

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Higiene Dan Sanitasi Makanan Dan Minuman

1. Definisi Higiene Dan Sanitasi Makanan Serta Minuman

Higiene merupakan suatu bentuk upaya kesehatan yang bersifat preventif, yaitu berfokus pada pencegahan penyakit dengan menitikberatkan pada tindakan perawatan kesehatan individu. Upaya ini diwujudkan melalui kebiasaan menjaga kebersihan diri pribadi serta lingkungan sekitar agar terhindar dari sumber penularan penyakit. Apabila dikaitkan dengan makanan, konsep higiene tidak hanya terbatas pada kebersihan fisik semata, melainkan juga mencakup serangkaian praktik yang memastikan makanan tetap bersih dan aman, mulai dari tahap pengolahan, penyajian, hingga akhirnya dikonsumsi oleh manusia.

Sementara itu, sanitasi makanan merupakan usaha pencegahan yang lebih menekankan pada penerapan tindakan-tindakan teknis maupun prosedural yang bertujuan untuk melindungi makanan serta minuman dari kemungkinan kontaminasi atau bahaya lain yang dapat merugikan kesehatan. Proses ini mencakup seluruh rangkaian kegiatan, mulai dari sebelum makanan diproduksi, pada saat proses pengolahan berlangsung, selama penyimpanan, pengangkutan, hingga tahap akhir ketika makanan atau minuman tersebut siap disajikan dan dikonsumsi oleh masyarakat sebagai konsumen.

Higiene sanitasi makanan didasarkan pada 6 prinsip utama yang menjadi landasan dalam pengelolaan makanan dan minuman, guna memastikan

keamanan pangan serta mencegah risiko kontaminasi. Menurut Andayani, (2020) Sanitasi makanan memiliki “6 prinsip utama sanitasi makanan” dimana penting dalam pengelolaan makanan minuman yaitu:

- a. Cara Pemilihan Bahan Makanan.
- b. Cara Penyimpanan Bahan Makanan.
- c. Cara Pengolahan.
- d. Cara Penyimpanan Makanan Matang.
- e. Cara pengangkutan makanan.
- f. Cara penyajian makanan.

2. Tujuan Higiene Sanitasi Dalam Industri Makanan Dan Minuman

Tujuan utama dari penerapan higiene dan sanitasi dalam industri makanan dan minuman adalah untuk:

- a. Menjamin Keamanan dan Kebersihan Makanan.

Mencegah kontaminasi makanan oleh mikroorganisme patogen, bahan kimia berbahaya, atau kontaminan fisik yang dapat menyebabkan penyakit pada konsumen.

- b. Mencegah Penularan Wabah Penyakit.

Dengan menjaga kebersihan dan sanitasi yang baik, risiko penyebaran penyakit melalui makanan dapat diminimalisir.

- c. Mencegah Beredarnya Produk Makanan yang Merugikan Masyarakat.

Menghindari distribusi dan konsumsi produk makanan yang tidak layak atau berbahaya bagi kesehatan.

d. Mengurangi Kerusakan atau Pemborosan Makanan.

Dengan praktik higiene dan sanitasi yang baik, umur simpan makanan dapat diperpanjang, sehingga mengurangi kerugian akibat makanan yang rusak atau basi.

Upaya higiene dan sanitasi dalam industri makanan dan minuman ini sangat penting untuk menjaga kesehatan masyarakat serta mencegah dampak negatif yang ditimbulkan oleh makanan yang tidak higienis. Menurut Dianti, (2017) Tujuan sebenarnya dari upaya sanitasi makanan, yakni: Menjamin keamanan dan kebersihan makanan, mencegah penularan wabah penyakit, mencegah beredarnya produk makanan yang merugikan masyarakat, mengurangi tingkat kerusakan atau pembusukan pada makanan. Oleh karena itu, penerapan sanitasi makanan harus dilakukan secara menyeluruh dan berkelanjutan agar manfaatnya dapat dirasakan secara optimal.

3. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Higiene Dan Sanitasi Makanan

Beberapa faktor yang memengaruhi higiene dan sanitasi makanan meliputi berbagai aspek penting yang harus diperhatikan dalam setiap tahap pengolahan makanan. Faktor-faktor tersebut mencakup:

a. Bahan Makanan.

