

EFEKTIFITAS PENGGUNAAN SINAR UV UNTUK PENYIMPANAN PERALATAN MEDIS PUSKESMAS

Bedjo Utomo, Endang Dian Setioningsih

Jurusan Teknik Elektromedik Poltekkes Kemenkes Surabaya

Alamat E-mail: bedjoutomo@yahoo.com

ABSTRAK

Penelitian ini merupakan bertujuan menganalisis efektifitas penggunaan sinar UV untuk penyimpanan peralatan medis di Puskesmas menurut jarak dan waktu. Desain penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan studi pre dan post test desain, khususnya untuk menganalisis efektifitas menurut jarak dan waktu paparan sinar UV dalam membunuh bakteri atau mikroorganisme. Variabel dependen pada penelitian ini adalah bakteri atau mikroorganisme dan sebagai variabel independen adalah faktor jarak, waktu dan desain ukuran tempat penyimpanan peralatan medis, sedangkan sebagai variabel kontrol media agar. Hasil dari penelitian ini diperoleh intensitas sinar UV pada jarak 20 cm sebesar 15.8 Lumen dan jarak 15 cm sebesar 11.2 Lumen sedangkan selama pengukuran suhu 35 °C rata-rata selama 3 jam waktu paparan yang efektif selama paparan sinar UV pada intensitas 15.8 Lumen adalah 4 jam sedangkan paparan sinar UV pada intensitas 11.2 Lumen waktu paparan yang efektif adalah 5-8 jam. Faktor kemampuan laju pertumbuhan bakteri sangat variasi, hasil penelitian terhadap laju pertumbuhan bakteri diperoleh yang paling rentan, yaitu bakteri E. Coli kemudian disusul bakteri dari kualitas udara dan bakteri jenis TBC. Selanjutnya untuk membuktikan efektifitas digunakan uji probabilitas dengan proporsi 0.5 diperoleh nilai signifikan $\alpha=0.007$ untuk sampel bakteri kualitas udara (x2) dibandingkan dengan jenis bakteri TBC (x2) sedangkan untuk melihat perbedaan laju pertumbuhan koloni bakteri pada intensitas dengan jarak (20 cm dan 15 cm) dengan menggunakan uji Mann Whitney Test diperoleh nilai statistik $\alpha=0.513>0.05$ artinya memang tidak ada beda secara statistik antara kedua intensitas tersebut. Hasil dari penelitian secara keseluruhan dapat disimpulkan bahwa penyinaran UV dapat dipergunakan sebagai sterilisator pada penyimpanan peralatan medis di Puskesmas yang sederhana dengan memperhatikan faktor waktu dan besarnya intensitas sinar UV dan efektif dalam menurunkan laju pertumbuhan bakteri dalam waktu paparan sinar UV > 4 jam

Kata Kunci: *Efektifitas, Sterilisasi, sinar UV, Peralatan, Alat Medis.*

ABSTRACT

In general, this study analyzed the effectiveness of the use of UV light for the storage of medical equipment in health centers by distance and time. This type of this research is experimental with pre and post study design, particularly to analyze the effectiveness of UV light by distance and time of exposure. As the dependent variable in this study is the microorganisms and the independent variables are the factors of distance, time and design of medical devices storage size, while the control variable is the gelatin media. The results of UV light exposure at a distance 20 cm are obtained intensity of 15.8 Lumen and at a distance of 15 cm are obtained intensity of 11.2 Lumen. The average temperature that obtained during 3-hours exposure was at 35°C. Time effectiveness that used to inhibit the growth of bacteria in the intensity of 15.8 lumen is 4 hours, while the intensity of 11.2 Lumen is 5-8 hours. Effectiveness analysis of the rate of growth of bacteria at intensity of 15.8 lumen using test probability 0.5% was obtained a significant value = 0.007 where bacterial samples of air quality (x_2) is more effective than the kind of TBC bacteria (x_1). The intensity at distance of 20 cm and 15 cm by using the Mann Whitney test it is obtained statistic values $\alpha = 0.513 > 0.05$ where there is no statistical difference between these two intensity with the rate of growth of bacterial colonies. In general, the results of this study can be concluded that UV exposure can be used as a sterilizer on the storage of medical equipment in health centers that simple by taking into account the factors of UV light time and intensity.

