

PENGARUH VARIASI DAYA LAMPU UV-C TERHADAP PENURUNAN ANGKA KUMAN ALAT MAKAN DI PT. X

Effect of Variation of UV-C Light Power on Reducing Microbe Numbers at PT. X

Ambar Salsa Azzahra^{1*}, Neneng Yety Hanurawaty², Nia Yuniarti Hasan³

^{1*} Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Bandung,
Email: ambarsalsa28@gmail.com

² Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Bandung,
Email: nenengyetti@yahoo.com

³ Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Bandung,
Email: niayhasan@gmail.com

ABSTRACT

Cleanliness of cutlery is important because unclean eating utensils can cause organisms left behind to breed and contaminate food. PT. X provides food for employees on shift 2. Examination of the number of germs on cutlery after the inspection is carried out, which is 600 colonies/cm² and exceeds the quality standard for the number of germs in the Indonesian Minister of Health Regulation No. 1096/MENKES/PER/VI/2011 concerning Food Sanitation Hygiene, namely 0 colonies/cm² surface of cutlery. Cutlery that has been washed is stored in the open, this is a factor that causes contamination of cutlery to occur after the washing process. Efforts to reduce the number of germs in this study is sterilization by utilizing radiation rays from UV-C lamps. The purpose of this study was to determine the effect of variations in the power of UV-C lamps on reducing the number of germs on cutlery. This type of research is experimental with a post test with control research design. The population and samples in this study were all plate cutlery in the EHS room of PT. X. The sampling technique for eating utensils is simple random sampling. The results of the examination of germ numbers after being given treatment in contact time of exposure to UV-C rays with a variation of 8 watts showed the average percentage reduction in germ numbers was 80.38%, while for the 15 watt variation the average percentage reduction in germ numbers was 84.87% and on the 30 watt UV-C lamp power variation the average percentage reduction in germ numbers is 92.42%. The results of the analysis of the one way ANOVA test obtained a value. $P (0.000) < (0.05)$, so that there is a difference in the effect of variations in UV-C lamp power on reducing germ numbers on cutlery. Further research is needed on the higher power of UV-C lamps in reducing the number of germs on cutlery.

Key words: Light Power, UV-C, Ultraviolet-C, Germs, Microbe

ABSTRAK

Kebersihan peralatan makan penting karena dengan tidak bersihnya peralatan makan dapat menyebabkan organisme yang tertinggal dapat berkembang biak dan mencemari makanan. PT. X menyediakan makan untuk karyawan yang bertugas di shift 2 Pemeriksaan angka kuman pada alat makan piring setelah dilakukan pemeriksaan yaitu 600 koloni/cm² dan melebihi baku mutu angka kuman pada Permenkes RI No. 1096/MENKES/PER/VI/2011 tentang *Hygiene* Sanitasi Jasaboga yaitu 0 koloni/cm² permukaan alat makan. Alat makan yang telah selesai dicuci disimpan pada tempat terbuka, inilah faktor penyebab kontaminasi pada alat makan dapat terjadi setelah proses pencucian. Upaya menurunkan angka kuman tersebut pada penelitian ini adalah sterilisasi dengan memanfaatkan sinar radiasi dari lampu UV-C. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh variasi daya lampu UV-C terhadap penurunan angka kuman pada alat makan piring. Jenis penelitian ini adalah eksperimental dengan desain penelitian *posttest with control*. Populasi dan sampel pada penelitian ini adalah seluruh alat makan piring di ruang EHS PT. X. Teknik pengambilan sampel alat makan adalah *simple random sampling*. Hasil pemeriksaan angka kuman setelah diberikan perlakuan dalam

waktu kontak paparan sinar UV-C variasi 8 watt menunjukkan persentase rata-rata penurunan angka kuman adalah 80,38%, sedangkan untuk variasi 15 watt persentase rata-rata penurunan angka kuman adalah 84,87% dan pada variasi daya lampu UV-C 30 watt persentase rata-rata penurunan angka kuman adalah 92,42%. Hasil analisis uji *one way anova* didapat nilai $P(0,000) < \alpha(0,05)$, sehingga terdapat perbedaan pengaruh variasi daya lampu UV-C terhadap penurunan angka kuman pada alat makan piring. Perlu adanya penelitian lebih lanjut mengenai daya lampu UV-C yang lebih tinggi dalam penurunan angka kuman pada alat makan.

