

# POTENSI SINAR ULTRAVIOLET-C TERHADAP JUMLAH BAKTERI SEBAGAI UPAYA PENINGKATAN PERILAKU HIDUP BERSIH DAN SEHAT

## Potential of Ultraviolet-C Rays on the Number of Bacteria as an Effort to Improve Clean Healthy Lifestyle

*Nurul Aini Afida<sup>1</sup>, Yushardi<sup>2</sup>, Sudarti<sup>3</sup>*

<sup>1</sup>Jurusan Pendidikan Fisika, Universitas Jember, Sumber Sari, 68121, Indonesia

<sup>2</sup>Universitas Jember, Sumber Sari, 68121, Indonesia

<sup>3</sup>Universitas Jember, Sumber Sari, 68121, Indonesia

nurulaini211101@gmail.com / 085759784022

*\*Corresponding Author : Nurul Aini Afida*

Tanggal Submission: 25 Mei 2022 , Tanggal diterima: 29 Juni 2022

### Abstrak

Perilaku hidup bersih dan sehat (PBHS) merupakan sekumpulan perilaku yang mempraktikkannya atas dasar kesadaran pribadi sebagai pembelajaran yang menjadikan seseorang, keluarga, kelompok atau masyarakat. Penerapan perilaku hidup bersih dan sehat dalam kehidupan dapat dilakukan sterilisasi pada peralatan makan dengan memanfaatkan sinar ultraviolet-C. Penulisan artikel ini bertujuan untuk mengetahui potensi variasi waktu penyinaran sinar ultraviolet-C terhadap penurunan jumlah bakteri pada alat makan. Hasil yang diperoleh pada penelitian ini adalah berupa penurunan jumlah bakteri pada alat makan setelah dilakukan proses sterilisasi dalam satuan persen. Yaitu pada variasi waktu 10 menit ke 15 menit terjadi penurunan sebesar 8,2%, pada variasi waktu 15 menit ke 20 menit terjadi penurunan sebesar 34%, pada variasi waktu 20 menit ke 25 menit terjadi penurunan sebesar 77% dan pada variasi waktu 25 menit ke 30 menit terjadi penurunan sebesar 93%. Dari presentase tersebut dapat disimpulkan bahwa penyinaran sinar ultraviolet-C dalam variasi waktu tertentu yang dilakukan pada alat makan memiliki pengaruh terhadap penurunan jumlah bakteri pada alat makan. Pengaruh tersebut merupakan berbanding lurus yaitu apabila semakin lama variasi waktu yang digunakan maka akan semakin besar pula penurunan jumlah bakteri yang terjadi

**Kata Kunci:** PBHS, Sterilisasi, Sinar Ultraviolet-C

### Abstract

*Clean and Healthy Living Behavior (PBHS) is a collection of behaviors that are practiced on the basis of personal awareness as learning that makes a person, family, group or community. The application of clean and healthy living behavior in life can be sterilized on tableware by utilizing ultraviolet-C rays. The purpose of this article is to determine the potential variation of ultraviolet-C irradiation time to decrease the number of bacteria on tableware. The results obtained in this study are a decrease in the number of bacteria at a time variation of 10 minutes to 15 minutes a decrease of 8.2%, at a time variation of 15 minutes to 20 minutes a decrease of 34%, at a time variation of 20 minutes to 25 minutes a decrease . is a decrease. there was a decrease of 77% and in the variation of time 25 minutes to 30 minutes there was a decrease of 93%. From this percentage, it can be concluded that ultraviolet-C irradiation in a certain time variation carried out on cutlery affects the decrease in the number of bacteria on cutlery. This effect is directly proportional, the longer the time variation used, the greater the decrease that occurs.*

**Keywords:** PBHS, Sterilization, Ultraviolet-C

## PENDAHULUAN

Perilaku Hidup Bersih dan Sehat merupakan sekumpulan perilaku yang mempraktikkannya atas dasar kesadaran pribadi sebagai pembelajaran yang menjadikan seseorang, keluarga, kelompok atau masyarakat. Perilaku ini dilakukan guna menolong dirinya sendiri dalam bidang kesehatan dan berperan aktif dalam mewujudkan kesehatan masyarakat (Noveriyadie, M., dkk, 2021). Tentunya perilaku hidup bersih dan sehat harus ditanamkan sejak dini, hal ini bertujuan agar ketika beranjak dewasa akan bertingkah sesuai dengan norma kebersihan yang telah diajarkan (Tabi'in, a, 2020).

