

ANALISIS STRATEGI PENGOLAHAN LIMBAH MEDIS SAAT PANDEMI COVID-19 DI INDONESIA : LITERATUR REVIEW

ANALYSIS OF MEDICAL WASTE MANAGEMENT STRATEGIC DURING COVID-19 PANDEMIC IN INDONESIA: A LITERATURE REVIEW

Gitri Syiamil Awali dan Sintia Ainun Rahma
Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Indonesia
gitri.syiamil@ui.ac.id, sinta.ainun@ui.ac.id

ABSTRACT

Indonesia reports an increase in the number of COVID-19 cases every day. As of December 20, 2020, confirmed cases reached 664,930 with 19,880 total cases of death. As the number of confirmed cases increases, it will result in an increase in medical waste such as medical masks, hazmat suits, gloves, and other infectious waste. The resulting infectious medical waste will have a negative impact, it can pollute the environment and expand the transmission of COVID-19. Therefore, a proper medical waste treatment strategy is needed so as not to expand the transmission of COVID-19, especially in Indonesia. This literature review was conducted to determine the medical waste treatment process carried out during the COVID-19 pandemic in Indonesia and to find out the standards for medical waste treatment, both nationally and internationally. The medical waste treatment strategy during the COVID-19 pandemic in Indonesia has not fully met the standards due to limited medical waste treatment facilities.

Keywords: COVID-19, waste management, regulations, medical waste.

ABSTRAK

Indonesia melaporkan peningkatan jumlah kasus COVID-19 setiap harinya. Per 20 Desember 2020, kasus terkonfirmasi mencapai 664.930 kasus dengan total kematian sebanyak 19.880 jiwa. Seiring dengan bertambahnya kasus terkonfirmasi, maka akan mengakibatkan peningkatan limbah medis seperti masker medis, jas hazmat, sarung tangan, dan limbah infeksius lainnya. Limbah medis infeksius yang dihasilkan akan berdampak negatif, yaitu dapat mencemari lingkungan serta memperluas transmisi COVID-19. Oleh karena itu, diperlukan strategi pengolahan limbah medis yang tepat sesuai standar supaya tidak memperluas transmisi COVID-19, terutama di Indonesia. *Literature review* ini dilakukan untuk mengetahui proses pengolahan limbah medis yang dilakukan selama pandemi COVID-19 di Indonesia serta mengetahui standar pengolahan limbah medis, baik secara nasional maupun internasional. Strategi pengolahan limbah medis selama pandemi COVID-19 di Indonesia belum sepenuhnya memenuhi standar karena masih terbatasnya fasilitas pengolahan limbah medis.

Kata kunci: COVID-19, pengolahan limbah, peraturan, limbah medis.

PENDAHULUAN

Wabah penyakit *coronavirus* (COVID-19) pada akhir 2019 jauh lebih dari sekadar krisis kesehatan

global. Hal ini

mempengaruhi masyarakat dan ekonomi kita serta memiliki dampak yang dalam pada

2 **Gitri Syiamil Awali**, Analisis Strategi Pengolahan Limbah Medis Saat Pandemi Covid-19 Di Indonesia : Literatur Review

kehidupan kita sehari-hari. Pada 31 Desember 2019, kasus pertama terjadi di

Wuhan yang saat itu terdapat cluster pneumonia. Pada 4 Januari 2020, *World Health Organization* melaporkan kasus kematian akibat pneumonia. Akhirnya, *World Health Organization* menyatakan bahwa COVID-19 menjadi pandemi global pada Maret 2020 dan terus berlangsung hingga saat ini di seluruh dunia. Per 20 Desember 2020, kasus yang tercatat secara global mencapai 75.098.369 kasus terkonfirmasi, dengan angka kematian 1.699.560 jiwa. Kasus terkonfirmasi tertinggi ada pada negara Amerika. Sementara itu, Indonesia berada di posisi ke 19 dengan kasus terkonfirmasi mencapai 664.930 kasus dengan total kematian sebanyak 19.880 jiwa.

