

EFEKTIVITAS VARIASI LAMA PAPARAN SINAR ULTRAVIOLET - C TERHADAP PENURUNAN TOTAL KUMAN PADA ALAT MAKAN Di *PANTRY* PT. X

Effectiveness Of Long-Standing Variations Of Ultraviolet Light Exposure - C Against A
Decrease In Total Germs On Cutlery In Pantry PT. X

Ikfa Puspita¹, Nany Djuhriah² Elanda Fikri³

¹) Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Bandung, Email :
ikfa.puspita9935@gmail.com

²) Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Bandung, Email :
nanydjuhriah@gmail.com

³) Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Bandung, Email :
elanda.fikri@gmail.com

ABSTRACT

Factors that affect the quality of food is the occurrence of food contamination by bacteria through unsanent tableware. Pt. X facilitates pantry as a place to eat for staff employees every break The requirement of the number of germs in cutlery is set at Permenkes No. 1096 year 2011 on Sanitary Hygiene Jasaboga which is 0 colonies/cm² cutlery. The number of germs on the cutlery after the examination is 3.12 x 10³ colonies/cm² and exceeds the quality standard. Efforts to reduce the number of germs on the cutlery are carried out by radiation sterilization using ultraviolet light - c. This study aims to determine the effectiveness of long variations in exposure to UV-C rays to decrease the number of germs in the cutlery. This type of research is experimental research with pretest and posttest without control design. This type of research is experimentation. The population in this study is all cutlery in the Pantry and samples in this study are part of the cutlery in the Pantry. The test result after being given exposure to UV light for 10 minutes is 21 colonies/cm², the duration of exposure 15 minutes is 4 colonies/cm². And the exposure length is 20 minutes which is 0 colonies/cm². Data analysis using One-Way Anova test with test results of pvalue 0.00 < 0.05 Obtained the effectiveness of long exposure in lowering the number of germs in the cutlery that is at the length of exposure 20 minutes obtained percentage of 100%. It is expected that sterilization cabinets can be used in the industry as a tool to kill the number of germs in cutlery.

Keywords: Length of Exposure, Ultraviolet Light – C, Total Plate Number, Pantry

ABSTRAK

Faktor yang mempengaruhi kualitas makanan yaitu terjadinya kontaminasi makanan oleh bakteri melalui peralatan makan yang tidak bersih. PT. X memfasilitasi *pantry* sebagai tempat makan untuk *staff* karyawan setiap jam istirahat. Persyaratan jumlah kuman pada Alat makan diatur pada Permenkes No. 1096 tahun 2011 tentang Higiene Sanitasi Jasaboga yaitu 0 koloni/cm² alat makan. Angka kuman pada alat makan setelah dilakukan pemeriksaan yaitu 3.12 x 10³ koloni/cm² dan melebihi baku mutu. Upaya untuk menurunkan jumlah kuman pada alat makan dilakukan dengan sterilisasi secara radiasi menggunakan sinar ultraviolet - c. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas variasi lama paparan sinar UV-C terhadap penurunan angka kuman pada alat makan. Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen dengan desain *pretest and posttest without control*. Jenis penelitian yaitu eksperimen. Populasi pada penelitian ini yaitu seluruh alat makan di *Pantry* dan Sampel dalam penelitian ini adalah sebagian alat makan di *Pantry*. Hasil pemeriksaan setelah diberikan paparan sinar UV selama 10 menit yaitu 21 koloni/cm², lama paparan 15 menit yaitu 4 koloni/cm². Dan lama paparan 20 menit yaitu 0 koloni/cm². Analisis data menggunakan uji *One-Way Anova* dengan hasil uji yaitu *pvalue* 0.00 < 0.05 Didapatkan efektivitas lama paparan dalam menurunkan angka kuman pada alat makan yaitu pada lama paparan 20 menit

didapatkan presentase sebesar 100%. Diharapkan lemari sterilisasi dapat digunakan di industri sebagai alat untuk membunuh angka kuman pada alat makan.