Menurut Natsir (2019) penerapan perilaku hidup bersih dan sehat pada lingkungan masyarakat salah satunya adalah pada rumah tangga. Dimana pada perilaku ini berkaitan dengan peningkatan kesehatan individu, keluarga, masyarakat maupun lingkungan. Perilaku hidup sehat pada tatanan rumah tangga dapat dilakukan dengan melaksanakan persalinan oleh tenaga Kesehatan, ASI eksklusif, anak di bawah 5 tahun ditimbang setiap bulan, menggunakan air bersih, mencuci tangan dengan air bersih dan sabun, memberantas jentik nyamuk, menggunakan jamban sehat, makan sayur dan buah setiap hari, melakukan aktifitas fisik setiap hari dan tidak merokok di dalam rumah.

Menurut Azzahra, A, S, dkk (2021) menyatakan bahwa sterilisasi merupakan suatu proses untuk menghilangkan atau menghancurkan mikroorganisme dari suatu benda. Factor yang memengaruhi sterilisasi adalah tingkat kekeringan alat yang akan di proses, suhu dan kelembaban area pemrosesan, susunan alat dalam sterilisator, kondisi sterilisator, protokol perawatan dan pemilihan metode sterilisasi yang sesuai. Sterilisasi alat makan dapat dilakukan dengan melakukan penyinaran sinar-UV. Sinar-UV merupakan sinar yang memiliki daya radiasi yang bersifat letal untuk mikroorganisme. Dimana pada sinar-UV ini memiliki panjang gelombang mulai dari 4nm hingga 400 nm. Sehingga efisiensi tertinggi untuk pengendalian mikroorganisme adalah dengan panjang gelombang 365 nm karena mempunyai efek letal terhadap pertumbuhan sel sel mikroorganisme (Dimas, M, dan Sainal, M,A, 2022). Sinar-UV berasal dari radiasi sinar matahari yang sampai pada bumi dengan memiliki panjang gelombang 100 nm sampai dengan mm. Sinar-UV sering kali disebut dengan sinar yang jahat atau berbahaya sehingga menimbulkan berbagai penyakit kulit dan kanker (Kurniawan, R, D, dan Rudy, S, 2021).

Jenis sinar ultraviolet yang dapat digunakan untuk sterilisasi alat makan merupakan sinar ultraviolet-C. Proses sterilisasi ini juga dapat disebut dengan desinfeksi yang merupakan suatu proses membunuh atau menonaktifkan mikroorganisme patogen yang berada di dalam alat makan. Desinfeksi ini juga menggunakan sinar ultraviolet dengan pengolahan baik dalam skala besar maupun kecil (Winarti, C, 2020). Proses sterilisasi alat makan menggunakan sinar Ultraviolet-C dapat memberikan dampak pada penurunan jumlah bakteri. Sinar UV memiliki tingkat keefektifan yang tinggi terhadap pembunuhan bakteri dilakukan dengan cara menembus membrane sel dan menghancurkan DNA. Sehingga kemampuan bakteri untuk berkembang biak dan bereproduksi dapat dihentikan (Ferdiansyah, N, dan Sumar, H, S, 2019). Pada penurunan jumlah bakteri ini dapat menerapkan perilaku hidup bersih dan sehat. Dimana tujuan dari sterilisasi alat makan adalah menjaga kesehatan agar peralatan tersebut terbebaskan dari mikroorganisme berbahaya. Sehingga dapat menyebabkan terhindarnya alat makan tersebut dari kontaminasi. Adanya dampak yang timbul apabila proses sterilisasi tidak dilakukan, maka pertumbuhan dan perkembangbiakan kuman, penyebaran penyakit dan keracunan akan terjadi. Alat makan merupakan suatu faktor yang sangat berpengaruh dalam penularan penyakit yang disebabkan oleh kuman.