COVID-19 berdampak serius pada semua bagian masyarakat, tidak terkecuali pada masalah lingkungan, salah satunya limbah. Selama pandemi COVID-19 kebutuhan akan alat perlindungan diri (APD) terus

meningkat, tidak hanya dibutuhkan oleh tenaga medis tetapi juga dibutuhkan oleh masyarakat yang melakukan kegiatan di luar ruangan, sehingga limbah medis yang dihasilkan juga mengalami Peningkatan.

Berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.56/Menlhk-Setjen/2-15, limbah

merupakan sisa dari suatu kegiatan. Sedangkan, limbah infeksius merupakan limbah yang tercemar dan mengandung makhluk hidup atau organisme patogen dengan jumlah serta virulensi yang dapat menularkan atau menyebabkan penyakit pada kelompok manusia rentan.

Peningkatan kasus COVID-19 di Indonesia akan berbanding lurus dengan pemakaian alat pelindung diri serta peralatan medis. Peningkatan volume limbah medis di RSPI Sulianti Saroso terjadi sejak Maret 2020. Berdasarkan data limbah infeksius di RSPI Sulianti Saroso, pada bulan Januari 2020 hingga Maret 2020 limbah yang memasuki insinerator mengalami peningkatan

dari 2.750 kg pada bulan Januari 2020 dan pada bulan Maret 2020 mencapai 4.500 kg (Syahril, dkk., 2020). Hal ini menjadi tantangan tambahan dalam pengolahan sampah di negara berkembang. Penanganan limbah medis yang tidak memadai dan tidak tepat dapat menimbulkan masalah kesehatan masyarakat yang serius dan berdampak signifikan terhadap lingkungan.

Pengolahan limbah di negara berkembang biasanya tidak dijalankan sesuai dengan standar internasional (Onogawa K, 2020). Organisasi Internasional telah menerbitkan pedoman pengolahan limbah infeksius. Namun, banyak dari pedoman tersebut yang tidak diimplementasikan dengan benar, khususnya di negara berkembang. Pengolahan limbah layanan kesehatan yang tepat perlu didasarkan pada prinsip 3R dan mempertimbangkan pengolahan yang terintegrasi dan/atau holistik, mulai dari pemilahan sumber, penyimpanan, pengumpulan/pengangkutan, pengolahan dan

pembuangan akhir (IGES, 2020).

Literature review ini dilakukan untuk mengetahui proses pengolahan limbah medis yang dilakukan selama pandemi COVID-19 di Indonesia serta mengetahui standar pengolahan limbah medis, baik secara nasional maupun internasional.

DISKUSI

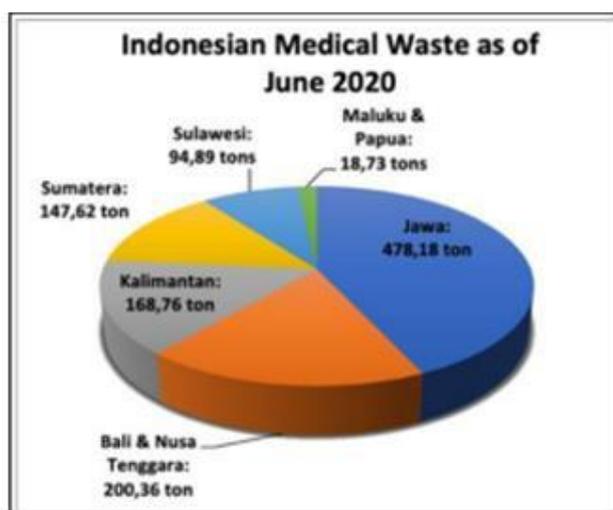
Asian Development Bank melaporkan bahwa pengolahan limbah medis saat pandemi COVID 19 di kota besar di Asia Tenggara seperti Manila, Jakarta, Bangkok, Hanoi, dan Kuala Lumpur menghasilkan lebih dari 60.000 ton limbah medis selama 60 hari secara kolektif. (Fernandez, 2020). Sebelum pandemi COVID-19 terjadi, Jakarta telah menghasilkan 35 ton limbah medis per harinya. Saat pandemi COVID-19 terjadi, Jakarta memproduksi 212 ton limbah medis per hari. Artinya, kenaikan limbah medis di Jakarta yang disebabkan karena pandemi COVID-19 sebesar 506%. Dari hasil perkiraan tersebut didapatkan juga bahwa pada negara berkembang, salah satunya Indonesia menghasilkan limbah medis 2,23 kg