Keywords: *Effectiveness, UV light, sterilization, storage equipment, medical equipment*

Pendahuluan

Sterilisasi sinar UV merupakan metode sterilisasi secara khusus yang digunakan terutama di rumah sakit untuk sterilisasi ruangan, beberapa penelitian menunjukkan signifikan antara pengaruh paparan UV terhadap pertumbuhan bakteri. Menurut Permenkes nomor: 1204/Menkes/SK/X/2004 di syaratkan bahwa jumlah mikroorganisme untuk kepentingan sterilisasi maksimal <200 per m² udara (CFU/m³) sedangkan standar baku mutu udara untuk angka kuman dalam ruang menurut KEPMENKES.RI.No 61/MENKES/II/ 1998 adalah kurang dari 350 koloni/m³ dengan latar belakang tersebut peneliti ingin meneliti penggunaan sterilisasi sinar UV pada peralatan medis yang ada di Puskesmas yang selama ini belum pernah dilakukan. Di Puskesmas pada dasarnya sudah melakukan sterilisasi, baik sterilisasi basah maupun kimia, namun pengamatan dijumpai asih permasalahan pada penempatan peralatan medis yang tidak sesuai dengan penempatannya, sehingga hal ini dapat menimbulkan potensi resiko terkontaminasi kuman/ bakteri. sehingga penulis ingin mencoba merancang suatu peralatan untuk penyimpanan alat medis yang dilengkapi dengan sinar UV dan mempelajari factor factor yang sangat berpengaruh terhadap

kontaminasi bakteri khususnya dari kontaminasi udara dalam ruangan atau *air indoor quality* dan aktifitas petugas maupun pasien yang ikut menjadi sumber kontaminasi daripada bakteri.

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini adalah: Apakah ada pengaruh sinar UV dapat efektif untuk penyimpanan peralatan medis untuk menjaga kesterilan alat medis yang ada di Puskesmas Kota Surabaya?

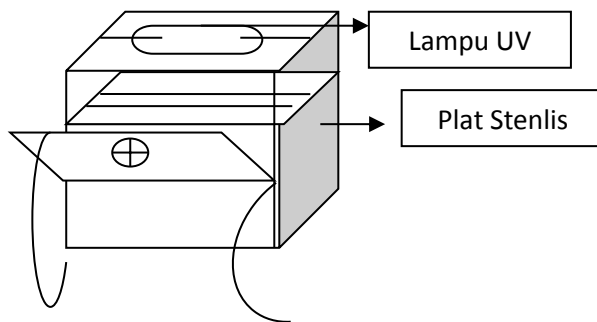
Secara umum penelitian ini bertujuan menganalisis efektifitas paparan sinar UV pada tempat penyimpanan alat medis menurut intensitas dan waktu yang digunakan untuk membunuh bakteri pada peralatan medis di Puskesmas sesuai persyaratan kesehatan. Sedangkan tujuan khususnya adalah: (1) Mengidentifikasi intensitas sinar UV pada ruangan tempat penyimpanan peralatan medis, (2) Mengidentifikasi waktu paparan Sinar UV pada peralatan medis yang digunakan untuk proses sterilisasi, (3) Mengidentifikasi proses pertumbuhan mikroorganisma pada peralatan medis, (4) Menganalisis efektifitas pertumbuhan bakteri atau kuman terhadap intensitas dan waktu paparan sinar UV pada tempat penyimpanan peralatan medis

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan jenis penelitian eksperimental dengan rancangan pre dan post test desain karena dalam penelitian ini akan menganalisis pertumbuhan kuman atau bakteri dengan jarak intensitas tertentu dan waktu pemaparan UV dan sebagai kontrol adalah media

agar yang bebas bakteri di simpan dalam ruangan tempat penyimpanan peralatan medis tersebut. Adapun alat yang digunakan adalah sebagai berikut ini.