Dari latar belakang demikian, maka tulisan ini dibuat untuk menganalisis pengaruh dari variasi waktu dan daya lampu ultraviolet-C terhadap jumlah bakteri pada alat makan setelah dilakukannya proses sterilisasi. Analisis tersebut dapat berupa penurunan jumlah bakteri pada alat makan tersebut.

#### **METODE PENELITIAN**

Metode yang digunakan dalam tulisan ini adalah studi artikel review yang menggunakan kajian dari berbagai literatur melalui analisis yang luas dan mendalam mengenai pengaruh sinar ultraviolet-C terhadap penurunan jumlah bakteri pada alat makan setelah dilakukan sterilisasi. Studi ini dikaji berdasarkan sumber data sekunder seperti kajian artikel jurnal nasional dan internasional, prosiding, seminar laporan penelitian yang difokuskan pada pengaruh variasi waktu pada sinar ultraviolet-C terhadap penurunan jumlah bakteri. Dimana pada tulisan ini difokuskan pada parameter yang diukur dalam artikel ini adalah presentase penurunan jumlah bakteri pada alat makan setelah dilakukan proses sterilisasi yang meliputi variasi waktu kontak ultraviolet-C. Variasi waktu yang digunakan adalah 10 menit, 15 menit, 20 menit, 25 menit dan 30 menit.

#### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

##### **3.1. Pemanfaatan Sinar Ultraviolet-C dalam Proses Sterilisasi**

Menurut Islam, I.N., Dan Agung, P. (2021) menyatakan bahwa Sinar ultraviolet dapat digunakan sebagai proses sterilisasi. Hal ini disebabkan karena sifat dari sinar ultraviolet dapat merusak DNA dengan menjadikan ikatan kovalen antar basa. Sehingga pada proses replikasi dan transkripsi mikroorganisme akan mengalami kegagalan. Sinar ultraviolet-C merupakan jenis sinar yang sangat efektif untuk digunakan pada proses sterilisasi dibandingkan dengan sinar ultraviolet yang memiliki panjang gelombang yang lebih panjang maupun pendek karena sifatnya merusak DNA dan RNA. Prinsip radiasi sinar ultraviolet adalah radiasi non ionisasi(Iskandar, Z.A., dkk. 2019). Dengan demikian tentunya pemanfaatan sinar ultraviolet-C banyak ditemukan dalam kehidupan. Diantaranya adalah sebagai berikut:

##### **a. Alat Pengering dan Pensteril Pakaian**

Alat pengering dan pensteril pakaian ini dibuat dengan menggunakan papan kayu yang telah dilapisi dengan aluminium foil. Hal ini dilakukan guna suhu dalam ruang pengering dapat cepat panas dan terjaga suhunya. Terdapat tombol (push bottom) yang digunakan untuk menyalakan sistem sehingga semua komponen bisa bekerja. Pada pengering ini menggunakan pemanas yang dikontrol dengan sensor suhu sehingga keadaan panas pada alat tersebut tidak mengalami kelebihan dan tetap stabil. Proses sterilisasi yang digunakan pada sinar ultraviolet dapat merusak DNA dengan menjadikan ikatan kovalen antar basa sehingga proses replikasi dan transkripsi mikroorganisme menjadi gagal. Dosis UV yang diterima pada setiap perangkat dengan unit pemancar UV bervariasi, dipengaruhi oleh jarak antar sumber sinar dan area iradiasi(Islam, I.N. dan Agung, P. 2021)