Kata Kunci: Lama Paparan, Sinar Ultraviolet – C, Angka Lempeng Total, *Pantry*

PENDAHULUAN

Higiene sanitasi merupakan upaya untuk mengendalikan faktor risiko terjadinya kontaminasi terhadap makanan, baik yang berasal dari bahan makanan, orang, tempat, dan peralatan agar aman dikonsumsi¹⁰. Ada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi kualitas makanan yaitu terjadinya kontaminasi makanan oleh bakteri melalui kontaminasi peralatan yang tidak bersih. Kontaminasi pada makanan jadi dapat terjadi apabila makanan yang sudah dimasak bersentuhan dengan peralatan yang sudah terkontaminasi dan diperlakukan dengan tidak higienis¹⁷.

Dampak dari kebersihan peralatan makanan yang kurang baik mempunyai peranan penting dalam pertumbuhan dan perkembangbiakan kuman, penyebaran penyakit dan keracunan untuk itu, peralatan makanan harus dijaga tingkat kebersihannya supaya terhindar dari kontaminasi kuman patogen serta cemaran zat lainnya. Alat makan merupakan faktor yang memegang peranan dalam penularan penyakit karena alat makan yang tidak dicuci dengan bersih dapat menyebabkan organisme atau bibit penyakit yang tertinggal akan berkembangbiak dan mencemari makanan yang akan diletakkan di atasnya. Pangan yang tidak aman dapat menyebabkan penyakit yang disebut dengan *foodborne disease* yaitu gejala penyakit yang timbul akibat mengkonsumsi pangan yang mengandung senyawa beracun atau organisme patogen. Semua peralatan makanan yang mempunyai peluang bersentuhan dengan makanan harus selalu dijaga dalam keadaan bersih dan tidak ada sisa makanan yang tertinggal pada bagian – bagian alat makan tersebut¹⁷.

Berdasarkan hasil pemeriksaan total kuman pada alat makan yang dilakukan pada 9 April 2021 Pada alat makan Gelas didapatkan hasil pemeriksaan total kuman sebanyak 1.16×10^3 koloni/cm² luas permukaan alat makan. Dan dilakukan pemeriksaan total kuman pada alat makan pada tanggal 27 April 2021 pada alat makan Gelas didapatkan hasil pemeriksaan total kuman sebanyak 3.12×10^3 koloni/cm² luas permukaan alat makan. Sedangkan menurut Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 1096/MENKES/PER/VI/2011 tahun 2011 tentang Higiene Sanitasi Jasaboga untuk angka lempeng total pada alat makan dalam peralatan makan dan minuman adalah 0 koloni/cm² luas permukaan alat makan. Jika dibandingkan dengan Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 1096/MENKES/PER/VI/2011 tahun 2011 hasil pemeriksaan alat makan di *Pantry* PT. X tidak memenuhi syarat.

Banyak upaya-upaya yang dapat dilakukan untuk mengendalikan faktor-faktor yang dapat mempengaruhi kualitas bakteriologi pada alat makan diantaranya adalah dengan membuat lemari penyimpanan alat makan dengan metode sterilisasi fisik menggunakan radiasi sinar ultraviolet – C. Sinar ultraviolet – c merupakan sinar yang memiliki panjang gelombang antara 100 – 400 nm. Sinar ultraviolet – c mempunyai kemampuan sebagai mutagen dan pada dosis yang tinggi dapat membunuh sel.

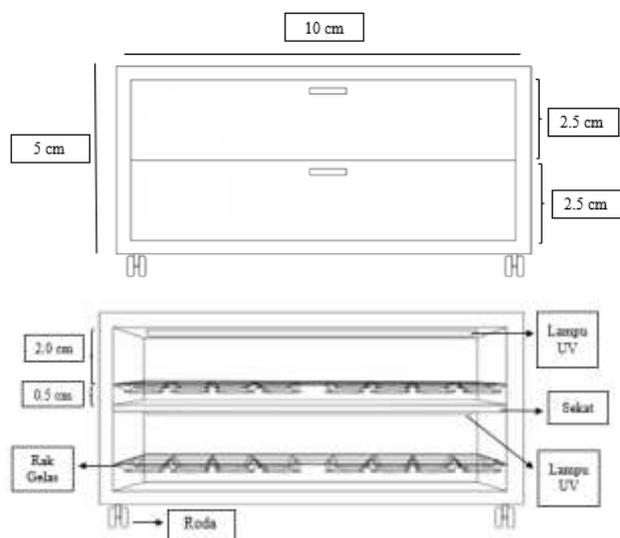
Berdasarkan pemaparan latar belakang diatas, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian terhadap penurunan jumlah angka kuman pada alat makan (gelas) di *Pantry* PT. X dengan sterilisasi alat makan menggunakan metode penyinaran sinar ultraviolet-C pada jarak yang telah disesuaikan dengan alat makan yaitu 10 cm dengan variasi lama paparan sinar ultraviolet – c yang akan

digunakan adalah 10 menit, 15 menit, dan 20 menit.