4 **Gitri Syiamil Awali**, Analisis Strategi Pengolahan Limbah Medis Saat Pandemi Covid-19 Di Indonesia : Literatur Review

sampah per kasur setiap harinya. Selain itu, Jawa Barat juga menghasilkan limbah medis yang terus meningkat. Disebutkan bahwa dari bulan Januari 2020 hingga April 2020, jumlah total limbah medis per bulannya terus meningkat, dari 10.903 ton hingga 14.606 ton limbah medis (IGES, 2020).

Berdasarkan data Kemenkes menyatakan bahwa terdapat limbah medis sebanyak 290 ton per harinya yang

diproduksi dari fasilitas pelayanan kesehatan yang ada di Indonesia. Pada 24 Juni 2020, Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan mengatakan bahwa limbah medis terbesar dihasilkan oleh Pulau Jawa sebanyak 478,18 ton, diikuti oleh Bali dan Nusa Tenggara sebanyak 200,36 ton, Kalimantan 168,76 ton, Sumatra 147,62 ton, Sulawesi 94,89 ton, serta Maluku dan Papua sebesar 18,73 ton (Grafik 1).



Grafik 1. Jumlah limbah medis selama pandemi COVID19 di Indonesia

Sumber: ajni, 2020

Walaupun sudah ada regulasi dan kebijakan mengenai proses pengolahan sampah di masing-masing negara, tidak menjamin bahwa peraturan tersebut berjalan semestinya. Misalnya, pada peraturan mungkin terdapat

pernyataan bahwa limbah medis adalah komponen limbah berbahaya, tetapi sering kali tidak memperhatikan aliran limbah airnya yang dapat berbahaya juga. Tidak hanya itu, undang-undang mungkin tidak dapat ditegakkan karena

berbagai alasan serta sektor sampah informal yang sering kali bekerja tanpa peraturan di luar undang-undang. Sebagai contoh, dikatakan bahwa Indonesia memiliki Undang-Undang yang mengatur tentang Limbah Padat, juga

Standar Kesehatan Lingkungan untuk Rumah Sakit termasuk limbah perawatan kesehatan. Namun, pada kenyataannya kedua regulasi atau peraturan tersebut dalam pengimplementasiannya masih saja kurang. Ketaatan pada peraturan juga mungkin karena faktor lain seperti infrastruktur yang tidak memadai di beberapa daerah untuk dapat melakukan pengolahan sampah yang baik dan benar (IGES, 2020).

Hasil penelitian di salah satu artikel mengenai pengolahan limbah medis pada Rumah Sakit Rujukan COVID-19 di Surabaya menyebutkan bahwa rumah sakit tersebut telah memenuhi protokol kesehatan dalam mengolah limbah medisnya, mulai dari pemilahan hingga pemusnahan limbah dengan cara dibakar. Hanya saja, petugas pengangkut limbah medis belum layak dalam hal Alat

Pelindung Diri yang digunakannya karena mereka hanya memakai masker bedah, sarung tangan dan penutup kepala (Wardani dan Azizah, 2020). Berdasarkan data Kementerian Kesehatan Republik Indonesia pada tahun 2019, pelayanan kesehatan di Indonesia yang dapat mengolah limbah medis sebanyak 42,64% dan lebih dari 50% pelayanan kesehatan belum menggunakan prosedur pengolahan limbah yang memenuhi standar, padahal dampaknya berbahaya terutama pada saat pandemi COVID-19. Beberapa daerah yang memiliki fasilitas untuk mengolah limbah medis infeksius hanya ada di Banten, Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur, Kalimantan, Riau dan Sulawesi Selatan. Sinta Saptarina menyatakan bahwa pemerintah akan membuat 32 fasilitas pembuangan limbah medis dan berbahaya pada tahun 2020-2024 dengan anggaran Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. Fasilitas tersebut akan diserahkan dan diatur oleh pemerintah daerah setempat (Majni, 2020; KLHK, 2020; Sutrisno dan Meilasari, 2020).