Kata kunci: Daya Lampu, UV-C, Ultraviolet-C, Angka Kuman

PENDAHULUAN

Makanan merupakan salah satu hal yang sangat penting di dalam kehidupan manusia. Manusia membutuhkan makanan untuk pertumbuhan serta mempertahankan kehidupannya. Selain itu makanan berfungsi memberikan tenaga atau energi panas pada tubuh, membangun jaringan-jaringan tubuh yang baru, pengatur dan pelindung tubuh terhadap penyakit serta sebagai sumber pengganti sel-sel tua yang usang dimakan usia. Makanan selain harus mengandung nilai gizi yang cukup juga harus bebas dari sumber pencemar seperti mikroorganisme yang dapat menjadi penyebab penularan penyakit apabila tidak dikelola secara higienis. Salah satu tahap dalam *hygiene* sanitasi makanan adalah penyajian makanan yaitu penggunaan alat makan. Untuk mendapatkan makanan dan minuman yang memenuhi syarat kesehatan, maka perlu diadakan pengawasan terhadap *hygiene* dan sanitasi peralatan yang digunakan untuk mengolah makanan dan minuman¹.

Ada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi kualitas makanan yaitu terjadinya kontaminasi makanan oleh bakteri melalui kontaminasi peralatan yang tidak bersih. Kontaminasi pada makanan dapat terjadi apabila makanan yang sudah dimasak bersentuhan dengan peralatan yang sudah terkontaminasi dan diperlakukan dengan tidak higienis².

Kebersihan peralatan makan merupakan bagian yang sangat penting dan berpengaruh terhadap kualitas makanan dan minuman. Peralatan makan yang kurang bersih dapat memicu berkembangnya angka kuman serta menyebabkan penularan penyakit lewat makanan (*foodborne disease*) yang akan

menurunkan derajat kesehatan masyarakat. Oleh karena itu perlu diupayakan agar peralatan makan yang akan dipakai harus memenuhi syarat kesehatan³. Peralatan yang kontak langsung dengan makanan yang siap disajikan sesudah pencucian tidak boleh mengandung angka kuman atau 0 koloni/cm² permukaan⁴.

Menurut Depkes RI (2006) teknik pencucian yang benar adalah dengan *scraping* yaitu memisahkan sisa kotoran dan sisa-sisa makanan yang terdapat pada peralatan yang akan dicuci. *Flusing* yaitu mengguyur air kedalam peralatan yang akan dicuci sehingga terendam seluruh permukaan peralatan. *Washing* yaitu mencuci peralatan dengan cara menggosok dan melarutkan sisa makanan dengan zat pencuci atau detergen. *Rinsing* yaitu mencuci peralatan yang telah digosok detergen hingga bersih, pada tahap ini penggunaan air harus banyak, mengalir dan selalu diganti. *Sanitizing/ desinfection* yaitu tidak untuk membebashamakan peralatan setelah proses pencucian. *Towelling* yaitu mengusap kain lap atau mengeringkan dengan menggunakan kain atau handuk dengan maksud untuk menghilangkan sisa-sisa kotoran yang masih menempel.

Tingginya angka kesakitan penyakit bawaan makanan disebabkan oleh *hygiene* sanitasi yang buruk. Salah satu prinsip *hygiene* sanitasi makanan yang perlu mendapat perhatian khusus adalah *hygiene* sanitasi peralatan makan⁵. Peralatan makan dapat menyebabkan kontaminasi pada makanan karena secara langsung kontak dengan makanan. Kontaminasi pada peralatan makan dapat disebabkan oleh praktek *hygiene* sanitasi peralatan makan yang tidak tepat, baik

melalui proses pencucian, pengeringan maupun penyimpanan⁶.