Kualitas dan sumber bahan baku yang digunakan harus terjamin kebersihannya untuk mencegah kontaminasi sejak awal.

b. Orang (Penjamah Makanan).

Kebersihan dan kesehatan individu yang terlibat dalam pengolahan makanan sangat penting. Penjamah makanan harus memahami dan menerapkan praktik

higiene yang baik, seperti mencuci tangan sebelum bekerja dan menggunakan pakaian pelindung yang bersih.

c. Tempat dan Peralatan.

Fasilitas pengolahan makanan harus dirancang dan dipelihara dengan baik untuk memastikan kebersihan. Peralatan yang digunakan harus dibersihkan dan disanitasi secara rutin untuk mencegah kontaminasi silang.

d. Proses Pengolahan.

Setiap tahap dalam proses pengolahan makanan harus diawasi dengan ketat untuk memastikan bahwa praktik higiene dan sanitasi diterapkan dengan benar.

e. Penyimpanan dan Distribusi.

Makanan harus disimpan pada suhu dan kondisi yang tepat untuk mencegah pertumbuhan mikroorganisme. Selama distribusi, harus dipastikan bahwa makanan terlindung dari kontaminasi.

Faktor-faktor tersebut sejalan dengan konsep yang dijelaskan dalam Buku Irawan, (2016) empat faktor penyehatan makanan yaitu faktor tempat/bangunan, peralatan, orang, dan pengolahan makanan. Dengan demikian, penerapan higiene dan sanitasi yang baik dalam setiap aspek ini sangat penting untuk menjamin keamanan pangan serta melindungi kesehatan masyarakat.

B. Penyakit Akibat Makanan yang Tidak Higienis

1. Penyakit Akibat Makanan Yang Terkontaminasi

Mengonsumsi makanan yang terkontaminasi dapat menyebabkan berbagai penyakit, yang umumnya dikategorikan menjadi infeksi makanan dan intoksikasi

makanan. Menurut Muna & Khariri, (2020) Penularan penyakit melalui makanan dapat digolongkan menjadi 2 yaitu infeksi makanan (food infection) dan keracunan makanan (food poisoning). Berikut adalah beberapa jenis penyakit yang dapat timbul akibat makanan yang terkontaminasi:

a. Infeksi Makanan.

Infeksi makanan terjadi ketika seseorang mengonsumsi makanan yang mengandung mikroorganisme patogen hidup, seperti bakteri, virus, atau parasit. Mikroorganisme ini kemudian berkembang biak dalam tubuh dan menyebabkan penyakit. Contoh infeksi makanan meliputi: Salmonellosis, Infeksi Escherichia coli, Listeriosis.

b. Intoksikasi Makanan.

Intoksikasi makanan terjadi ketika seseorang mengonsumsi makanan yang mengandung racun (toksin) yang dihasilkan oleh mikroorganisme atau zat kimia berbahaya. Jenis-jenis penyakit yang diakibatkan intoksikasi makanan termasuk: Keracunan Staphylococcus, Botulisme, Keracunan Ciguatera.

2. Faktor Penyebab Utama Kontaminasi Pada Makanan

Kontaminasi pada makanan dapat disebabkan oleh berbagai faktor, yang umumnya dikategorikan menjadi tiga jenis utama yaitu, kontaminasi biologis, kimia, dan fisik. Terdapat berbagai aspek-aspek yang mendukung kontaminasi makanan, baik lingkungan, manusia, maupun bahan makanan itu sendiri. Sedangkan menurut Setyorini, (2014) Sumber kontaminasi makanan yang paling utama berasal dari pekerja, peralatan, sampah, serangga, tikus, dan faktor lingkungan seperti udara dan air. Berdasarkan sumber kontaminasi makanan yang

telah dijelaskan tersebut, berikut adalah beberapa contoh sumber utama kontaminasi makanan:

a. Manusia.

Manusia dapat menjadi sumber utama kontaminasi makanan seperti, kurangnya kebersihan diri (tidak mencuci tangan saat mengolah makanan atau setelah menggunakan toilet), batuk atau bersin di dekat makanan, penjamah makanan yang sedang dalam kondisi sakit yang dapat menular.

b. Lingkungan.

Lingkungan dapat menjadi sumber utama kontaminasi makanan seperti, air yang terkontaminasi (air yang digunakan untuk mencuci bahan makanan), udara yang kotor (membawa debu dan mikroorganisme), permukaan yang kotor (meja dapur atau alat masak yang tidak dibersihkan dengan benar), vektor dan hewan pembawa penyakit (lalat, kecoa, dan tikus).

c. Bahan Baku Makanan.