##### **b. Box Sterilisasi dan Pendeteksi Uang Otomatis Menggunakan Radiasi Sinar Ultraviolet**

Box sterilisasi dan pendeteksi uang otomatis merupakan alat yang berfungsi sterilisasi pada uang kertas secara otomatis. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Dimas, dkk (2022) menyatakan bahwa alat yang digunakan pada penelitiannya dengan menggunakan sumber tegangan sebesar 220V AC untuk menghidupkan lampu Ultraviolet-C. Pada box sterilisasi terdapat sensor TCS3200 yang memiliki

fungsi untuk membaca warna. Dimana prinsip kerjanya dari sensor ini yaitu dapat membaca nilai dari intensitas cahaya yang dipancarkan oleh LED super bright terhadap suatu objek. Hasil yang diperoleh pada penelitiannya adalah pada box sterilisasi tersebut dapat melakukan sterilisasi menggunakan lampu UV-C selama 15 detik yang diatur oleh mikrokontroler ATmega328 dimana relay akan menerima inputan high untuk menyatakan lampu UV-C. selain itu lampu UV-A akan membedakan antar uang kertas asli dengan palsu yang ditandai dengan pancaran warna ungu menunjukkan uang kertas tersebut asli dan warna biru menunjukkan uang kertas palsu.

**c. Disinfektan UV-C Sterilisasi Paket**

Menurut penelitian yang dilakukan Rinaldi, R.S., dan Ika, N.A. (2021) menyatakan bahwa proses sterilisasi paket dilakukan dengan cara paket dimasukkan dan dilewatkan oleh konveyor mini yang terintegrasi dengan paket system disinfektan Ultraviolet-C. Berdasarkan dimensi paket, dapat ditentukan lama waktu paparan Ultraviolet-C yang dibutuhkan ketika proses sterilisasi paket dilakukan. Ketika paket berada ditengah area sterilisasi, maka konveyer akan berhenti hingga proses sterilisasi berlangsung dengan kondisi lampu menyala. Setelah selesai proses sterilisasi, lampu ultraviolet-C akan padam dan konveyer akan berjalan mengeluarkan paket dari area tersebut.

**d. Robot Beroda Sebagai Alat Sterilisasi Ruangan**

Penelitian yang dilakukan oleh Zuhdi (2022) menggunakan robot beroda yang dilengkapi sinar ultraviolet berbasis mikrokontroler Arduino. Dimana pada penelitiannya ini dilakukan dengan mencari data dari kecepatan putaran motor DC dengan menggunakan Arduino dan pengujian intensitas cahaya. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui pemilihan kecepatan putaran pergerakan motor DC yang sesuai agar dapat berjalan dengan baik. Hingga akhirnya kecepatan motor DC yang digunakan sebesar 0,251 cm/s. pada kecepatan tersebut dapat diubah paling cepat secara otomatis sehingga pergerakannya tidak terlalu lama. Kemudian hasil penelitian yang dilakukannya menyatakan bahwa tingkat keefektifan pada robot saat melakukan penyinaran adalah dengan jarak 10 cm-30 cm.

**e. Alat Pembersih Sikat Gigi dengan Menggunakan Sterilisasi UV**

Alat pembersih sikat gigi yang memanfaatkan sinar-UV ini dirancang dengan menggunakan Arduino UNO untuk setting timer. Dimana setting timer ini akan mengatur lama waktu yang akan digunakan untuk mensterilkan bakteri atau kuman yang terdapat pada sikat gigi. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Ferdiansyah, dkk (2019) menyatakan bahwa selama 10 menit dilakukan sterilisasi pada sikat gigi terdapat pengurangan bakteri dengan rata-rata sejumlah 875 koloni bakteri.

**3.2. Data Penelitian Sterilisasi Alat Makan**

Berikut ini hasil pengumpulan data dari proses sterilisasi yang dilakukan pada alat makan dengan menggunakan variasi waktu 10 menit, 15 menit, 20 menit, 25 menit dan 30 menit.