Desain penelitian ini adalah perancangan peralatan yang meliputi:



Gambar: Desain Penyimpanan Peralatan

Sebagai variabel terikat pada penelitian ini adalah sinar UV dalam hal ini adalah sinar UVc 8 watt sedangkan sebagai variabel bebas adalah Intensitas paparan (jarak lampu), waktu dan jenis bakteri atau kuman dan variabel terkontrol adalah suhu ruangan, daya lampu tempat Penyimpanan peralatan medis dan besar kecilnya ruangan tempat penyimpanan peralatan medis serta media agar kontrol steril.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Temperatur atau Suhu

Hasil dari pengukuran suhu yang dilakukan pada peralatan penyimpanan peralatan medis didapatkan suhu rata-rata selama 3 jam diperoleh suhu 35°C dengan kelembaban sebesar 70%



Gambar 5.1. Metode Pengukuran Suhu

Intensitas Cahaya

Hasil pengukuran intensitas cahaya yang dilakukan dengan menggunakan Lux meter didapatkan rata-rata, di mana besar ruang peralatan penyimpanan alat medis sebesar 35 x 40 cm. Adapun hasil pengukuran, sebagai berikut: (1) Pengukuran pada jarak 15 cm selama 5 menit sebesar rata-rata: 112.8 Lux atau 15.8 lumen, (2)

Pengukuran dengan jarak 20 cm selama 5 menit sebesar rata-rata: 80 lux atau 11.2 lumen

Pertumbuhan Bakteri/Kuman

Hasil dari pemeriksaan sampel bakteri yang sebelumnya dilakukan pengeraman atau *inkubasi* selama 24 jam pada suhu 36° C didapatkan hasil sebagaimana tabel 1 dibawah ini:

Tabel 1. Hasil Inkubasi Bakteri selama 24 Jam pada suhu 36° C

No.	Jenis Sampel	Jumlah Koloni Bakteri
1.	Sampel Kontrol (nutrient agar)	0
2.	Sampel Bakteri TBC	260
3.	Sampel kualitas bakteri Ruangan	260
4.	Sampel Bakteri Coli1	36
5	Sampel Bakteri Coli2	24

Dari analisis tabel 1 di atas hasil inkubasi selama 24 jam pada suhu 36°C diperoleh jumlah pertumbuhan kuman menunjukkan kemampuan tumbuh masing masing jenis bakteri yang berbeda

Hasil pertumbuhan bakteri yang di peroleh pada intensitas pengukuran dengan jarak 15 cm diperoleh jumlah bakteri TBC dari 65 koloni selama 3 jam menurun menjadi 23 koloni dan jumlah bakteri jenis sampel ruangan dari 65 koloni selama 3 jam mengalami penurunan menjadi 10 koloni, adapun perolehan data dapat dilihat pada tabel 2 di bawah ini

Pertumbuhan bakteri dengan intensitas pemaparan 15.8 Lumen

Tabel 2. Hasil Pertumbuhan Koloni Bakteri dengan Waktu Pemaparan

Sinar UV dan Intensitas 15.8 Lumen

Waktu Penyinaran (Jam)	Jml Kuman Sampel Kontrol	Pertumbuhan Bakteri	
		Jml Kuman/ Bakteri TBC Pada Intensitas 15.8 Lumen=260 koloni (x1)	Jml Kuman Sampel Udara pada Intensitas 15.8 Lumen=260 koloni (x2)
		Sesudah	Sesudah
1	0	65 koloni	35 koloni
2	0	40 koloni	26 koloni
3	0	23 koloni	10 koloni
> 4	0	0	0
<i>Korelasi</i>		$R=-0.969; \alpha=0.006$	$R=-0.963; \alpha=0.008$