Shofi (2016) menyatakan bahwa penilaian kualitas mikrobiologis peralatan makan dapat dilakukan dengan cara penghitungan total angka kuman. Penghitungan total angka kuman dilakukan untuk mengetahui kandungan total mikroba yang ada pada sampel. Peralatan makan harus dijaga kebersihannya sehingga tidak memberikan kesempatan kuman untuk berkembang biak.

PT. X merupakan industri yang bergerak di bidang farmasi formulasi dan alat-alat kesehatan. Dalam usaha produksinya PT. X menyediakan alat makan untuk karyawan pada jam istirahat makan siang dan juga pada jam makan malam sehingga karyawan dapat mengambil alat makan berupa piring, gelas, maupun sendok yang tersedia.

Hasil pemeriksaan angka kuman pada alat makan di ruang EHS (*Environment Health Safety*) PT. X yang dilakukan oleh peneliti pada April 2021 diketahui rata-ratanya adalah 600 koloni/cm² pada permukaan alat makan piring. Hasil tersebut menunjukkan adanya koloni bakteri dan kuman pada alat makan di ruang EHS (*Environment Health Safety*) PT. X serta menunjukkan kualitas mikrobiologi pada alat makan di ruang EHS (*Environment Health Safety*) PT. X tidak memenuhi syarat dilihat dari persyaratan angka kuman dalam Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 1096 tahun 2011 tentang higiene sanitasi jasaboga yaitu angka kuman dalam peralatan makan adalah 0 koloni/cm². Berdasarkan hasil pengamatan yang telah dilakukan pada April 2021 oleh peneliti, besarnya nilai angka kuman pada alat makan di PT. X disebabkan oleh teknik pencucian alat makan yang tidak tepat dan tidak adanya sarana penyimpanan alat makan yang layak dikarenakan penyimpanan alat makan di PT. X berupa kontainer box tanpa tutup.

Salah satu cara untuk menghindari adanya bakteri pada alat makan yaitu pada proses penyimpanan alat makan yang disertai adanya sterilisator sebagai proses sanitasi alat makan. Sterilisasi pada alat makan dapat dilakukan secara fisik, kimia, mekanik dan radiasi.

Sterilisasi merupakan proses menghilangkan atau menghancurkan mikroorganisme dari suatu benda bertujuan untuk menjamin keamanan terhadap pencemaran oleh mikroorganisme. Faktor yang mempengaruhi sterilisasi, yaitu: 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 sesuai⁷.

Sterilisasi dengan menggunakan radiasi pada prinsipnya yaitu sinar menembus dinding sel DNA dari inti sel sehingga mikroba mengalami mutasi. Terdapat dua jenis teknik sterilisasi radiasi, yaitu radiasi ionisasi dan radiasi non ionisasi. Teknik radiasi ionisasi yang biasa digunakan untuk sterilisasi adalah radiasi sinar gamma. Sedangkan radiasi non ionisasi yang selama ini digunakan adalah sinar ultraviolet⁸.

Sinar ultraviolet biasa digunakan untuk penelitian genetika, keperluan medis, juga untuk sterilisasi karena dapat menghambat pertumbuhan dan membunuh bakteri. Faktor penghambat dari sinar ultraviolet ialah daya penetrasinya yang lemah, untuk memperoleh hasil yang diinginkan, bahan yang ingin disterilkan harus dilewatkan atau ditempatkan dibawah sinar ultraviolet secara langsung⁹.