**Tabel 1. Hasil Proses Sterilisasi Pada Alat Makan**

Pengulangan	Angka bakteri (koloni/cm2 permukaan alat makan)				
	10 menit	15 menit	20 menit	25 menit	30 menit
1	126	125	73	28	1
2	107	98	63	19	0
3	98	80	66	27	1
4	113	104	64	0	1
5	109	92	64	0	0
6	120	114	77	0	2
Minimal	98	80	63	0	0
Maksimal	126	125	77	28	2
Rata-rata	112	102	67	15	1

Menggunakan nilai rata-rata, diperoleh presentase penurunan pada setiap variasi waktu. Pada presentase 10 menit ke 15 menit telah diperoleh penurunan sebesar 8,2%. Kemudian pada variasi 15 menit ke 20 menit mengalami penurunan sebesar 34,3%. Selanjutnya pada presentase 20 menit ke 25 menit diperoleh penurunan sebesar 77 %. Dan yang terakhir pada presentase penurunan 25 menit ke 30 menit diperoleh sebesar 93%. Dari presentase demikian menunjukkan bahwa semakin lama dilakukan penyinaran sinar ultraviolet pada alat makan akan mengalami penurunan jumlah bakteri.

Adanya penurunan pada hasil dari penelitian disebabkan karena adanya sinar Ultraviolet-C yang dipancarkan sehingga dapat membuat bakteri kehilangan kemampuan untuk bereproduksi dan berkembang biak. Radiasi ultraviolet memiliki kemampuan yang menyebabkan mikroorganisme tidak mampu melakukan replikasi akibat pembentukan ikatan rangkap 2 pada molekul molekul primidin. Dimana radiasi ultraviolet ini juga menyebabkan kerusakan membrane sel dan kematian sel apabila radiasi ultraviolet tersebut diabsorpsi oleh protein pada membrane sel (Puspita, dkk, 2021). Selain itu, menurut penelitian yang dilakukan oleh Ningsih, D,U,R, dkk, (2021) menyatakan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi penurunan jumlah bakteri tersebut berasal dari usia pakai lampu, kebersihan lampu yang digunakan, daya lampu, waktu intensitas cahaya dan jarak permukaan lampu dengan alat makan.

**SIMPULAN DAN SARAN**

**Simpulan**

Kesimpulan pada kajian data yang dilakukan menunjukkan bahwa variasi waktu memiliki pengaruh dalam penurunan jumlah bakteri pada alat makan setelah dilakukannya proses sterilisasi. Pengaruh tersebut adalah waktu penyinaran berbanding lurus terhadap penurunan jumlah bakteri, yaitu semakin lama waktu yang digunakan dalam proses sterilisasi maka akan semakin besar penurunan jumlah bakteri pada alat makan tersebut.

**Saran**

Penelitian ini menggunakan literatur yang terbatas, diharapkan untuk penelitian selanjutnya dapat dikembangkan menjadi penelitian yang lebih lengkap.