Pengolahan limbah medis di

6 **Gitri Syiamil Awali**, Analisis Strategi Pengolahan Limbah Medis Saat Pandemi Covid-19 Di Indonesia : Literatur Review

Indonesia dijelaskan pada S.167/MENLHK/PSLB3/PLB.3/3/2020.

Penanganan teknis untuk limbah medis COVID-19 dilakukan dengan cara sebagai berikut:

a. Identifikasi, pemilahan dan pewadahan

Tahapan ini dilakukan dengan identifikasi oleh penghasil limbah, memilah dan mengemas limbah B3 berdasarkan karakter infeksius dan patologis.

b. Penyimpanan limbah

Penyimpanan limbah disesuaikan dengan pengemasan dan karakter dari masing-masing limbah. Untuk limbah medis infeksius, durasi penyimpanan pada suhu kamar maksimal selama 2 hari dan 90 hari pada suhu 0°C.

Pemusnahan limbah.

Pemusnahan dilakukan menggunakan insinerator dengan suhu minimal 800°C. yang dilakukan oleh fasilitas pelayanan kesehatan atau pihak lain yang memiliki izin.

Berdasarkan United Nations Environment Programme (UNEP), strategi yang digunakan untuk

mengolah limbah medis, terutama pada saat pandemi COVID-19 terbagi menjadi beberapa langkah, yaitu sebagai berikut:

Pengurangan limbah

Pelaksanaan pengolahan limbah yang utama adalah mengurangi pemakaian barang yang berpotensi sebagai limbah sebisa mungkin dengan menggunakan 3 R yaitu *Reuse*, *Reduce* dan *Recycle* (WHO, 2014). Cara untuk mengurangi produksi limbah adalah dengan menghindari cara kerja yang dapat mengakibatkan banyaknya limbah medis yang dihasilkan setelahnya.

a. Pemilahan limbah

Pemilahan sampah dilakukan dengan membedakan warna pada wadah sampah untuk memudahkan petugas dalam menangani limbah dan membuang limbah sesuai dengan tempatnya serta untuk mempertahankan pemilahan sampah yang terus dilakukan pada proses selanjutnya, dari transportasi hingga pembuangan. Di beberapa negara, terdapat peraturan nasional yang menjelaskan pemisahan kategori limbah dengan kode warna yang berbeda pada tempatnya/kontainer.

Masing-masing negara memiliki

peraturan khusus dalam melakukan pemilahan dan penanganan sumber limbah COVID-19, yaitu pisahkan limbah sedekat mungkin dengan sumbernya, tempatkan limbah yang sudah dipisahkan pada tempat yang dapat dikenali, berwarna khusus, memiliki label pada wadahnya yang tahan rusak/bocor. Selain itu, petunjuk untuk melakukan pemilahan limbah diletakkan dekat dengan kontainer menggunakan tas atau wadah secara *double* dan tertutup rapat.

b. Penyimpanan limbah

Limbah umum atau limbah biasa tidak boleh dikumpulkan dengan limbah berbahaya. Selain itu, troli yang digunakan juga tidak boleh sama dengan troli khusus limbah infeksius. Lokasi penyimpanan harus jauh dari pasien dan akses umum. Tempat penyimpanan juga harus aman dalam hal ventilasi maupun kemungkinan hewan untuk masuk ke dalamnya.

c. Transportasi limbah

Pada saat mengeluarkan limbah dari tempat Penyimpanan limbah disarankan dilakukan pada waktu