METODE

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah desain *pretest and posttest without control*. Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu penelitian eksperimen. Penelitian ini ingin mengetahui perbedaan lama paparan sinar ultraviolet – c terhadap Penurunan Angka kuman pada alat makan (gelas) di *Pantry* PT. X, setelah diberikan perlakuan yaitu dengan variasi lama paparan sinar ultraviolet – c selama 10 menit, 15 menit, dan 20 menit. Sampel alat makan dalam penelitian ini adalah alat makan gelas yang berada di *Pantry* PT. X. Dalam 1 kali pengulangan peneliti melakukan 2 kali pemeriksaan yaitu pemeriksaan total kuman pada alat makan sebelum diberikan perlakuan dan pemeriksaan total kuman pada alat makan setelah diberikan perlakuan maka sampel yang diambil sebanyak 18 buah sampel alat makan (gelas). Pada setiap variasi dibutuhkan 6 sampel alat makan (gelas) karena usap alat sampel sebelum dan sesudah dilakukan pada alat makan (gelas) yang sama. Penelitian ini menggunakan 3 perlakuan variasi waktu yaitu 10 menit, 15 menit, dan 20 menit.

Skala 1:10



Gambar 1. Desain Alat Lemari Sterilisasi



Gambar 2. Alat Lemari Sterilisasi Alat Makan

Alat ini dibuat dari bahan *stainless steel* dengan dimensi panjang 100 cm x 45 cm x 50 cm. Agar lemari steril mampu menampung seluruh alat makan yang ada, dan untuk menghindari biasanya sifat penyinaran Ultraviolet – C maka lemari steril dibuat bertingkat dengan 2 tingkatan rak. Pada setiap tingkatannya terdapat 1 lampu Ultraviolet – C dengan ketinggian 10 cm dan variasi lama paparan 10 menit, 15 menit, dan 20 menit. . Lampu Ultraviolet – C dipasang secara *portable* dengan menggunakan *control panel* tombol dengan kerja ketika pintu dibuka maka lampu akan mati dengan sendirinya, dan ketika pintu ditutup kembali maka lampu Ultraviolet – C akan menyala kembali. Lamanya paparan sinar Ultraviolet – C dapat diatur menggunakan *timer* yang dapat menyalakan dan mematikan sinar tersebut.

HASIL

Berikut ini adalah hasil pemeriksaan angka kuman pada alat makan (gelas) di *Pantry* PT. X

Pengulangan	Jumlah koloni (koloni/cm ² permukaan alat makan)					
	10 menit		15 menit		20 menit	
	Pre – test	Post – test	Pre – test	Post – test	Pre – test	Post – test
1	250	50	180	11	284	0
2	125	21	240	20	320	0
3	154	26	210	15	255	0
4	180	32	307	27	160	0
5	230	45	159	4	210	0
6	171	30	170	7	180	0
Rata – Rata	185	34	212	14	235	0
Min	125	21	159	4	160	0
Max	250	50	307	27	320	0

Gambar 3. Angka kuman pada alat makan sebelum dan setelah perlakuan



Gambar 4. Presentase Penurunan Angka Kuman pada Alat Makan

PEMBAHASAN

1. Angka Kuman Sebelum dan Setelah Perlakuan

Pemeriksaan total kuman alat makan dilakukan di Laboratorium Kesehatan Provinsi Jawa Barat. Pengambilan sampel dilakukan pada tanggal 14 juni – 18 juni 2021 dengan pengulangan dilakukan pada hari yang berbeda yaitu dilakukan pada tanggal 14 juni 2021, 16 juni 2021, dan 18 juni 2021. Pemeriksaan tersebut menggunakan metode Angka Lempeng Total (ALT) yang mencakup 3 variasi dengan 6 pengulangan sehingga jumlah sampel yang diperiksa berjumlah 36 sampel menggunakan desain penelitian *pre – test* dan *post – test*.

