

LEMARI DISINFEKSI VIRUS DI TENGAH PANDEMI COVID-19

ANDRI ABDURROCHMAN^{1*}, LUSI SAFRIANI¹¹Departemen Fisika, Fakultas MIPA, Universitas Padjadjaran,
Jln. Raya Bandung Sumedang Km. 21 Jatinangor 45363*email: a.abdurrochman@unpad.ac.id

Diserahkan : 02/12/2022

Diterima : 02/01/2023

Dipublikasikan : 27/02/2023

Abstrak. Di awal maraknya pandemi CoVid-19 melanda dunia terlihat jelas ketidaksiapan pemerintah kita dalam mengadakan APD (Alat Pelindung Diri) bagi paramedik yang menjadi ujungtombak penanganan pasien yang terinfeksi virus corona. Satu set APD sedianya bersifat disposibel, atau hanya boleh dipakai satu kali saja, setelah itu langsung dihancurkan (insenerasi) untuk menghindari penyebaran virus. Karena ketersediaan APD yang terbatas setiap institusi kesehatan yang menangani pasien CoVid-19 harus melakukan penghematan. Salah satunya dengan menggunakan ulang APD tersebut setelah dilakukan disinfeksi. Dari beberapa metoda disinfeksi virus yang mungkin dilakukan, dikembangkanlah lemari disinfeksi virus dari lemari yang sudah tidak terpakai dengan menambahkan lampu UV-C. Penggunaan lemari disinfeksi ini di sebuah rumah sakit yang menangani pasien CoVid-19 dapat menghemat penggunaan APD. Setiap APD dapat dipakai berulang sampai dengan tiga kali setelah dibersihkan menggunakan lemari disinfeksi virus ini.

Kata kunci: lemari disinfeksi virus, UV-C, CoVid-19

Abstract. At the beginning of the CoVid-19 pandemic, it was clear that our government was not ready to provide PPE (Personal Protective Equipment) for paramedics who are at the forefront of handling patients infected with the corona virus. One set of PPE is disposable, or can only be used once, after which it is immediately destroyed (incineration) to prevent the spread of the virus. Due to the availability of PPE, every health institution that handles CoVid-19 patients must make savings. One of them is by re-using the PPE after being disinfected. One of possible virus disinfection methods is using UV-C lamp. This paper report our work upgrading old office cabinet into virus disinfection cabinet by adding UV-C lamps with electronic controller. Utilizing this disinfection cabinet in a hospital that handles CoVid-19 patients can save on the use of PPE. Each PPE can be reused up to three times after disinfected using this virus disinfection cabinet.

Keywords: virus disinfection cabinet, UV-C, CoVid-19

1. Pendahuluan

Ketersediaan seragam alat pelindung diri (APD) yang terbatas pada awal masa pandemi CoVid-19 telah menjadi penghalang para petugas kesehatan bekerja secara maksimum. Mereka pun berupaya untuk melakukan sterilisasi atas beberapa komponen APD yang boleh disterilisasi, seperti masker N95. Ada empat metode sterilisasi yang dapat dipakai, yaitu diuapi oleh hydrogen peroksida, semprotan etanol 70%, pemanasan dengan suhu 70°C dan radiasi UV-C. Metode sterilisasi yang memungkinkan pemakaian masker N95 sampai tiga kali adalah pemberian uap hydrogen peroksida dan radiasi UV-C [1]. Atas dasar pertimbangan efisiensi waktu dan biaya operasionalnya pemanfaatan radiasi UV-C terbukti lebih baik dari pada proses pemberian uap hydrogen peroksida. Karena itulah kami mencoba turut membantu para petugas kesehatan dengan merancang dan membuat alat sterilisasi

Doi: 10.24198/saintika.v1i1.44855

menggunakan radiasi UV-C untuk proses disinfeksi masker N95 ataupun peralatan lainnya dalam menghadapi pandemi CoVid-19.