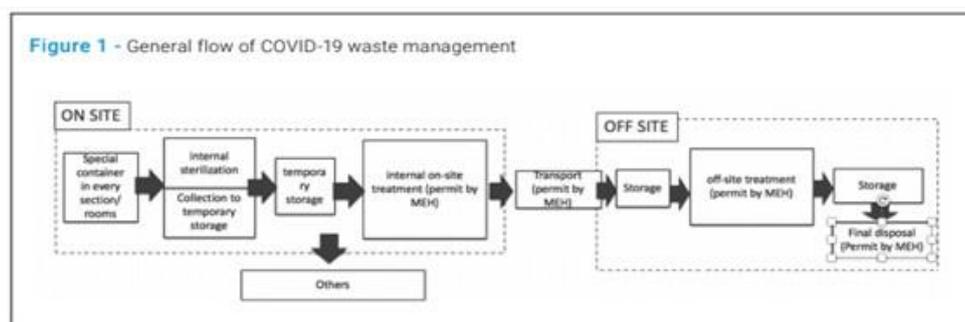
yang tidak terlalu sibuk dengan menggunakan rute yang sudah ditetapkan untuk mengangkut limbah untuk mencegah penyebaran penyakit. Alat angkut limbah medis yang efektif harus memenuhi persyaratan berikut: mudah dibersihkan; mudah untuk dibongkar dan dipasang; tidak memiliki sudut yang tajam; dan harus ditandai dengan jelas. Sarana transportasi di luar lokasi harus memenuhi persyaratan berikut : ditutup dengan rapat; dan dilengkapi dengan sistem pemuatan yang aman. Sebelum dilakukan pengemasan harus ada kesesuaian dengan peraturan perundang-undangan nasional tentang pengangkutan zat berbahaya dengan konvensional Basel.

b. Pengolahan dan pembuangan limbah

Limbah medis COVID-19 membutuhkan pengolahan sesuai dengan peraturan setempat. Terdapat beberapa teknologi untuk melakukan pengolahan limbah salah satunya insinerator. Limbah medis pada insinerator diolah pada suhu sekitar 800°C

yang melibatkan pemecahan kimiawi dan fisik. Insinerator dapat memusnahkan volume limbah medis hingga 99,95%. Hasil pembakaran berupa abu atau residu dikirim ke pihak lain yang sudah memiliki izin resmi dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia dalam mengelola abu limbah insinerator bu (Wardani dan Azizah,

2020). Namun pada beberapa daerah yang tidak memiliki kapasitas insinerasi, limbah medis juga dapat diolah dengan sterilisasi suhu tinggi menggunakan autoclave dan direbus sebelum masuk ke dalam tempat pembuangan sampah sanitasi. Namun selama pandemi, kapasitas untuk pembuangan limbah medis sangat tidak memadai.



Source: Lia G. Partakusuma, by webinar on 28 April 2020

Limbah medis seperti masker medis sekali pakai yang digunakan oleh pasien COVID-19 yang menjalani isolasi mandiri seringkali luput dari perhatian. Proses pengumpulan limbah dari pasien tersebut tidak terorganisir dengan baik sehingga tidak dipertanggungjawabkan oleh Dinas Kesehatan setempat. Bisa saja limbah medis infeksius tersebut bergabung oleh limbah domestik rumah tangga, sehingga

limbah tersebut tidak terkelola dengan cara yang seharusnya. Selain itu, seharusnya limbah medis dari rumah pasien COVID-19 harus dilakukan desinfeksi sebelum dimasukkan ke dalam kantong saat akan dibuang (Nugraha, 2020).

Salah satu tantangan terbesar di Indonesia di masa pandemi ini yaitu minimnya kapasitas operasional pengolahan dan minimnya jumlah petugas

kesehatan yang mengolah limbah, bahkan selama kondisi normal, baik untuk fasilitas di dalam maupun di luar lokasi lebih rendah daripada jumlah petugas kesehatan yang saat ini dihasilkan. Untuk mengatasi masalah tersebut dapat dilakukan pengoptimalan kapasitas perawatan baik di dalam maupun di luar lokasi, meningkatkan peran pemerintah daerah dalam manajemen limbah kesehatan, mengembangkan fasilitas pengolahan limbah kesehatan pada tahun 2020-2024 di 32 lokasi, memanfaatkan teknologi alternatif (autoclave atau *microwave treatment*), serta melakukan penanganan lain seperti penimbunan.