Hasil penelitian Dinny (2019) menyatakan bahwa jarak penyinaran lampu UV terhadap penurunan angka kuman alat makan yang efektif adalah 5 cm dengan waktu kontak 10 menit dan daya lampu 30 watt yaitu dapat menurunkan angka kuman sebesar 97,62% dan pada penelitian Sarianingsih (2018) menyatakan bahwa terdapat pengaruh intensitas sinar UV terhadap reduksi jumlah bakteri *E.coli*. Semakin tinggi intensitas sinar UV maka semakin banyak bakteri *E.coli* yang tereduksi. Penelitian Arianda dan Yuniarta (2015), membuktikan bahwa daya lampu merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kinerja sinar UV-C. Oleh karena itu, dalam penelitian ini, daya lampu dijadikan sebagai variasi yang diteliti.

Tujuan dari penelitian ini adalah Mengetahui pengaruh variasi daya lampu

UV-C terhadap penurunan angka kuman alat makan.

METODE

Jenis penelitian ini adalah eksperimental dengan desain penelitian *posttest only with control*. populasi dari penelitian ini adalah seluruh alat makan piring di ruang EHS PT. X sedangkan sampel pada penelitian ini adalah 36 buah alat makan piring di ruang EHS (*Environment Health Safety*) PT. X. Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *simple random sampling*. Alat pengumpul data yang digunakan diantaranya ialah *timer* untuk mengukur waktu, alat dan bahan *sampling* usap alat berupa larutan buffer fosfat dan lidi kapas

serta bunsen, korek, kapas, dan alkohol, kamera untuk mendokumentasikan penelitian, dan alat tulis. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan cara pengujian laboratorium yaitu pemeriksaan angka kuman pada alat makan baik sebelum dan setelah perlakuan penyinaran lampu UV-C. Penelitian ini dilakukan ruang EHS (*Environment Health Safety*) PT. X pada bulan April-Juli 2021. Analisis bivariat yang digunakan pada penelitian ini adalah Uji *One-Way Anova* dengan tujuan untuk mengetahui perbedaan dan pengaruh setiap variasi daya lampu UV-C terhadap angka kuman pada alat makan.

HASIL PENELITIAN

Tabel 1. Hasil Pemeriksaan Angka Kuman pada Alat Makan Piring

Pengulangan	Jumlah Angka Kuman (koloni/cm ² luas permukaan alat makan)					
	Perlakuan 8 Watt		Perlakuan 15 Watt		Perlakuan 30 Watt	
	Kontrol	Post Test	Kontrol	Post Test	Kontrol	Post Test
1	481	92	495	77	512	45
2	504	95	517	82	509	39
3	430	88	443	66	443	38
4	408	85	421	61	455	40
5	495	97	486	74	546	33
6	483	91	468	69	500	28
Terendah	408	85	421	61	443	28
Tertinggi	504	97	517	82	546	45
Rata-rata	466	91	471	71	494	37

Angka kuman terendah pada saat sebelum dilakukan penyinaran dengan daya lampu UV-C 8 watt adalah 408 koloni/cm² dan angka kuman tertinggi 504 koloni/cm² dengan rata-rata 466 koloni/cm². Angka kuman pada alat makan sebelum penyinaran dengan daya lampu UV-C 15 watt terendah adalah 421 koloni/cm² sedangkan angka kuman tertinggi adalah 517 koloni/cm² dengan rata-rata 471 koloni/cm². Angka kuman pada alat makan sebelum penyinaran dengan variasi daya lampu UV-C 30 watt yang terendah adalah 443 koloni/cm² sedangkan yang tertinggi yaitu 546 koloni/cm² dengan rata-rata 494 koloni/cm². Angka kuman terendah setelah