Bahan baku makanan dapat menjadi sumber utama kontaminasi makanan seperti, makanan mentah yang sudah terkontaminasi sebelum diolah (daging, telur, dan sayuran yang membawa bakteri berbahaya), produk olahan yang tidak disimpan dengan baik (susu atau daging yang dibiarkan di suhu ruang terlalu lama), bahan makanan dengan tambahan kimia berbahaya (formalin, boraks, atau pestisida yang masih tersisa pada buah dan sayur).

C. Higiene dan Sanitasi Peralatan Makan

1. Peran kebersihan peralatan makan dalam mencegah penyebaran penyakit

Kebersihan peralatan makan merupakan salah satu faktor utama dalam

mencegah penyebaran penyakit. Peralatan makan yang kotor dapat membawa mikroorganisme patogen penyebab penyakit. Hal tersebut juga sejalan dengan Marisdayana et al., (2017) Faktor peralatan seperti alat makan merupakan salah satu faktor yang memegang peran penting dalam penularan penyakit, sebab alat makan yang tidak bersih dan mengandung mikroorganisme dapat menularkan penyakit melalui makanan, sehingga proses pencucian alat makan dengan penerapan metode pencucian yang tepat sangat penting dalam upaya penurunan jumlah angka kuman terutama pada alat makan.

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1096/MENKES/PER/VI/2011 tentang Higiene Sanitasi Jasaboga, standar kebersihan peralatan makan dan minum ditetapkan dengan persyaratan angka lempeng total sebesar 0 koloni per sentimeter persegi (0 koloni/cm^2) pada seluruh permukaan alat makan. Ketentuan ini menegaskan bahwa peralatan makan yang digunakan masyarakat harus benar-benar steril dan bebas dari mikroorganisme patogen agar tidak menjadi media penularan penyakit.

2. Prosedur standar pencucian peralatan makan

Teknik pencucian peralatan makan yang efektif harus dilakukan melalui beberapa tahap penting agar kebersihan peralatan benar-benar terjamin. Tahap pertama adalah scraping, yaitu menghilangkan sisa makanan yang masih menempel pada peralatan. Selanjutnya dilakukan flushing, yakni mengguyur peralatan dengan air untuk membersihkan residu kasar yang tersisa. Tahap berikutnya adalah washing, yaitu mencuci peralatan menggunakan deterjen dengan cara menggosok permukaan agar kotoran, minyak, dan lemak dapat

terangkat sempurna. Setelah itu, dilakukan rinsing atau pembilasan dengan air bersih yang mengalir untuk memastikan tidak ada sisa deterjen yang menempel. Tahap kelima adalah sanitizing, yakni proses desinfeksi peralatan agar terbebas dari mikroorganisme patogen.

Proses ini dapat dilakukan dengan merendam peralatan dalam air panas atau menggunakan bahan kimia sanitasi yang aman bagi kesehatan. Setelah disanitasi, peralatan harus dikeringkan melalui tahap drying, baik dengan cara diangin-anginkan di tempat yang higienis maupun menggunakan kain bersih yang khusus diperuntukkan bagi pengeringan peralatan makan. Selain pada peralatan makan, Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1096/MENKES/PER/VI/2011 tentang Higiene Sanitasi Jasaboga juga mengatur teknik pencucian bahan makanan yang tidak dimasak atau dikonsumsi dalam keadaan mentah. Bahan makanan tersebut harus dicuci dengan larutan Kalium Permanganat (KMnO_4) berkonsentrasi 0,02% selama 2 menit, atau menggunakan larutan kaporit dengan konsentrasi 70% selama 2 menit. Alternatif lain adalah mencelupkan bahan makanan ke dalam air mendidih dengan suhu 80°C – 100°C selama 1–5 detik, sehingga potensi kontaminasi mikroorganisme berbahaya dapat dihilangkan sebelum makanan dikonsumsi.

