiritus. Atau masukkan 1 ml sampel uji dari masing-masing pengenceran untuk sampel uji yang diencerkan (seri pengenceran 10-1, 10-2, 10-3 dan seterusnya) ke dalam tabung reaksi tersebut menggunakan pipet steril, dilakukan dekat pembakar bunsen atau lampu spiritus. Inkubasi tabung reaksi berisi medium dan sampel uji pada suhu 35±0,5°C atau 37±0,5°C selama (1x24) jam. Periksa gas yang tertangkap dalam Tabung Durham dan Ampul serta hasil asam yang ditandai dengan perubahan warna medium menjadi kuning.

## Uji Penegasan

Kocok perlahan-lahan tabung reaksi yang menghasilkan gas atau asam pada tahap uji dugaan. Pindahkan sebanyak 1 atau 2 mata jarum inokulasi cairan dari masing-masing tabung reaksi ke dalam tabung reaksi yang berisi *brilliant green lactose broth* dan tabung durham & ampul, lakukan dekat pembakar Bunsen atau lampu spiritus. Inkubasi tabung-tabung reaksi tersebut pada suhu 35±0,5°C atau 37±0,5°C selama (48±3) jam. Apabila menghasilkan gas dalam waktu 48 jam menunjukkan adanya bakteri jenis *coliform* dalam sampel.

## HASIL DAN PEMBAHASAN



### Limbah Benda Tajam, Limbah Ampul dan Potensi Minimasi

Limbah benda tajam dan limbah ampul dipisahkan serta dikumpulkan selama satu bulan, ditimbang setelah *safety box* penampung sudah terisi penuh. Limbah benda tajam yang didapat berasal dari Kamar Operasi, Kamar Bersalin, Poliklinik, IGD, Rawat Inap, NICU, Pre operasi, Ruang Pemulihan, HCU, dan laboratorium. Pengelolaan limbah medis di RSIA Siti Hawa Padang dilakukan dengan cara penyimpanan limbah B3 Medis di TPS dan diangkat oleh pihak ke 3. Upaya minimasi limbah medis yang dilakukan di RSIA Siti Hawa yaitu tidak menggunakan pakaian operasi sekali pakai, mensterilkan gunting dan alat-alat tajam lainnya agar bisa dipakai secara berulang.



Gambar 1. *Safety box* limbah benda tajam

Selama bulan April 2021, RSIA Siti Hawa menghasilkan total limbah benda tajam sebanyak 31,9 Kg dengan limbah ampul yang telah dipisahkan sebanyak 0,5 Kg. Limbah benda tajam di RSIA Siti Hawa ditimbang apabila *box* pengumpul limbah telah penuh. Berdasarkan jumlah limbah ampul dan total limbah benda tajam tersebut dapat dihitung potensi minimasi limbah benda tajam yaitu 1,60 %. Efisiensi penggunaan kembali limbah padat di Rumah Sakit dapat mencapai 5% secara total (7)

### Perbandingan Hasil Uji Dugaan Bakteri Jenis *Coliform* Dalam Air Sumur Menggunakan Tabung Durham dan Ampul

Perbandingan hasil uji dugaan bakteri jenis *coliform* dalam air sumur Sumua Gadang Lubuk Lintah menggunakan tabung durham dan ampul dapat dilihat dari Tabel 1.

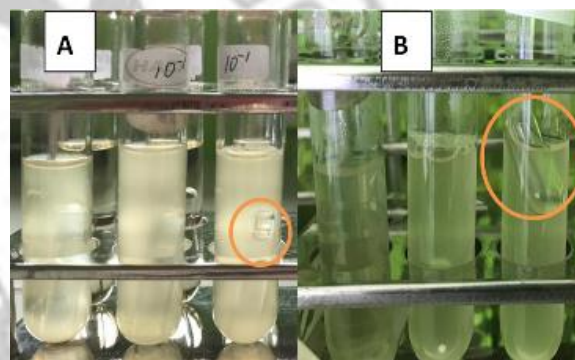
Tabel 1. Perbandingan Uji Dugaan Bakteri *Coliform* Tabung Durham dan Ampul

No	Kode Rak Sampel	Tabung Positif		
		10 <sup>-1</sup>	10 <sup>-2</sup>	10 <sup>-3</sup>
A	Tabung Durham	3	2	0
B	Ampul	3	1,33	0

A	Tabung Durham	3	2	0
B	Ampul	3	1,33	0

Tabel 1 menunjukkan terdapat perbedaan hasil dalam uji dugaan bakteri *coliform* pada air sumur menggunakan tabung durham dan limbah ampul. Sampel dikatakan positif pada uji dugaan apabila adanya gelembung gas yang tertangkap di tabung durham atau ampul, adanya perubahan warna pada larutan, atau terbentuknya endapan. Pada pengenceran 10<sup>-2</sup> menggunakan tabung durham terdapat 6 tabung yang positif sedangkan menggunakan ampul terdapat 4 tabung yang positif.