Berdasarkan gambar 3. Dikatakan bahwa adanya penurunan terhadap angka kuman pada alat makan (gelas) antara kelompok sebelum dan setelah dikontakkan dengan sinar ultraviolet – c dengan lama paparan 10 menit, 15 menit, dan 20 menit. Adanya penurunan disebabkan karena sinar ultraviolet yang dipancarkan dapat membuat bakteri kehilangan kemampuan untuk bereproduksi dikarenakan pancaran radiasinya. Radiasi ultraviolet yang mempunyai kemampuan untuk melakukan penetrasi ke dinding sel mikroorganisme

dan mengubah komposisi asam nukleatnya. Absorpsi ultraviolet oleh DNA (*Deoxybonucleic Acid*) atau RNA (*Ribonucleic Acid*) pada beberapa virus dapat menyebabkan mikroorganisme tersebut tidak mampu melakukan replikasi akibat pembentukan ikatan rangkap dua pada molekul-molekul pirimidin. Sel yang tidak mampu melakukan replikasi akan kehilangan sifat patogenitasnya. Radiasi ultraviolet yang diabsorpsi oleh protein pada membran sel akan menyebabkan kerusakan membran sel dan kematian sel².

2. Presentase Penurunan Angka Kuman Setelah Perlakuan

Berdasarkan gambar 4 dapat dilihat bahwa adanya peningkatan presentase penurunan angka kuman yang signifikan dengan lama paparan 20 menit dapat menurunkan angka kuman sebesar 100%, lama paparan 15 menit dapat menurunkan angka kuman rata – rata 94%, dan lama paparan 10 menit dapat menurunkan angka kuman rata- rata sebesar 82%.

Semakin lama alat makan dipaparkan sinar ultraviolet maka semakin tinggi penurunan angka kuman pada alat makan tersebut. Hal ini disebabkan karena sinar ultraviolet memiliki kemampuan untuk mempengaruhi fungsi sel makhluk hidup dengan mengubah material inti sel atau DNA, sehingga mikroorganisme mati. Apabila mikroorganisme disinari oleh sinar ultraviolet, maka ADN (Asam Deoksiribonukleat) mikroorganisme akan menyerap sinar ultraviolet. Energi itu menyebabkan terputusnya ikatan hidrogen pada basa nitrogen, sehingga terjadi modifikasi-modifikasi kimia dari nukleoprotein serta menimbulkan hubungan silang antara molekul - molekul timin yang berdekatan dengan berikatan secara kovalen. Hubungan ini menyebabkan salah baca dari kode genetik dalam proses sintesa protein, yang akan menghasilkan mutasi, yang

selanjutnya akan merusak atau memperlemah fungsi-fungsi vital mikroorganisme dan kemudian akan membunuhnya. Sinar ultraviolet yang merupakan sinar dengan daya radiasi yang bersifat letal bagi organisme¹⁴.

3. Efektivitas Variasi Lama Paparan Sinar Ultraviolet – C

Variasi lama paparan sinar ultraviolet – c yang digunakan dalam penelitian ini adalah 10 menit, 15 menit, dan 20 menit dan dilakukan pengujian sebanyak 6 kali pengulangan. Desain penelitian yang digunakan *pre-test and post-test without control* sehingga total sampel yang diuji sebanyak 36 sampel. Dari 6 kali pengulangan pengujian didapati hasil rata – rata angka kuman pada Angka Kuman pada alat makan sebelum dilakukan perlakuan didapatkan rata – rata pada lama paparan 10 menit yaitu 185 koloni/cm² luas permukaan alat makan, lama paparan 15 menit yaitu 212 koloni/cm² luas permukaan alat makan dan lama paparan 20 menit 235 koloni/cm² luas permukaan alat makan. Setelah dilakukan perlakuan menggunakan sinar ultraviolet didapatkan rata – rata angka kuman dengan lama paparan 10 menit sejumlah 21 koloni/cm² luas permukaan alat makan, lama paparan 15 menit sejumlah 4 koloni/cm² luas permukaan alat makan. Dan lama paparan 20 menit sejumlah 0 koloni/cm² luas permukaan alat makan.