3. Faktor-Faktor Yang Memengaruhi Efektivitas Pencucian

Menurut Jurnal Mulya et al., (2021) Proses pencucian alat makan dengan penerapan metode yang tepat sangat penting dalam upaya penurunan jumlah angka kuman terutama pada alat makan.

a. Suhu Air

Suhu air yang digunakan untuk mencuci peralatan makan sangat berpengaruh. Air panas dapat membantu melarutkan lemak dan membunuh mikroorganisme lebih efektif dibandingkan air dingin.

b. Jenis Deterjen

Pemilihan deterjen yang tepat sangat penting. Deterjen yang memiliki kemampuan pembersihan yang baik dan dapat mengatasi berbagai jenis kotoran (seperti lemak, protein, dan karbohidrat) akan meningkatkan efektivitas pencucian.

c. Waktu Pencucian

Durasi pencucian juga berperan. Pencucian yang dilakukan dalam waktu yang cukup akan memastikan bahwa semua kotoran dan mikroorganisme terangkat dengan baik.

d. Teknik Pencucian

Metode pencucian yang digunakan, seperti pencucian manual atau menggunakan mesin pencuci piring, dapat mempengaruhi hasil. Teknik yang benar, seperti menggosok dengan baik dan membilas secara menyeluruh, sangat penting.

e. Kondisi Peralatan Makan

Tingkat kotoran atau sisa makanan yang menempel pada peralatan makan sebelum dicuci juga mempengaruhi efektivitas pencucian. Peralatan yang sangat kotor mungkin memerlukan perlakuan awal sebelum dicuci.

f. Kualitas Air

Kualitas air yang digunakan untuk mencuci, termasuk keberadaan mineral, kotoran, dan kontaminan lainnya, dapat mempengaruhi hasil pencucian. Air yang bersih dan bebas dari kontaminan sangat penting.

g. Kebersihan Lingkungan

Kebersihan area pencucian dan peralatan yang digunakan (seperti spons, sikat, dan wastafel) juga berpengaruh. Lingkungan yang bersih akan mengurangi risiko kontaminasi ulang.

h. Frekuensi Pencucian

Frekuensi pencucian peralatan makan juga berpengaruh. Peralatan yang sering dicuci cenderung lebih bersih dan memiliki risiko kontaminasi yang lebih rendah.

i. Pengeringan

Metode pengeringan setelah pencucian, baik dengan cara alami atau menggunakan alat pengering, juga mempengaruhi efektivitas. Pengeringan yang baik dapat mencegah pertumbuhan mikroorganisme.

D. Sterilisasi dalam Kebersihan Peralatan Makan

1. Pengertian Sterilisasi Dan Metode Sterilisasi Umum

Sterilisasi adalah proses yang bertujuan untuk membunuh atau menghilangkan semua bentuk mikroorganisme, termasuk bakteri, virus, jamur, dan spora, dari peralatan makan. Menurut Hanifah et al., (2021) Sterilisasi adalah suatu cara untuk membebaskan sesuatu (alat, bahan, media, dll) dari mikroorganisme yang tidak diharapkan kehadirannya (bakteri, jamur, virus dan

spora). Proses ini penting untuk memastikan bahwa peralatan makan aman digunakan dan tidak menjadi sumber kontaminasi yang dapat menyebabkan penyakit.

2. Metode Sterilisasi Peralatan Makan

Beberapa metode sterilisasi yang umum digunakan untuk peralatan makan, baik di rumah tangga maupun industri makanan, antara lain:

a. Sterilisasi dengan Air Panas (Boiling)

Merendam peralatan dalam air mendidih selama waktu tertentu untuk membunuh mikroorganisme. Iskandar Zahra Afifah, (2019) Tahap perendaman dapat dilakukan dengan merendamkan permukaan alat makan minimal 30-60 menit menggunakan air panas.

b. Sterilisasi dengan Bahan Kimia

Sterilisasi dengan bahan kimia dapat menggunakan larutan desinfektan atau bahan kimia seperti kaporit. Menurut A'fifah Puteri et al., (2017) Desinfeksi peralatan makan menggunakan kaporit memiliki keefektifan dan batas keamanan pemakaian untuk membunuh mikroorganisme.

c. Sterilisasi dengan Radiasi

Menggunakan radiasi ultraviolet (UV) atau radiasi gamma untuk membunuh mikroorganisme. Metode ini lebih umum di industri makanan. Menurut Iskandar Zahra Afifah, (2019) Semakin lama alat makan dipaparkan sinar ultraviolet maka semakin tinggi penurunan angka kuman pada alat makan tersebut.

d. Sterilisasi dengan Panas Kering

Menurut Puspita et al., (2021) Adanya penurunan disebabkan karena proses absorpsi energi radiasi oleh bakteri mengakibatkan kematian sel dan menyebabkan organisme tidak memiliki kemampuan untuk membentuk koloni baru yang disebut juga dengan proses inaktivasi.