Hasil dari tabung yang positif dilanjutkan pada uji penegasan adanya bakteri *coliform* pada air sumur. Berikut gambar uji dugaan adanya bakteri *coliform* dalam air sumur menggunakan tabung durham dan ampul.



Gambar 2. (A) hasil uji dugaan menggunakan tabung durham, (B) hasil uji dugaan menggunakan ampul

Gambar 2 dapat terlihat Gambar 2(A) hasil uji yang positif terdapat gas atau gelembung pada tabung durham, larutan menjadi keruh sehingga diduga sampel tersebut mengandung bakteri jenis *coliform*. sedangkan hasil uji negatif tidak terdapat perubahan apapun pada larutan setelah diinkubasi suhu 35±0,5°C selama 1 X 24 jam.

Gambar 2(B) yang merupakan uji dugaan menunjukkan larutan menjadi keruh dan ampul terangkat ke atas karena timbulnya gas oleh aktivitas mikroorganisme yang ada di dalam larutan tersebut sehingga sampel tersebut diduga mengandung bakteri jenis *coliform*.

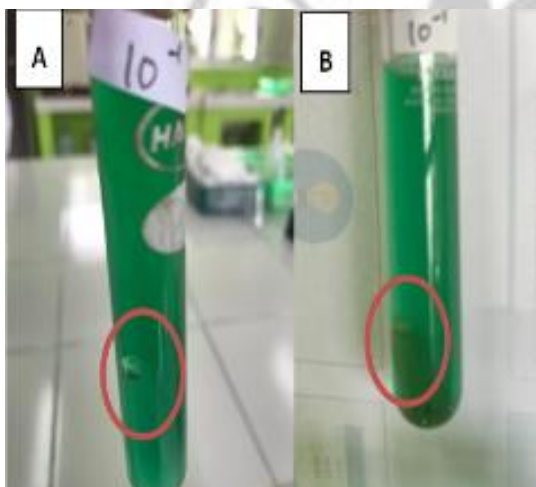
### Perbandingan Hasil Uji Penegasan Bakteri Jenis *Coliform* Dalam Air Sumur Menggunakan Tabung Durham dan Ampul

Perbandingan hasil uji penegasan bakteri jenis coliform dalam air sumur menggunakan tabung durham dan ampul dapat dilihat dari Tabel 2.

**Tabel 2. Perbandingan hasil uji Penegasan menggunakan tabung durham dan ampul**

No	Kode Rak Sampel	Tabung Positif		
		10 <sup>-1</sup>	10 <sup>-2</sup>	10 <sup>-3</sup>
A	Tabung Durham	2,67	0,33	0
B	Ampul	2,67	0,33	0

Tabel 2 menunjukkan analisis uji penegasan adanya bakteri *coliform* pada air sumur menggunakan tabung durham didapatkan hasil yang sama dengan ampul. Pada pengenceran 10<sup>-1</sup> terdapat 8 tabung yang positif, 1 tabung negatif, pada pengenceran 10<sup>-2</sup> terdapat 1 tabung yang positif dan 8 tabung yang negatif. Berikut gambar hasil uji penegasan adanya bakteri *coliform* dalam air sumur Sumua Gadang.



**Gambar 3. (A) hasil uji penegasan menggunakan tabung durham, (B) hasil uji penegasan menggunakan ampul**

Dari gambar 3 dapat dilihat bahwa gambar A merupakan uji penegasan adanya bakteri *coliform* dalam air sumur menggunakan media *brilliant green lactose broth*, dimana hasil uji yang positif terdapat gas atau gelembung pada tabung durham, dan larutan menjadi keruh. Sedangkan hasil uji negatif tidak terdapat perubahan apapun pada larutan setelah diinkubasi suhu 35±0,5°C selama 2 X 24 jam. Begitu juga dengan gambar B yang merupakan uji dugaan adanya bakteri *coliform* dalam air sumur menggunakan media *brilliant green lactose broth* menunjukkan larutan menjadi keruh dan adanya gelembung gas yang terdapat dalam ampul. Timbulnya gas disebabkan oleh aktivitas

mikroorganisme yang ada dalam larutan sampel pada media *brilliant green lactose broth*.