## DAFTAR PUSTAKA

- Azzahra, A. S., Hanurawaty, N. Y., & Hasan, N. Y. (2021). Pengaruh Variasi Daya Lampu Uv-C Terhadap Penurunan Angka Kuman Alat Makan Di PT. X. *Jurnal Kesehatan Siliwangi*, 2(2), 461-469. <https://doi.org/10.34011/jks.v2i2.731>
- Dimas, M. (2022). Box Sterilisasi Uang Otomatis Menggunakan Radiasi Sinar Ultraviolet Dilengkapi Dengan Pendeteksi Keaslian Uang. *Jurnal TEMIK (Teknik Elektromedik)*, 6(1), 33-41.
- Ferdiansyah, N., & Suryo, S. H. Desain Alat Pembersih Sikat Gigi Dengan Menggunakan Sterilisasi Uv Berbasis Arduino Uno.
- Islam, I. N., & Pangestu, A. (2021). Perancangan Alat Pengering Dan Pensteril Pakaian Menggunakan Bimetal Dan Sinar Ultraviolet Berbasis Iot. *Prosiding Penelitian Pendidikan dan Pengabdian 2021*, 1(1), 281-287.
- Kurniawan, R. D., & Rudy, S. (2021). Perbandingan Radiasi Sinar UV Pada Pelaksanaan Praktik Pengelasan (SMAW) Di Fakultas Kemaritiman UNISVET Dengan Peralatan Sterilisasi Corona Virus 19. *Marine Science and Technology Journal*, 1(2), 112-118. <https://doi.org/10.31331/maristec.v1i2.1591>
- Natsir, M. F. (2019). Perilaku Hidup Bersih Dan Sehat (PHBS) Pada Tatanan Rumah Tangga Masyarakat Desa Parang Baddo. *Jurnal Nasional Ilmu Kesehatan*, 1(3), 54-59.
- Ningsih, D. U. R., Karmini, M., & Hidayah, N. (2021). Perbedaan Daya Lampu Ultraviolet-C Terhadap Penurunan Jumlah Bakteri Coliform Pada Air Bersih Di Industri Logam. *Jurnal Riset Kesehatan Poltekkes Depkes Bandung*, 13(2), 422-426. <https://doi.org/10.34011/juriskesbdg.v13i2.1931>
- Noveriyadie, M., Jayadiningrat, S., Puspaningratri, N., & Kurniawati, M. F. (2021). Membangun Komunikasi Kesehatan Perilaku Hidup Bersih dan Sehat di Sekretariat Daerah Kabupaten Tanah Laut. *Jurnal Sains Sosio Humaniora*, 5(1), 293-299. <https://doi.org/10.22437/jssh.v5i1.14140>
- Puspita, I., Djuhriah, N., & Fikri, E. (2021). Efektivitas Variasi Lama Paparan Sinar Ultraviolet-C Terhadap Penurunan Total Kuman Pada Alat Makan Di Pantry PT. X. *Jurnal Kesehatan Siliwangi*, 2(2), 440-446. <https://doi.org/10.34011/jks.v2i2.721>
- Rahman, H., & La Patilaiya, H. (2018). Pemberdayaan Masyarakat Melalui Penyuluhan Perilaku Hidup Bersih dan Sehat untuk Meningkatkan Kualitas Kesehatan Masyarakat. *JPPM (Jurnal Pengabdian dan Pemberdayaan Masyarakat)*, 2(2),
- Rinaldi, R. S., & Angraini, I. N. (2021). Perancangan Sistem Disinfektan UV-C Sterilisasi Paket sebagai Pencegahan Penyebaran Covid-19. *Jurnal Nasional Teknik Elektro dan Teknologi Informasi*, 10(1), 57-62.
- Suni, F. I., Saputera, A. S., & Prijanto, T. B. (2021). Perbedaan Lama Paparan Sinar Uv-C Terhadap Penurunan Jumlah Angka Kuman Pada Alat Makan Di Industri Tekstil. *Jurnal Kesehatan Siliwangi*, 2(2), 558-566. <https://doi.org/10.34011/jks.v2i2.718>
- Tabi'in, A. (2020). Perilaku hidup bersih dan sehat (PHBS) pada anak usia dini sebagai upaya pencegahan COVID 19. *JEA (Jurnal Edukasi AUD)*, 6(1), 58-73. <http://dx.doi.org/10.18592/jea.v6i1.3620>
- Winarti, C. (2020). Penurunan Bakteri Total Coliform Pada Air Limbah Rumah Sakit Terhadap Pengaruh Lama Waktu Penyinaran Dengan Sinar Ultra Violet. *Jurnal Rekayasa Lingkungan*, 20(1).
- Zuhdi, A. (2022). Uji Eksperimental Robot Beroda Sebagai Alat Sterilisasi Ruangan Menggunakan Sinar Ultraviolet Berbasis Mikrokontroler Arduino. *Jurnal Teknik Mesin Universits PGRI Semarang NISSIN*, 1(1), 55-63.