3. Kelebihan Dan Kekurangan Metode Sterilisasi

a. Sterilisasi dengan Air Panas (Boiling)

Kelebihan sterilisasi dengan air panas adalah, mudah dilakukan tanpa memerlukan peralatan khusus, efektif membunuh sebagian besar bakteri, virus, dan patogen lainnya, tidak meninggalkan residu kimia pada peralatan makan. Meskipun sterilisasi dengan air panas memiliki beberapa kelebihan, metode ini juga memiliki beberapa kekurangan. Kekurangan sterilisasi dengan air panas adalah: Tidak membunuh semua spora bakteri yang tahan panas, membutuhkan waktu lebih lama (sekitar 10-30 menit) agar efektif, dapat merusak peralatan yang tidak tahan terhadap panas tinggi.

b. Sterilisasi dengan Bahan Kimia

Kelebihan sterilisasi dengan bahan kimia adalah, efektif membunuh berbagai jenis mikroorganisme dalam waktu singkat, dapat digunakan untuk peralatan yang tidak tahan panas, mudah diterapkan di rumah tangga dan industri makanan. Meskipun sterilisasi dengan bahan kimia memiliki beberapa kelebihan, metode ini juga memiliki beberapa kekurangan. Kekurangan sterilisasi dengan bahan kimia adalah, residu kimia yang tertinggal dapat berbahaya jika tidak dibilas dengan baik, beberapa bahan

kimia bisa merusak peralatan makan tertentu, harus dilakukan dengan konsentrasi dan prosedur yang tepat agar aman.

c. Sterilisasi dengan Radiasi Sinar Ultraviolet

Kelebihan sterilisasi dengan radiasi sinar ultraviolet adalah, tidak menggunakan panas atau bahan kimia, sehingga aman untuk peralatan sensitif, cepat dan efektif dalam membunuh mikroorganisme, tidak meninggalkan residu berbahaya pada peralatan makan. Meskipun sterilisasi dengan radiasi sinar ultraviolet memiliki beberapa kelebihan, metode ini juga memiliki beberapa kekurangan. Kekurangan sterilisasi dengan radiasi sinar ultraviolet adalah, efektivitasnya tergantung pada paparan langsung (bayangan dapat mengurangi efektivitasnya), memerlukan peralatan khusus dengan biaya awal yang tinggi, tidak efektif untuk membunuh spora bakteri jika waktu penyinaran tidak cukup.

d. Sterilisasi dengan Inframerah

Kelebihan sterilisasi dengan inframerah adalah, proses sterilisasi cepat dan efisien, tidak menggunakan bahan kimia, sehingga aman untuk lingkungan, dapat membunuh bakteri dan mikroorganisme pada permukaan peralatan makan. Meskipun sterilisasi dengan inframerah memiliki beberapa kelebihan, metode ini juga memiliki beberapa kekurangan. Kekurangan sterilisasi dengan inframerah adalah, efektivitasnya terbatas pada area yang terkena radiasi langsung, tidak selalu efektif untuk membunuh spora bakteri yang lebih tahan terhadap panas, membutuhkan peralatan khusus dan konsumsi energi yang relatif tinggi.

Sterilisasi Peralatan makan dan minum yang digunakan dalam rumah tangga dan industri makanan memiliki kelebihan dan kekurangan sehingga penting untuk memilih metode yang sesuai dengan kebutuhan dan jenis peralatan makan dan minum, hal tersebut juga sejalan dengan Jurnal Nurhalita et al., (2025) Pentingnya pemilihan metode yang tepat ditekankan, karena hal ini dapat mempengaruhi hasil akhir dari proses sterilisasi.