Dari analisis data dari tabel di atas selanjutnya untuk melihat efektifitas pertumbuhan kedua bakteri (x1 dan x2) dengan menggunakan uji one sampel dengan proporsi 0.5 didapatkan nilai signifikan: $\alpha=0.006$ untuk jenis bakteri sampel x2 sehingga dari analisa statistik dapat diartikan bahwa pada intensitas sinar UV 15.8 lumen lebih efektif untuk membunuh jenis bakteri dari sampel udara sedangkan korelasi masing masing laju pertumbuhan bakteri untuk sampel bakteri x1 R =

-0.969 dan sampel x2 R=-0.963

Pertumbuhan Bakteri dengan Intensitas 15.8 Lumen dan 11.2 Lumen

Hasil pertumbuhan jenis bakteri E. Coli yang dilakukan pada pemaparan intensitas sinar UV pada jarak 15 cm dan jarak 20 cm didapatkan jumlah pertumbuhan bakteri E.Coli (X1) sebanyak 36 koloni dan bakteri E.Coli (X2) sebanyak 26 koloni selanjutnya laju hasil pertumbuhan bakteri selama pemaparan dengan durasi waktu 1 jam s.d 8 jam didapatkan hasil pertumbuhan jenis bakteri sbb:

Tabel 3. Hasil Pertumbuhan Koloni Bakteri dengan Intensitas 15.8 dan 11.2 Lumen

Waktu Penyinaran (Jam)	Sampel Kontrol	Pertumbuhan Koloni Bakteri E. Coli	
		Pada Intensitas 15.8 Lumen=36 koloni	Pada Intensitas 11.2 Lumen=26 koloni
		Sesudah	Sesudah
0-1	0	35 koloni	26 koloni
2-4	0	30 koloni	22 koloni
5-8	0	9 koloni	13 koloni
9-11	0	0	0

Korelasi pada Intensitas 15.8 lumen dengan 11.2 lumen; R=0.973; $\alpha=0.005$

Hasil analisis data berdasarkan tabel di atas pada pertumbuhan awal bakteri sebanyak x1=36 koloni dan x2=26 dan setelah dilakukan pemaparan sinar UV dengan intensitas yang berbeda (15.8 Lumen dan 11,2 Lumen) kemudian dilakukan uji korelasi antara pengaruh intensitas 15.8 lumen dengan intensitas 11.2 lumen menunjukkan korelasi yang tinggi dengan statistik korelasi $R=0.973$; signifikan $\alpha=0.005$ dengan tingkat kepercayaan 95% artinya intensitas sangat berpengaruh terhadap laju pertumbuhan bakteri. Selanjutnya sedangkan untuk melihat perbedaan antara kedua intensitas tersebut dengan menggunakan uji beda didapatkan hasil analisis dengan nilai $\alpha=0.513 > 0.05$ sehingga tidak ada perbedaan yang nyata antara intensitas pada jarak 15 cm dan jarak 20 cm terhadap laju pertumbuhan koloni bakteri

PEMBAHASAN

Pengukuran Intensitas Cahaya

Hasil pengukuran intensitas sinar UV pada peralatan penyimpanan alat medis yang dilakukan pada jarak 15 cm sebesar 15.8 Lumen dan jarak 20 cm sebesar 11.2 Lumen. Besarnya intensitas sangat ditentukan oleh luas bidang dan jarak sumber sinar dengan objek/ sasaran sehingga semakin luas maka intensitas akan berkurang demikian juga dengan jarak sumber sinar dan factor lain yang tidak diteliti adalah besar daya sinar ikut berpengaruh terhadap Intensitas cahaya yang dihasilkan.