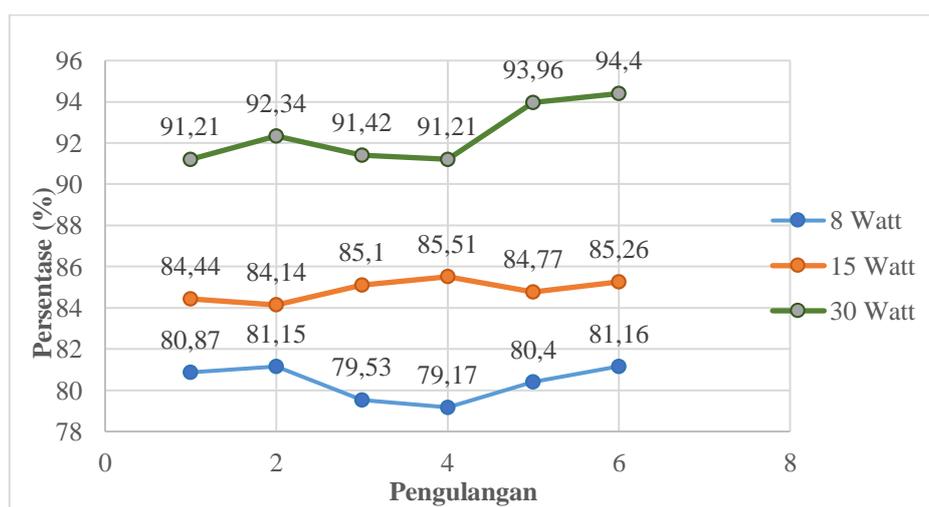
diberikan perlakuan penyinaran dengan daya lampu UV-C 8 watt adalah 85 koloni/cm² dan angka kuman tertinggi 97 koloni/cm² dengan rata-rata 91 koloni/cm². Angka kuman pada alat makan sebelum penyinaran dengan daya lampu UV-C 15 watt terendah adalah 61 koloni/cm² sedangkan angka kuman tertinggi adalah 82 koloni/cm² dengan rata-rata 71 koloni/cm². Angka kuman pada alat makan sebelum penyinaran dengan variasi daya lampu UV-C 30 watt yang terendah adalah 28 koloni/cm² sedangkan yang tertinggi yaitu 45 koloni/cm² dengan rata-rata 37 koloni/cm².

Tabel 2. Hasil Penurunan Angka Kuman Setelah Perlakuan dengan Variasi Daya Lampu UV-C

Pengulangan	Perlakuan 8 Watt		Perlakuan 15 Watt		Perlakuan 30 Watt	
	Penurunan (koloni/cm ² luas permukaan alat makan)	Persentase (%)	Penurunan (koloni/cm ² luas permukaan alat makan)	Persentase (%)	Penurunan (koloni/cm ² luas permukaan alat makan)	Persentase (%)
1	389	80,87	418	84,44	467	91,21
2	409	81,15	435	84,14	470	92,34
3	342	79,53	377	85,1	405	91,42
4	323	79,17	360	85,51	415	91,21
5	398	80,4	412	84,77	513	93,96
6	392	81,16	399	85,26	472	94,4
Terendah	323	79,17	360	84,14	405	91,21
Tertinggi	409	81,16	435	85,51	513	94,4
Rata-rata	375	80,38	400	84,87	457	92,42

Persentase rata-rata penurunan angka kuman pada alat makan piring di ruang EHS (*Environment Health Safety*) PT. X setelah diberi perlakuan dengan penyinaran lampu UV-C daya 8 watt adalah 80,38% dengan jumlah rata-rata penurunan angka kuman 375 koloni/cm² luas permukaan alat makan. Setelah diberikan perlakuan penyinaran lampu UV-C daya 15 watt didapatkan persentase

rata-rata penurunan angka kuman adalah 84,87% dengan jumlah rata-rata penurunan angka kuman 400 koloni/cm² luas permukaan alat makan sedangkan persentase rata-rata penurunan angka kuman setelah diberi perlakuan penyinaran lampu UV-C 30 watt adalah 92,42% dengan jumlah rata-rata penurunan angka kuman yaitu 457 koloni/cm² luas permukaan alat makan.



Gambar 1. Persentase Penurunan Angka Kuman pada Alat Makan

Persentase penurunan angka kuman pada alat makan piring di ruang EHS (*Environment Health Safety*) PT. X tertinggi adalah pada variasi penyinaran 30 watt yaitu 94,4% sedangkan persentase penurunan terendah terdapat pada variasi penyinaran lampu UV-C 8 watt yaitu 79,17%.