E. Teknologi Sterilisasi dengan Sinar UV-C

1. Konsep dasar sinar UV-C dan mekanisme kerja dalam sterilisasi

Sinar ultraviolet (UV) merupakan salah satu bentuk radiasi elektromagnetik yang memiliki panjang gelombang lebih pendek dibandingkan cahaya tampak, namun lebih panjang daripada sinar-X. Menurut Sarinaningasih (2018), sinar ultraviolet (UV) termasuk ke dalam spektrum elektromagnetik dengan kisaran panjang gelombang antara 100 nm hingga 400 nm. Berdasarkan rentang panjang gelombangnya, sinar ultraviolet (UV) dapat dibedakan ke dalam beberapa kategori tertentu. Untuk menghasilkan sinar UV, digunakan lampu khusus yang disebut lampu ultraviolet (UV). Lampu ini dirancang untuk memancarkan radiasi ultraviolet sesuai dengan panjang gelombang yang dibutuhkan. Bentuk dan model dari lampu ultraviolet (UV) tersebut dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 1. Lampu Sinar Ultraviolet

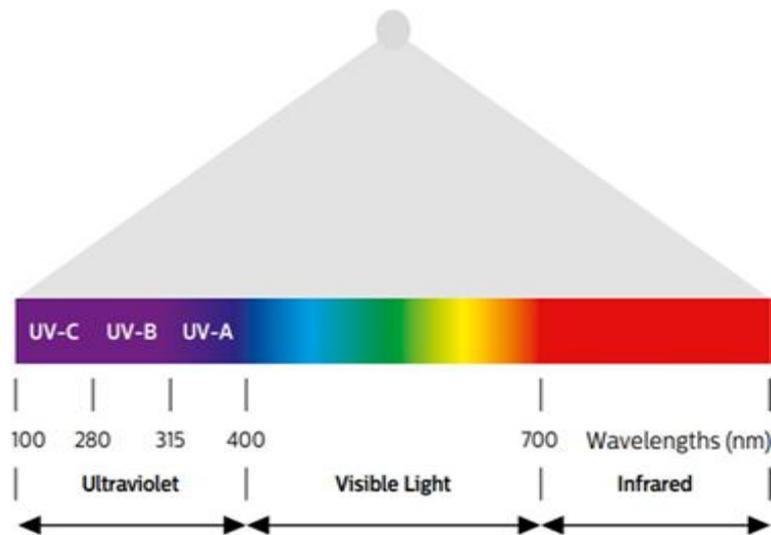
Sumber: https://digiwarestore.com/8965thickbox_default/lampu-uvcozone16w-t5-double-tube-sterilgermicidal-with-timer-switch-722063.jpg

Lampu sinar ultraviolet dapat memancarkan sinar ultraviolet yang mempunyai kemampuan untuk membunuh mikroorganisme. Lampu sinar ultraviolet memiliki masa penggunaan yaitu 500-1000 Jam dari penggunaan awal, apabila penggunaan lampu sinar ultraviolet melebihi masa expired maka kemampuan lampu untuk menghasilkan cahaya ultraviolet akan berkurang sehingga proses sterilisasi ruangan menjadi kurang efektif. Lampu sinar ultraviolet memiliki timer untuk mengatur lama waktu pencahayaan sinar ultraviolet. Sinar ultraviolet yang dihasilkan tidak boleh kontak langsung dengan mata dan kulit.

Sinar ultraviolet (UV) terbagi menjadi tiga jenis utama berdasarkan panjang gelombangnya. Menurut Fitriyah et al., (2022) Sinar ultraviolet (UV) adalah bagian dari spektrum elektromagnetik dengan panjang gelombang antara 100nm – 400nm. Sinar ultraviolet (UV) dapat diklasifikasikan ke dalam

beberapa kelompok berdasarkan panjang gelombangnya. Pertama, UV-A, yang memiliki panjang gelombang antara 315–400 nm. Paparan sinar ini dapat menembus lapisan kulit lebih dalam dan umumnya menimbulkan perubahan warna kulit menjadi lebih gelap atau kecokelatan (tanning). Kedua, UV-B, dengan kisaran panjang gelombang 280–315 nm. Jenis sinar ini memiliki energi lebih tinggi dibandingkan UV-A dan dapat menyebabkan kulit terbakar (sunburn).