Pertumbuhan Bakteri/Kuman

Hasil dari pemeriksaan terhadap pertumbuhan bakteri/ kuman yang diperoleh dengan pengukuran jarak 15 cm sebesar 15.8 Lumen. Selanjutnya efektifitas pertumbuhan kedua bakteri (x1 dan x2) dengan menggunakan uji one sampel dengan proporsi 0.5 didapatkan nilai signifikan: $\alpha=0.006$ untuk jenis bakteri sampel x2 sehingga dari analisa

statistik dapat diartikan bahwa pada intensitas sinar UV 15.8 lumen lebih efektif untuk membunuh jenis bakteri dari sampel udara sedangkan nilai korelasi masing masing laju pertumbuhan bakteri untuk sampel jenis bakteri TBC adalah $R = -0.969$ artinya semakin rendah intensitas paparan semakin rendah pengaruhnya terhadap pertumbuhan bakteri demikian juga pada jenis bakteri dari sampel kualitas udara. Pertumbuhan koloni bakteri sangat ditentukan dengan lama paparan sinar UV semakin lama jadi semakin menghambat pertumbuhan bakteri.

Analisis terhadap Efektifitas Peralatan Penyimpanan Peralatan Medis

Hasil analisis data yang dilakukan terhadap efektifitas pertumbuhan bakteri jenis E.Coli (x1) dan E.Coli (x2) pada jarak 15 cm dan jarak 20 cm menunjukkan laju pertumbuhan bakteri yang berbeda selama rentang waktu antara 1 jam s/d 8 ja. Untuk melihat korelasi antara kedua intensitas tersebut dengan laju pertumbuhan bakteri didapatkan nilai korelasi korelasi $R = 0.973$; atau signifikan $\alpha = 0.005$ dengan tingkat kepercayaan 95% artinya intensitas sangat berpengaruh terhadap laju pertumbuhan bakteri. Secara nyata statistik menunjukkan bahwa intensitas berpengaruh terhadap laju pertumbuhan bakteri hal dapat dilihat penurunan laju pertumbuhan bakteri selama kurun waktu selama 8 jam. Selanjutnya untuk melihat perbedaan antara kedua intensitas tersebut dengan menggunakan uji beda didapatkan hasil analisis dengan nilai $\alpha = 0.513 > 0.05$ sehingga tidak ada perbedaan yang nyata antara intensitas pada jarak 15 cm dan jarak 20 cm terhadap laju pertumbuhan koloni bakteri.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan sebagai berikut: (1) Suhu peralatan penyimpanan alat medis rata-rata selama 3 jam sebesar 35°C dengan kelembaban 70%, (2)

Intensitas sinar UV pada jarak 15 cm sebesar 15.8 lumen sedangkan intensitas pada jarak 20 cm sebesar 11.2 Lumen, (3) Intensitas sinar UVc sebesar 15.8 Lumen bisa efektif untuk menurunkan laju pertumbuhan bakteri dari sampel udara, (4) Intensitas sinar UV mempunyai korelasi yang tinggi dengan laju pertumbuhan bakteri

Sehingga disarankan beberapa hal sebagai berikut: 1) kepada phak Puskesmas: hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai alternative pilihan sebagai tempat penyimpanan peralatan medis yang hygienes di Puskesmas untuk kegiatan sehari hari, 2) kepada peneliti selanjutnya: hasil penelitian ini dapat dikembangkan lagi dengan mendesain kembali dalam volume yang lebih besar dengan mempertimbangkan aspek keamanannya

DAFTAR ACUAN

- Mudazhir, A, 2004. **Sterilisator System Gas Ozon dengan Setting Waktu dan Safety Lock**, Departemen Kesehatan RI Politeknik Kesehatan Surabaya Jurusan Teknik Elektromedik, Surabaya, 2004
- Permenkes RI, 1998. KEPMENKES.RI.No 261/MENKES/II/1998 Tentang **Standar Baku Mutu Udara Dalam Ruangan**
- Permenkes RI, 2004. Kepmenkes Nomor 1204/Menkes/SK/X/2004 Tentang **Persyaratan Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit**.
- Sudjana, 1996. **Metode Statistik**. Tarsito, Bandung
- Sugiono, **Statistik Non Parametrik**. Alfabeta, Bandung, 2010
- Wiyanto Tri, *Pengantar interface berbasis microcontroller*, Surabaya 2007.