Hasil Uji *One-Way Anova*

Uji *One-Way Anova* dilakukan dengan derajat kepercayaan (α) sebesar 5% (0,05). Hasil Uji *One-Way Anova* dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 3. Tabel Hasil Uji *One-Way Anova*

Variabel	F	P value
Penyinaran Ultraviolet-C dengan Variasi Daya Lampu terhadap Angka Lempeng Total pada Alat Makan	17	0,000

Hasil analisis uji *One Way Anova* menunjukkan hasil *P Value* (0,000) < α (0,05) maka H_0 ditolak, artinya terdapat perbedaan pengaruh variasi daya lampu UV-C terhadap penurunan angka kuman pada alat makan di PT. X.

PEMBAHASAN

Angka Kuman pada Alat Makan di PT. X

Angka kuman pada alat makan di ruang EHS (*Environment Health Safety*) PT. X sebelum dilakukan penyinaran dengan lampu UV-C hasilnya melebihi nilai ambang batas yang ditentukan pada Permenkes No. 1096 Tahun 2011 tentang *Hygiene* Sanitasi Jasa Boga. Angka kuman pada alat makan dapat dipengaruhi oleh beberapa hal yaitu, teknik pencucian dan penyimpanan alat makan. Pencucian alat makan tidak menjamin angka kuman pada alat makan sesuai dengan nilai ambang batas (0 koloni/cm² permukaan alat makan). Alat makan yang telah dilakukan pencucian dengan perendaman ataupun air mengalir masih mengandung bakteri¹⁰.

Sarana pencucian menjadi faktor yang mempengaruhi angka kuman pada alat makan. Sarana pencucian yang baik minimal terdiri dari 3 bak pencucian (*Three Compartement Sink*). Faktor lain yang mempengaruhi angka kuman pada alat makan adalah penyimpanan alat makan, peralatan makan yang telah dibersihkan harus disimpan pada tempat tertutup dan terlindung dari pencemar.

Cara penyimpanan alat makan yang dilakukan di PT. X yaitu alat makan yang telah dibersihkan (dicuci) di disimpan pada kontainer yang terbuka hal ini memungkinkan adanya kontaminasi baik dari udara maupun dari vektor dan binatang pengganggu. Cemar biologi (bakteri) pada alat makan dapat

mengkontaminasi makan yang disajikan pada alat makan. Makanan yang terkontaminasi cemaran bakteri ini dapat menyebabkan gangguan kesehatan, diantaranya diare, kolera, hepatitis, dan food borne diseases lainnya¹¹.

Pengendalian angka kuman pada alat makan pada penelitian ini dilakukan pada tahap penyimpanan di ruang EHS (*Environment Health Safety*) dilengkapi dengan lampu UV-C yang digunakan untuk memaparkan sinar radiasi pada permukaan alat makan. Sinar UV-C akan dipaparkan pada permukaan alat makan dan akan kontak dengan bakteri yang ada di permukaan alat makan. Tempat penyimpanan yang digunakan pada penelitian ini adalah lemari yang berukuran 120 cm x 60 cm x 65 cm yang terbuat dari stainless steel dan dilengkapi dengan lampu UV-C.

Berdasarkan hasil penelitian dapat diketahui bahwa angka kuman yang telah diberikan perlakuan menunjukkan adanya penurunan angka kuman setelah dilakukan pemaparan sinar ultraviolet-C dengan perbedaan variasi daya lampu UV-C 8 watt, 15 watt, dan 30 watt namun masih terdapat angka kuman yang belum memenuhi persyaratan sesuai Permenkes No. 1096 Tahun 2011. Hal ini disebabkan oleh faktor-faktor yang mempengaruhi angka kuman seperti sarana dan teknik pencucian yang masih belum memenuhi syarat.