Selain itu, UV-B juga sering dimanfaatkan dalam terapi medis, khususnya untuk penyinaran pada beberapa jenis kanker kulit. Ketiga, UV-C, yang berada pada rentang panjang gelombang 200–280 nm. Kelompok sinar ini dikenal sebagai wilayah germicidal, karena efektif digunakan untuk membunuh mikroorganisme berbahaya, termasuk bakteri dan virus, sehingga banyak diaplikasikan pada proses sterilisasi. Keempat, UV vakum, dengan panjang gelombang 100–200 nm. Jenis ini memiliki sifat khusus karena seluruh gelombangnya dapat diserap oleh hampir semua bahan, sehingga hanya dapat dipancarkan atau diteruskan dalam kondisi vakum. Panjang gelombang cahaya biasa dan panjang gelombang cahaya sinar ultraviolet (UV) dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 2. Panjang Gelombang Cahaya

Sumber: Alat Sterilisasi Lampu UVC Portable Berbasis IOT.
(Fitriyah, Q., Siahaan, Y. D., & Wahyudi, M. P. E. 2022)

2. Efektivitas UV-C Dalam Membunuh Mikroorganisme

Radiasi ultraviolet yang menyinari dinding sel mikroorganisme akan diabsorpsi oleh materi sel termasuk DNA dan RNA sehingga akan mencegah replikasi penggandaan diri sehingga menyebabkan kematian sel dan menyebabkan perubahan pada materi organik. Menurut Khair et al., (2020) Mekanisme kerja sinar ultraviolet adalah absorpsi oleh asam nukleat tanpa menyebabkan kerusakan pada permukaan sel, energi yang diabsorpsi ini akan menyebabkan terjadinya ikatan antara molekul-molekul timin yang bersebelahan dan menyebabkan terbentuknya dimer timin sehingga fungsi dari asam nukleat terganggu dan mengakibatkan kematian bakteri.

Untuk membunuh suatu spesies mikroorganisme dibutuhkan intensitas sinar ultraviolet yang berbeda. Intensitas sinar ultraviolet yang dibutuhkan untuk membunuh suatu mikroorganisme dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 1.
Jenis-jenis Bakteri dan Kebutuhan Intensitas Sinar UV

No	Jenis bakteri	Intensitas sinar UV ($\mu\text{Wmin/cm}^2$)
1	Bakteri Gram Negatif	
	Genus Proteus	63
	Shigella dysentriae	71
	Shigella flexneri	72
	Salmonella Typhi	74
	Genus Escherechia	90
2	Bakteri Gram positif	
	Streptococcus haemoliticus(A)	124
	Staph. Albus	151
	Staph. Aureus	155
	Streptococcus haemoliticus (D)	176
	Enterococci	248
	Bacillus mescentericus	299
	Bacillus mescentericus (spore)	468
	Bacillus subtillis	360
	Bacillus subtillis (spora)	554
	Mycobacterium tuberculosis	250
3	Yeast	
	Japanese sake yeast	326
	Beer yeast	314
	Ginger yeast	351

Sumber: Materi Mata Kuliah Penyehatan Udara, Sterilizer UV.

Penurunan angka kuman peralatan makan dan minum tak hanya dipengaruhi oleh intensitas sinar ultraviolet, akan tetapi juga dipengaruhi oleh durasi penyinaran sinar ultraviolet itu sendiri. Menurut Fitriani et al., (2019) Persentase penurunan jumlah bakteri Angka Total Kuman dengan waktu kontak 15 menit mengalami penurunan sebesar 90,31 %, rata-rata persentase penurunan dengan waktu kontak 18 menit mengalami penurunan sebesar 96,28% dan rata-rata persentase penurunan dengan waktu 21 menit mengalami penurunan sebesar 99,34%.

F. Sterilisasi Peralatan Makan Dan Minum Dengan Sinar UV-C Menurut Penelitian Sebelumnya

Penelitian mengenai penggunaan sinar UV-C sebagai metode sterilisasi peralatan makan telah menunjukkan hasil yang signifikan dalam menurunkan jumlah kuman. Menurut Irmawartini et al., (2024) variasi daya lampu 30 watt dengan lama waktu kontak 30 menit didapatkan jumlah kuman pada alat makan 0 koloni/cm² luas permukaan alat makan, dengan persentase penurunan sebesar 100 %. Sterilisasi menggunakan sinar UV-C efektif dalam menurunkan angka kuman pada permukaan peralatan makanan dan minuman. Menurut Zuhri Ramdhani et al., (2020) Tingkat kesterilan pada alat makan setelah dilakukan pengujian di laboratorium mencapai 100% bahkan pada proses pencucian seperti kebiasaan pedagang kaki lima tanpa menggunakan sabun pencuci piring.