Ketika ada permintaan perangkat sterilisasi untuk dipakai untuk disinfeksi masker N95, kami pun melakukan diskusi dengan petugas kesehatan di rumah sakit kesehatan ibu dan anak Kota Bandung (RSKIA) tentang jenis sterilisasi yang biasa dilakukan di RSKIA. Jenis sterilisasi yang biasa dilakukan di RSKIA adalah dengan menggunakan kotak disinfeksi UV. Hanya saja keterbatasan jumlah dan ukuran kotak tersebut tidak memadai jika dibandingkan dengan seluruh keperluan perangkat disinfeksi di sana. Sehingga sebagian besar masker N95 disterilisasi menggunakan oven pemanas. Pemakaian oven pemanas ini telah mengurangi umur masker N95 karena hanya dapat disterilisasi dua kali saja. Sedangkan jika menggunakan kotak disinfeksi UV, masker N95 dapat disterilisasi sampai tiga kali.

Secara teoritis, gelombang cahaya UV dapat dipakai untuk membunuh bakteri ataupun virus. Berdasarkan referensi yang sudah banyak diketahui umum termasuk yang kami temukan di internet [2], sinar UV dibagi menjadi 3 jenis berdasarkan pengaruhnya terhadap kesehatan manusia, yaitu:

1. Sinar UV-A (Blacklight), memiliki panjang gelombang antara 315 – 380 nm dan di alam berasal dari sinar matahari serta penyumbang utama gangguan kerusakan kulit dan kerutan. Sinar ini dapat merusak sel-sel kulit dalam lapisan epidermis yang merupakan penyebab terjadinya kanker kulit.
2. Sinar UV-B (Medium wave), memiliki panjang gelombang antara 280 – 315 nm. Sinar ini bisa membakar kulit dan membuatnya kemerahan. Selain itu sinar UV-B bisa mengakibatkan rusaknya epidermis kulit yang lebih dangkal.
3. Sinar UV-C (Short wave), memiliki panjang gelombang antara 10 – 280 nm. Walaupun sebagian besar sinar UV-C dapat diserap oleh ozon, tapi radiasinya dapat menimbulkan bahaya dan lebih banyak menimbulkan kerusakan.

Untuk mencegah bahaya sinar UV pada tubuh kita, selalu gunakan sunblock maupun pelindung lainnya seperti memakai topi, bajulengan panjang, maupun kacamata hitam saat bepergian, selain itu Kaca Film juga dapat membantu melindungi kita dari efek buruk sinar UV.

Sinar UV pun memiliki beberapa manfaat untuk kelangsungan kehidupan makhluk di bumi, diantaranya:

1. Sumber alami vitamin D. Seperti kita ketahui, manfaat vitamin D memiliki beberapa kontribusi penting bagi tubuh seperti:
 - Meningkatkan penyerapan kalsium dan fosfor dari makanan
 - membantu memperkuat tulang, gigi
 - membantu meningkatkan sistem kekebalan tubuh
 - menurunkan resiko terjangkitnya berbagai jenis penyakit seperti rakhitis
 - mencegah kanker usus besar
 - menghindari eksim
 - mencegah penyakit kuning.
2. Meningkatkan Mood. Penelitian menunjukkan bahwa manfaat sinar matahari dapat merangsang kelenjar pineal dalam otak untuk memproduksi bahan kimia tryptamines. Sinar matahari berguna untuk meningkatkan suasana hati (mood).
3. Membantu proses deteksi makanan. Bagi hewan seperti burung, reptil, dan berbagai jenis serangga, sinar UV dapat membantu untuk menemukan sumber makanan, seperti buah-buahan yang matang, bunga, serta biji-bijian.

4. Membantu proses navigasi serangga. Beberapa jenis serangga menggunakan pancaran sinar UV dari benda-benda langit untuk membantu proses navigasi dalam penerbangan. Karena itu, terkadang pancaran cahaya dapat menarik serangga terbang.
5. Membantu proses fotosintesis pada tumbuhan. Sinar ultraviolet dapat membantu proses fotosintesis yang menghasilkan zat makanan seperti karbohidrat. Proses memasak makanan ini, dilakukan tumbuh-tumbuhan yang mengandung zat hijau daun (klorofil), alga dan beberapa jenis bakteri.