### Efisiensi Penggunaan Ampul dan Potensi Ekonomi minimasi Limbah Ampul

Efisien merupakan tingkat kehematan dalam menggunakan sumber daya yang ada dalam rangka mencapai tujuan yang diinginkan (16). Dalam penelitian ini salah satu tujuan yang ingin dicapai ialah efisiensi penggunaan ampul sebagai pengganti tabung durham. Ampul dikatakan efisien menggantikan tabung durham jika dapat menggantikan fungsi tabung durham, yaitu sebagai penangkap gelembung gas hasil fermentasi bakteri dalam uji dugaan dan uji penegasan adanya bakteri *coliform*, sehingga dapat mengurangi limbah medis kategori limbah benda tajam.

Dari pengujian yang telah dilakukan, didapatkan hasil yang sama, yaitu adanya gelembung gas yang tertangkap pada ampul dan durham serta larutan sampel dalam media menjadi keruh. Selain memiliki karakteristik fisik yang mirip dengan tabung durham, ampul juga mudah didapatkan dan tidak memerlukan biaya untuk mengumpulkannya. Berikut perbedaan ampul dan tabung durham :

**Tabel 3. Perbedaan Karakteristik Fisik Tabung Durham dan Ampul**

Perbedaan	Tabung Durham	Ampul
Diameter	0.5 cm	0.7 cm
Tinggi	3.5 cm	2.5 cm
Bentuk	lurus	bergondok
Warna	Bening	Bening dan coklat
Berat rata-rata per buah	1,186 gram	0,507 gram

Dari Tabel 3 dapat dilihat bahwa dari tabung durham memiliki bentuk tabung lurus sedangkan ampul memiliki bentuk tabung bergondok bagian bawah. Diameter ampul lebih besar 0,2 cm dari diameter tabung durham, namun tabung durham lebih tinggi 1 cm dari ampul. Setelah ditimbang tabung durham memiliki berat 1,186 gram per buah sedangkan ampul 0,507 gram per buah, artinya ampul memiliki bobot yang lebih ringan dibandingkan dengan tabung durham.

Dari segi ekonomi, kita menghitung berdasarkan harga pembelian tabung durham dalam salah satu toko kimia yang menjual 100 buah tabung



durham ialah Rp. 100.000-, sehingga harga satu buah tabung durham adalah Rp. 1000-,. Limbah ampul yang didapat yaitu 0,5029 Kg, jika di hitung satu persatu terkumpul sebanyak 1059 buah. Jika disamakan dengan harga tabung durham, kita telah mengemat pembelian tabung durham seharga Rp. 1.059.000-,. Selain itu kita juga dapat mengurangi limbah medis di rumah sakit yang menggunakan botol obat kemasan ampul.

### KESIMPULAN

Total limbah benda tajam selama satu bulan sebanyak 31.9 kg dengan limbah ampul Limbah ampul sebanyak 502,898 gram. Potensi minimasi limbah ampul terhadap limbah benda tajam dalam bulan April didapatkan ialah 1,60%. Dilihat dari hasil uji yang telah dilakukan, ampul bisa menangkap gas hasil fermentasi oleh bakteri sehingga dapat disimpulkan bahwa ampul bisa menggantikan fungsi tabung durham. Karena hasil dari uji penegasan bakteri jenis *coliform* pada air sungai menggunakan tabung durham dan limbah ampul sama, maka dapat disimpulkan bahwa limbah ampul efisien menggantikan tabung durham sehingga dapat meminimasi limbah benda tajam medis.

### SARAN

Untuk instansi yang memiliki fasilitas yang bisa mengolah limbah B3 pada penelitian ini khususnya limbah b3 medis agar dapat meminimasi limbahnya sendiri sesuai dengan peraturan yang ada agar jumlah limbah dapat berkurang dan menjadikan lingkungan lebih sehat. Untuk instansi yang melakukan uji *coliform* yang masih menggunakan tabung durham, disarankan agar bisa menggantinya dengan limbah ampul. Selain ampul memiliki fungsi yang sama dengan tabung durham, jika menggunakan limbah ampul kita juga otomatis mengurangi limbah medis dan mengurangi biaya pembelian tabung durham.