KESIMPULAN

Saat pandemi COVID-19 terjadi, enam pulau besar di Indonesia memproduksi 1108,54 ton limbah medis (Kemenkes, 2020). Dalam setiap harinya, Indonesia memproduksi hingga 290 ton limbah medis. Beberapa limbah medis yang meningkat selama pandemi COVID-19 adalah masker medis, jas hazmat, kacamata, *face shield*,

pelindung sepatu, jarum suntik, *cotton swab*, penutup kepala, dan limbah medis lainnya.

Strategi pengolahan limbah medis selama pandemi COVID-19 di Indonesia belum sepenuhnya memenuhi standar karena masih terbatasnya fasilitas pengolahan limbah medis. Walaupun regulasi dan kebijakan mengenai standar pengolahan limbah tersedia, namun pengimplementasiannya belum terlaksana dengan baik sesuai dengan peraturan tentang pengolahan limbah itu sendiri. Diperlukan pengawasan mengenai pelaksanaan pengolahan limbah medis mulai dari penggunaan alat pelindung diri bagi petugas kesehatan yang mengolah limbah, ketersediaan alat hingga pengoperasian alat pengolah limbah

REFERENCES

- Fernandez, H. A., 2020: ADB: Coronavirus could leave major Southeast Asian cities with 1,000 extra tonnes of medical waste per day. Eco-Business. [online] Available at: (<https://www.eco-business.com/news/adb-coronavirus-could-leave-major-southeast-asian-cities-with-1000-extra-tonnes-of-medical-waste-per-day/>) [Accessed 20December 2020].
- Firmalasari, B. and Rasyidah, R., 2020. The Impact of the Covid-19 Pandemic on the Environment. *WIMAYA*, 1(02), pp.19-

10 Gitri Syiamil Awali, Analisis Strategi Pengolahan Limbah Medis Saat Pandemi Covid-19 Di Indonesia : Literatur Review

30.[online]

Available at: (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7498239/#:~:text=Overall%20the%20pandemic%20has%20caused,et%20al.%202020>). [Accessed 20 December 2020].

KLHK. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor: P.56/Menlhk-Setjen/2015 tentang Tata Cara Persyaratan Teknis Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun dari Fasilitas Pelayanan Kesehatan. PermenLHK No. P.56/Menlhk-Setjen/2015, Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, 2015.

KLHK. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor: S.167/MENLHK/PSLB3/PLB.3/3/2020 tentang Pengelolaan Limbah B3 Medis pada Fasilitas Pelayanan kesehatan Darurat COVID-19. PermenLHK No.

S.167/MENLHK/PSLB3/PLB.3/3/

2020, Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, 2020.

Majni, F. A., 2020. *Limbah Medis Indonesia Tembus Lebih dari 1.000 Ton*. [Online Available at: (<https://mediaindonesia.com/read/detail/323030-limbah-medis-indonesia-tembus-lebih-dari-1000-ton>). [Accessed 20 December 2020].

Nugraha, C., 2020. Tinjauan Kebijakan Pengelolaan Limbah Medis Infeksius Penanganan Corona Virus Disease 2019 (Covid-19). *Jurnal Untuk Masyarakat Sehat (JUKMAS)*, [online] 4(2), pp.216-

228. Available at:

<<http://ejournal.urindo.ac.id/index.php/jukmas/article/view/1004>> [Accessed 19 December 2020].

Prihartanto, 2020. Prediction of Medical Hazardous Waste Generation from COVID-19 Patient Handling

Hospitals. *Jurnal Sains dan Teknologi Mitigasi Bencana*, [online] 15(1),

pp.12-17. Available at: <<http://ejournal.bppt.go.id/index.php/JSTMB/article/view/4118>> [Accessed 19 December 2020].