Membunuh bakteri dalam air minum. Pada depo-depo air, proses penyaringan air membutuhkan proses yang steril dan higienis untuk menghasilkan air yang murni serta bebas dari kuman penyakit. Dalam proses penyaringan ini, sinar ultraviolet digunakan untuk membunuh bakteri pada air yang sedang di saring.

2. Metodologi

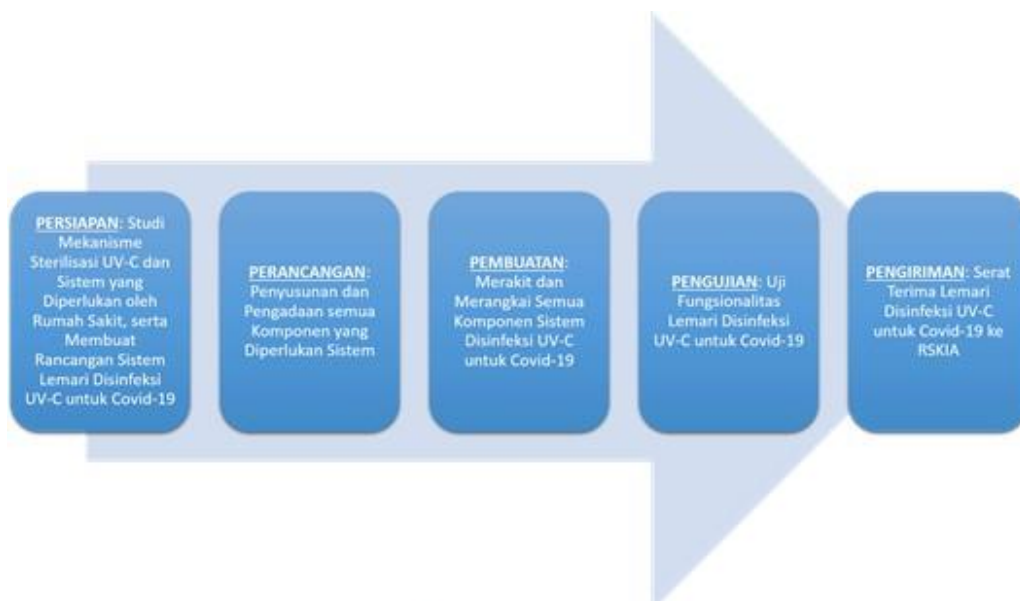
A. Kerangka Pemecahan Masalah

Berdasarkan paparan pada bagian II di atas, maka jelaslah bahwa pemakaian sinar ultraviolet akan efektif dipakai sebagai disinfeksi terhadap kuman (bakteri dan virus), khususnya virus corona penyebab CoVid-19. Beberapa hal yang harus diperhatikan dalam penggunaan sinar ultraviolet untuk disinfeksi masker N95 adalah :

- Sinar ultraviolet harus merata mengenai semua permukaan masker N95 yang akan disterilkan.
- Proses sterilisasi harus dapat mengakomodasi masker N95 dalam jumlah yang banyak, sehingga diperlukan daya sinar ultraviolet yang cukup kuat agar proses sterilisasi tidak memerlukan waktu lama.
- Kelembaban udara proses disinfeksi harus cukup kering atau sama dengan kelembaban udara luar agar tidak merusak masker N95.
- Proses disinfeksi harus aman bagi lingkungan sekitar, terutama bagi orang yang mengoperasikannya.
- Biaya pembuatan perangkat disinfeksi ultraviolet ini harus ekonomis.

B. Realisasi Pemecahan Masalah

Sesuai dengan kerangka pemecahan masalah yang disebutkan pada bagian A



Gambar 1. Tahapan Kegiatan PPM Pengembangan Teknologi Tepat Guna untuk Disinfeksi Peralatan Kesehatan pada Masa Pandemi COVID-19

di atas, maka untuk merealisasikan pemecahan masalah dilakukanlah langkah-langkah sebagai berikut:

- Proses sterilisasi haruslah dilakukan di ruangan tertutup dengan sinar ultraviolet yang saling memantul ke berbagai arah, sehingga dinding-dindingnya dilapisi aluminium foil agar dapat memantulkan sinar ultraviolet.
- Untuk mengakomodasi jumlah masker N95 yang banyak, maka ruangan tertutup tempat proses sterilisasi harus cukup besar. Untuk itu dipilihlah sebuah lemari dokumen (filing cabinet) berukuran 2x1x0,5m³. Selain itu, mengingat ukuran lemari yang cukup besar ini, maka dipilih sumber sinar ultraviolet yang memanjang (± 120 cm) dengan daya listrik ± 30 watt.
- Guna menjaga kelembaban udara di dalam lemari tetap kering seperti kelembaban di luar, maka ditambahkan sistem sirkulasi udara. Sistem sirkulasi ini akan menyedot udara dari luar dari bagian atas lemari dan mengeluarkan udara ke luar dari bagian bawah. Pada tempat masuk dan keluar udara haruslah dipasang filter HEPA guna memastikan pencegahan penyebaran ke dan dari dalam lemari.
- Sinar ultraviolet untuk membunuh bakteri/virus (UV-C) berbahaya dan merusak bagi manusia. Karenanya lemari disinfeksi UV-C harus dilengkapi sistem pengaman. Lampu sumber cahaya UV-C hanya akan menyala apabila tutup pintu lemari tertutup. Atau, selama pintu lemari terbuka, maka lampu UV-C harus mati.
- Untuk menghemat dana pembuatan lemari disinfeksi UV-C, maka dipakai prinsip *reuse* (pemanfaatan ulang). Maksudnya, lemari yang digunakan sebagai lemari disinfeksi UV-C berasal dari lemari yang tidak dipakai lagi (di FMIPA – Unpad).

C. Khalayak Sasaran

Lemari disinfeksi UV-C yang kami bangun dimaksudkan untuk rumah sakit – rumah sakit yang sedang berjuang menghadapi penyebaran CoVid-19.

D. Tahapan Kegiatan

Tahapan kegiatan PPM yang kami lakukan diperlihatkan pada Gambar 1 yang diawali dengan Persiapan. Pada tahap pertama ini dilakukan studi mengenai mekanisme sterilisasi UV-C yang umum dan telah ada di pasaran. Selain itu, juga dilakukan pengumpulan informasi mengenai sistem sterilisasi yang telah diaplikasikan di RS serta keperluan tambahan sistem disinfeksi tambahan yang menggunakan sinar UV. Berdasarkan studi dan pengumpulan informasi inilah kemudian dirancang sistem yang sekiranya dapat memenuhi kebutuhan RS untuk membantu penyediaan perangkat sterilisasi masker N95. Memasuki tahap kedua, semua keperluan komponen lemari disinfeksi



Gambar 2. Proses Perakitan Lemari Disinfeksi UV-C



Gambar 3. Presentasi Lemari Disinfeksi UV-C di hadapan Rektor Universitas Padjadjaran pada Rangkaian Acara Dies Natalis FMIPA UNPAD ke 56

UV-C disusun dan disiapkan pengadaannya. Satu hal penting yang harus diusahakan dalam pengadaan komponen lemari ini adalah lemarnya. Kami mendapatkan sumbangan lemari layak pakai dari Departemen Fisika dan Dekanat FMIPA, Universitas Padjadjaran. Begitu semua komponen tersedia, pekerjaan tahap ketiga pun dimulai, yaitu perakitan dan penyusunan komponen-komponen lemari disinfeksi UV-C. Begitu lemari selesai Kami pun melakukan pengujian fungsionalitas atas lemari ini. Setelah yakin semuanya berjalan dengan baik, kami pun mengirimkan lemari-lemari tersebut ke rumah sakit yang memerlukannya.