### DAFTAR PUSTAKA

1. BPS. Statistik Indonesia 2022. DKI Jakarta: Badan Pusat Statistik Republik Indonesia; 2022. 1–828 p.
2. Pyopyash EL, Nurjazuli, Dewanti NA. Kajian Pengelolaan Sampah Medis di Rumah Sakit X Cilegon. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (Undip) [Internet]*. 2019 Jul 1 [cited 2022 Oct 15];7(3):150–5. Available from:

<https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jkm/article/view/27371>

3. Himayati N, Joko T, Dangiran HL. Evaluasi Pengelolaan Limbah Medis Padat Bahan Berbahaya Dan Beracun (B3) Di Rumah Sakit TK. II 04.05.01 dr. Soedjono Magelang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (Undip) [Internet]*. 2018 Jul 1 [cited 2022 Oct 16];6(4):485–95. Available from: <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jkm/article/view/21457>
4. Pertiwi V, Joko T, Dangiran HL. Evaluasi Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) di Rumah Sakit Roemani Muhammadiyah Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (Undip) [Internet]*. 2017 Aug 1 [cited 2022 Oct 16];5(3):420–30. Available from: <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jkm/article/view/17260>
5. Nugraha FSA, Raharjo M, Budiyo. Evaluasi Pengelolaan Limbah B3 di Rumah Sakit Sebelum dan Setelah Covid-19 (Studi Kasus Rumah Sakit Umum Daerah Dr. Moewardi Solo). *Jurnal Riset Kesehatan Masyarakat [Internet]*. 2022 Apr 30;2(2). Available from: <https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/jrkm/index>
6. Valonda D, Hermawati E. Pengelolaan Limbah Medis Padat Rumah Sakit Pada Masa Pandemi COVID-19 di RSUD Koja Jakarta. *Avicenna: Jurnal Ilmiah [Internet]*. 2022 Apr 5 [cited 2022 Oct 20];17(1):14–20. Available from: <http://jurnal.umb.ac.id/index.php/avicenna/article/view/2751>
7. Waruwu YM, Santoso H. Upaya Minimasi Limbah Padat Rumah Sakit Umum Pusat Dokter Kariadi Semarang dengan Penerapan Strategi Cleaner Production. G. Balint, Antala B, Carty C, Mabieme JMA, Amar IB, Kaplanova A, editors. *Industrial Engineering Online Journal [Internet]*. 2015 [cited 2023 Feb 1];4(2):343–54. Available from: <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/ieoj/article/view/8639>
8. Siddik SS, Wardhani E. Pengelolaan Limbah B3 Di Rumah Sakit X Kota Batam. *Serambi Engineering [Internet]*. 2020 Jan 1 [cited 2023 Feb 1];V(1):760–7. Available from: <http://www.ojs.serambimekkah.ac.id/jse/article/view/760-767>
9. Yolarita E, Kusuma DW. Pengelolaan Limbah B3 Medis Rumah Sakit di Sumatera Barat pada Masa Pandemi Covid-19. *Jurnal Ekologi Kesehatan [Internet]*. 2020 Dec 31 [cited 2023 Feb

- 1];19(3):148–60. Available from:  
<http://ejournal2.litbang.kemkes.go.id/index.php/jek/article/view/3913>
10. Purwanti AA. The Processing of Hazardous and Toxic Hospital Solid Waste in Dr. Soetomo Hospital Surabaya. JURNAL KESEHATAN LINGKUNGAN [Internet]. 2018 Dec 4 [cited 2023 Feb 1];10(3):291–8. Available from: <https://ejournal.unair.ac.id/JKL/article/download/6721/5777>
11. BPS. Statistik Lingkungan Hidup Indonesia 2021 Energi dan Lingkungan. Krismawati, Widya C, Supriyani N, editors. DKI Jakarta: Badan Pusat Statistik Republik Indonesia; 2021. 1–281 p.
12. MEN-LHK. PermenLHK RI No. P.56/MENLHK-SETJEN/2015 tentang Tata Cara dan Persyaratan Teknis Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun Dari Fasilitas Pelayanan Kesehatan. Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan, P.56/MENLHK-SETJEN/2015 Republik Indonesia; 2016 p. 1–114.
13. Ci Ci D Roy IU. Method and apparatus for the determination of fermentative analytic cultured activities. 1991 Mar 19;
14. Sari RDN, Nurullita U, Prasetio DB. Studi Tentang Pengelolaan dan Pengolahan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) Di RSUD K.R.M.T. Wongsonegoro Semarang [Internet]. [Semarang]: Universitas Muhammadiyah Semarang; 2018 [cited 2022 Nov 8]. Available from: <http://repository.unimus.ac.id/2544/>
15. BSN. Metode Pengambilan Contoh Kualitas Air [Internet]. Jakarta; 1991 Jul [cited 2022 Nov 24]. Available from: [https://bsilhk.menlhk.go.id/standarlhk/2022/08/29/sni-06-2412-1991-metode-pengambilan-contoh-kualitas-air/#dearflip-df\\_2544/7/](https://bsilhk.menlhk.go.id/standarlhk/2022/08/29/sni-06-2412-1991-metode-pengambilan-contoh-kualitas-air/#dearflip-df_2544/7/)
16. Muchdoro AM. Teori dan Perilaku Organisasi. Yogyakarta: UMM-Press; 1997.