Setelah dilakukan uji normalitas data hasil pengukuran angka kuman pada alat makan didapati hasil bahwa data berdistribusi normal karena *pvalue* > 0.05, sehingga dilanjutkan dengan uji *One - Way Anova* dan didapati hasil bahwa terdapat perbedaan variasi lama paparan sinar ultraviolet – C terhadap penurunan angka kuman pada alat makan, yang artinya paparan menggunakan sinar ultraviolet – c dengan variasi lama paparan 10 menit, 15 menit, dan 20 menit berpengaruh terhadap penurunan angka kuman pada alat makan di *pantry* PT. X. Lama paparan yang efektif dalam menurunkan angka kuman pada alat makan yaitu pada variasi ke 3 dengan lama paparan 20 menit didapatkan presentase penurunan sebesar

100%. Keefektifan sinar Ultraviolet – C bergantung dari dosis yang diterima pada waktu paparan. Semakin lama waktu paparan akan semakin efektif karena waktu proses paparan yang lama akan membuat jumlah dosis yang diterima mikroorganisme semakin besar.

KESIMPULAN

1. Total kuman pada alat makan sebelum dilakukan perlakuan menggunakan sinar ultraviolet – c pada lama paparan 10 menit yaitu 125 – 250 koloni/cm² luas permukaan alat makan, lama paparan 15 menit yaitu 159 – 307 koloni/cm² luas permukaan alat makan, dan lama paparan 20 menit yaitu 160 - 320 koloni/cm² luas permukaan alat makan. Setelah diberikan paparan sinar ultraviolet – c didapatkan jumlah kuman pada lama paparan 10 menit yaitu 21 - 50 koloni/cm² luas permukaan alat makan, lama paparan 15 menit yaitu 7 – 27 koloni/cm² luas permukaan alat makan, dan lama paparan 20 menit yaitu 0 koloni/cm² luas permukaan alat makan.
2. Presentase penurunan angka kuman yang signifikan dengan lama paparan 20 menit dapat menurunkan angka kuman sebesar 100%, lama paparan 15 menit dapat menurunkan angka kuman rata – rata 94%, dan lama paparan 10 menit dapat menurunkan angka kuman rata- rata sebesar 82%. Sehingga, dapat disimpulkan bahwa lama paparan yang efektif dalam menurunkan angka kuman pada alat makan yaitu pada variasi ke 3 dengan lama paparan 20 menit didapatkan presentase penurunan sebesar 100%.

SARAN

Adapun saran penulis adalah sebagai berikut:

1. Lemari Sterilisasi Sinar Ultraviolet – C dapat digunakan sebagai tempat penyimpanan alat makan dan untuk membunuh total kuman yang terdapat pada alat makan. Akan tetapi, lebih baiknya sebelum dimasukkan ke dalam lemari sterilisasi alat makan harus dalam keadaan kering.

2. Sebaiknya, PT. X melengkapi fasilitas pencucian alat makan seperti tempat penirisan atau pengeringan alat makan setelah proses pencucian alat makan.
3. Diharapkan PT. X dapat merawat dan mengganti lampu ultraviolet – c secara rutin setiap tahunnya karena masa penggunaan lampu ultraviolet – c hanya 9000 jam atau 345 hari.