3. Hasil dan Pembahasan

A. Hasil yang dicapai

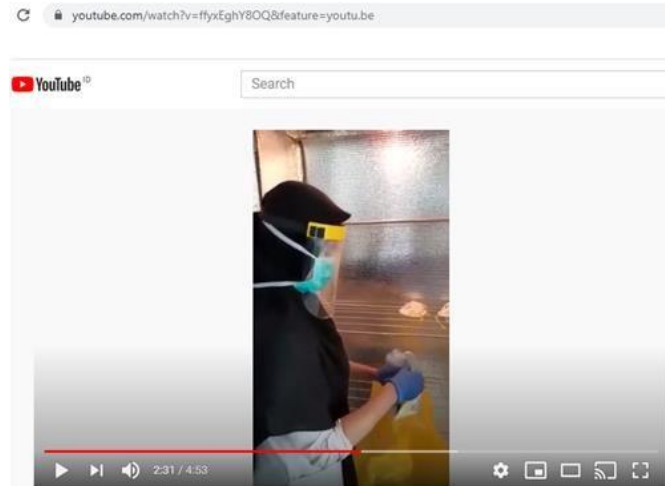
Semua tahapan kegiatan PPM Pengembangan Teknologi Tepat Guna untuk Disinfeksi Peralatan Kesehatan pada Masa Pandemi COVID-19 telah selesai. Proses perakitan lemari disinfeksi UV diperlihatkan Gambar 2. Lemari ini pun telah dipresentasikan kepada Rektor Universitas Padjadjaran dalam rangkaian acara Dies Natalis Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam ke 56 (Gambar 3).



Gambar 4. (a.) Serah Terima Lemari Disinfeksi UV-C dari Dekan FMIPA Unpad kepada Kasie Sarana dan Prasarana Rumah Sakit Khusus Ibu dan Anak Kota Bandung. (b.) Pengiriman Lemari Disinfeksi UV-C ke RSKIA Kota Bandung

Selanjutnya, lemari-lemari disinfeksi UV-C yang sudah jadi ini pun diserahkan dan dikirimkan ke rumahsakit yang memerlukan (Gambar 4).

Dan sebagai sarana sosialisasi darimanajemen RSKIA Kota Bandung kepada para tenaga kesehatan mengenai tatacara pemakaian lemari ini, dibuatlah sebuah video tutorial [3] (Gambar 5).



Gambar 5. Video Tatacara Operasional Lemari Disinfeksi UV-C di RSKIA Kota Bandung

B. Rencana Keberlanjutan Program

Program Pengabdian Kepada Masyarakat dengan memanfaatkan ulang lemari bekas layak pakai menjadi Lemari Disinfeksi UV-C yang sedang diperlukan pada masa pandemi CoVid-19 ini tentu saja dapat menjadi program yang berkelanjutan. Hal ini tentu saja karena proses sterilisasi ini masih akan terus diperlukan sebagai cara kita dalam menghadapi adaptasi kebiasaan baru. Langkah terpenting dari keberlangsungan program ini adalah melakukan pendataan fasilitas kesehatan (rumah sakit) yang sedang memerlukan lemari ini dan pendataan lemari bekas layak pakai yang akan dijadikan Lemari Disinfeksi UV-C.

4. Simpulan

Program Pengabdian Kepada Masyarakat berupa Pengembangan Teknologi Tepat Guna untuk Disinfeksi Peralatan Kesehatan pada Masa Pandemi CoVid-19 telah dilakukan. Program ini telah berhasil membangun lemari disinfeksi UV-C dengan pemanfaatan ulang lemari bekas layak pakai untuk keperluan sterilisasi masker N95 dalam penanganan CoVid-19 di Rumah Sakit Khusus Ibu dan Anak Kota Bandung.

Program kegiatan PPM ini dapat terus dilanjutkan guna membantupenanganan pandemi CoVid-19. Dan apabila jumlah lemari yang dibutuhkan terus meningkat, maka kita dapat mengikutsertakan UMKM bidang manufaktur untuk turut serta merakit dan menyusun lemari disinfeksi UV-C.

Ucapan Terima Kasih

Program Pengabdian Masyarakat ini terselenggara atas dana PPM Hibah Internal Universitas Padjadjaran T.A.2020 Nomor : 1397/UN6.3.1/PM/2020 yang dialihkan untuk membantu mengatasi pandemi CoVid-19.

Daftar Pustaka

1. <https://depok.pikiran-rakyat.com/gaya-hidup/pr-09368749/simak-cara-sterilisasi-masker-n95-bisa-digunakan-hingga-tiga-kali>, 20 April 2020
2. <https://www.icebergwindowfilms.com/2017/10/24/sinar-uv/>, 24 Oktober 2017
3. <https://www.youtube.com/watch?v=ffyxEghY8OQ&feature=youtu.be>