Sangkham, S., 2020. Face mask and medical waste disposal during the novel COVID-19 pandemic in Asia. *Case Studies in Chemical and Environmental Engineering*, 2, p.100052. [Online] Available at: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666016420300505>>. [Accessed 20 December 2020].

SATGAS COVID-19, 2020. Peta Sebaran | Satgas Penanganan COVID-19. [online] covid19.go.id. Available at: <<https://covid19.go.id/peta-sebaran>> [Accessed 21 December 2020].

Singh, N., Tang, Y., Zhang, Z. and Zheng, C., 2020. COVID-19 wastemanagement: Effective and successful measures in Wuhan, China. *Resources, Conservation and Recycling*, 163, p.105071. [Online] Available at: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921344920303888>> [Accessed 19 December 2020].

Sutrisno, H. and Meilasari, F., 2020. Review: Medical Waste Management for Covid19. *JURNAL KESEHATAN LINGKUNGAN*, [online] 12(1si), p.104. Available at: <<https://ejournal.unair.ac.id/JKL/article/view/20770>> [Accessed 19 December 2020].

Syahril, M., 2020. Pengelolaan Limbah B3 Medis di RSPI Sulianti Saroso.

Tsukiji, M., Gamaralalage, P., Pratomo, I., Onogawa, K., Alverson, K., Honda, S., Ternald, D., Dilley, M., Fujioka,

J. and Condorini, D., 2020. Waste Management During The COVID-19 Pandemic: From Response To Recovery. [ebook] United Nations Environment Programme, pp.31-41. Available at: <<https://www.unenvironment.org/resources/report/waste-management-during-covid-19>>

- pandemic-response-recovery>
[Accessed 20 December 2020].
- Ugom, M., 2020. Managing Medical Wastes During the Covid-19 Pandemic in Nigeria. *International Journal of Waste Resources*, [online] 10(4). Available at: <<https://www.longdom.org/open-access/managing-medical-wastes-during-the-covid19-pandemic-in-nigeria-56819.html>> [Accessed 20 december 2020].
- Who.int. 2014. *Safe management of wastes from healthcare activities*. World Health Organization. [online] Available at: (https://www.who.int/water_sanitation_health/publications/safe-management-of-wastes-from-healthcare-activities/en/). [Accessed 20 December 2020].
- Widiyanto, A., Nurhayati, S. and Wahyuningsih, E., 2014. Evaluasi Pengelolaan Limbah Klinis Tajam di RSUD Kabupaten Cilacap. *Jurnal Kesmasindo*, [online] 6(3). Available at: <<https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=http://jos>
- Wardani, R. and Azizah, R., 2020. Management of Solid Medical Waste on One of the Covid19 Referral Hospitals in Surabaya, East Java. *JURNAL KESEHATAN LINGKUNGAN*, [online] 12(1si),p.38. Available at: <<https://ejournal.unair.ac.id/JKL/article/view/20967/12286>> [Accessed 19 December 2020].
- Who.int. 2020. *Archived: WHO Timeline - COVID-19*. [online] Available at: <<https://www.who.int/news/item/27-04-2020-who-timeline---covid-19>> [Accessed 19 December 2020]. http://www.unsoed.ac.id/index.php/kesmasindoo/article/download/77/67/&ved=2ahUKEwi28PDAyPTtAhXFxCsKHanqCa0QFjAAegQIBBAC&usg=AOvVaw3uoqfr_-OoSeuSSHVkuUvpv> [Accessed 20December 2020].
- Widyastuti, R., 2020. *Siti Nurbaya: Limbah Medis Infeksius Covid-19 Capai 1.100 Ton*. [online] Tempo. Available at: <<https://bisnis.tempo.co/read/1357409/siti-nurbaya-limbah-medis-infeksius-covid-19-capai-1-100-ton>> [Accessed 19 December 2020].