DAFTAR RUJUKAN

1. Devi, Ika. Arinda Yuniarta. 2015. Pengaruh Daya Dan Lama Penyinaran Sinar Ultraviolet – C Terhadap Total Mikroba Sari Buah Salak Pondoh. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri* Vol. 3 No 4.
2. Galih, J. 2016. Perancangan Alat Sterilisasi UV Dental Kit Berbasis Microcontroller ATmega 16. Program Studi Teknik Elektromedik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Ratna. 2021. Perbandingan Radiasi Sinar UV Pada Pelaksanaan Praktik Pengelasan (SMAW) Di Fakultas Kemaritiman UNISVET Dengan Peralatan Sterilisasi Corona Virus 19. Fakultas Kemaritiman, Universitas IVET, Indonesia
4. Ryani, Natasya. 2014. Pengaruh Lama Penyinaran Sinar Lampu Ultraviolet-C Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Klebsiella pneumoniae* dan *Acinetobacter baumannii*. Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara.
5. Sari, Novita. 2016. Higiene Sanitasi Pengolahan Makanan dan Pemeriksaan Bakteri *Escherichia coli* pada Peralatan Makanan serta Kejadian Diare pada Konsumen di Siantar Square Kota Pematangsiantar Tahun 2016. Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sumatera Utara.
6. Sariningsih, 2018. Pengaruh Intensitas, Lama Waktu Penyinaran, dan Posisi Sumber Sinar Ultraviolet terhadap Reduksi Jumlah Bakteri *E.Coli* pada Air Sumur. Mataram: Universitas Mataram.
7. Azary, Jimmy Tomam. (2013). Studi Komparatif Pencucian Alat Makan Dengan Perendaman Dan Air Mengalir Terhadap Jumlah Kuman Pada Alat Makan Di Warung Makan Bu Am Gonilan. Artikel publikasi ilmiah. Surakarta: Program Studi Kesehatan Masyarakat, Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surakarta
8. BPOM RI. 2008. Pengujian Mikrobiologi Pangan. Jakarta: BPOM.
9. Depkes RI. 2006. Modul dan Kursus Hygiene Sanitasi Makanan dan Minuman – Pencucian dan Penyimpanan Peralatan Pengolahan Makanan. Direktorat Penyehatan Lingkungan Direktorat Jenderal PP dan PL.
10. Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 1096 Tahun 2011 tentang Hygiene Sanitasi Jasa Boga.
11. Ariyadi, T, dkk. 2009. Pengaruh Sinar Ultraviolet terhadap Pertumbuhan Bakteri *Bacillus sp.* Sebagai Bakteri Kontaminan. *Jurnal Kesehatan* 2(2): 20-25.
12. Fitriani, Nur Endah, Dkk, 2019. Perbedaan Variasi Waktu Kontak Sinar Uv-C Dalam Penurunan Angka Total Kuman Pada Alat Makan. *Jurnal Riset Kesehatan Poltekkes Depkes Bandung*. Volume 11 No 1.
13. Herawati, Dinny. 2019. Variasi Jarak Penyimpanan Lampu UV Terhadap Penurunan Angka Kuman pada Alat Makan. *Jurnal Riset Kesehatan Poltekkes Bandung*.
14. Lomrah, Siti. 2017. Pengaruh Cahaya Ultraviolet (UV – C) dan Kelembaban Udara (RH) Terhadap Jumlah Bakteri *Escherichia coli* Pada Kulit Sepatu. *Jurnal Fisika Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim*.
15. Marisdayana, Rara, 2017. Teknik Pencucian Alat Makan, Personal Hygiene Terhadap Kontaminasi Bakteri Pada Alat Makan. *Jurnal Endurance Tahun 2017* Volume 2 No 3 Pp.376-382. Program Studi Kesehatan Masyarakat Stikes Harapan Ibu Jambi
16. Ningsih, Ryan. 2014. Penyuluhan Higiene Sanitasi Makanan Dan Minuman, Serta Kualitas Makanan Yang Dijajakan Pedagang Di Lingkungan Sdn Kota Samarinda. Samarinda. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 64 – 72.
17. Tumelap, Henny J., 2011. Kondisi Bakteriologi Peralatan Makan Di Rumah Makan Jombang Tikala Manado. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Manado*. Volume 1 No. 1 Oktober 2011.
18. Mualim, Dkk. 2012. Metode Sterilisasi Pada Alat Makan Dalam Menurunkan Kandungan Bakteriologi Di Rumah Sakit

- M. Yunus Kota Bengkulu. Bengkulu.
Jurnal Kesehatan: Politeknik Kesehatan
Bengkulu.
19. Rinaldi, Reza Satria, dkk. 2021.
Perancangan Sistem Disinfektan UV-C
Sterilisasi Paket sebagai Pencegahan
Penyebaran Covid-19. Jurnal Nasional
Teknik Elektro dan Teknologi Informasi.
Vol. 10, No. 1.