Proses sterilisasi salah satunya dapat dilakukan dengan memanfaatkan radiasi sinar ultraviolet-C terhadap permukaan alat makan. Penyinaran dengan memanfaatkan radiasi dari lampu UV-C merupakan salah satu teknik sterilisasi alternatif dalam pengendalian angka kuman pada alat makan. Sinar UV-C dipilih sebagai alternatif karena mudah, cepat, tidak meninggalkan residu pada alat makan.

Penurunan Angka Kuman pada Alat Makan Setelah Perlakuan dengan Penyinaran UV-C di PT. X

Hasil penelitian menyatakan bahwa terdapat penurunan angka kuman pada alat makan setelah dilakukan sterilisasi dengan penyinaran sinar ultraviolet-C. Pada variasi pertama yaitu dengan menggunakan daya lampu UV-C 8 watt didapatkan pada pengulangan 1 penurunan sebesar 389 koloni/cm², pada pengulangan 2 sebesar 409 koloni/cm², pada pengulangan ke 3 sebesar 342 koloni/cm², pada pengulangan ke 4 sebesar 323 koloni/cm², pada pengulangan ke 5 sebesar 398 koloni/cm², dan pada pengulangan ke 6 sebesar 392 koloni/cm². Pada variasi kedua yaitu penyinaran lampu UV-C dengan daya lampu 15 watt didapatkan hasil penurunan pada pengulangan ke 1 sebesar 418 koloni/cm², pada pengulangan ke 2 sebesar 435 koloni/cm², pada pengulangan ke 3 sebesar 377 koloni/cm², pada pengulangan ke 4 sebesar 360 koloni/cm², pada pengulangan ke 5 sebesar 412 koloni/cm², dan pada pengulangan ke 6 sebesar 399 koloni/cm². Pada variasi ketiga yaitu penyinaran lampu UV-C dengan daya lampu 30 watt didapatkan hasil penurunan pada pengulangan ke 1 sebesar 467 koloni/cm², pada pengulangan ke 2 sebesar 470 koloni/cm², pada pengulangan ke 3 sebesar 405 koloni/cm², pada pengulangan ke 4 sebesar 415 koloni/cm², pada pengulangan ke 5 sebesar 513 koloni/cm², dan pada pengulangan ke 6 sebesar 472 koloni/cm².

Penurunan jumlah kuman ini dapat dilihat dengan cara membandingkan jumlah angka kuman sebelum diberikan perlakuan (*control*) dan setelah diberikan perlakuan (*post test*) yaitu sterilisasi penyinaran lampu UV-C dengan variasi daya lampu UV-C 8 watt, 15 watt, dan 30 watt. Hasil penurunan angka kuman pada alat makan tersebut belum memenuhi persyaratan Permenkes RI No. 1096 tahun 2011 tentang *Hygiene* Sanitasi Jasaboga. Pada peraturan disebutkan bahwa persyaratan angka lempeng total atau angka kuman pada alat makan adalah 0 koloni/cm² luas permukaan alat makan. Hasil penurunan angka kuman masih belum memenuhi syarat dikarenakan sterilisasi alat makan juga dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya yaitu

intensitas cahaya atau daya lampu yang digunakan, jarak sumber cahaya terhadap bakteri, lama waktu penyinaran, dan jenis bakteri itu sendiri¹².

Persentase Penurunan Angka Kuman pada Alat Makan Setelah Perlakuan dengan Penyinaran UV-C di PT. X

Hasil penelitian menyatakan bahwa persentase penurunan angka kuman tertinggi adalah pada variasi 30 watt yaitu rata-rata terdapat penurunan sebesar 92,42%. Persentase penurunan angka kuman didapatkan dengan cara membandingkan hasil penurunan angka lempeng total bakteri atau angka kuman sebelum diberi perlakuan (*control*) dan dikalikan dengan 100 persen. Menurut penelitian Lomrah (2017) penggunaan sinar ultraviolet dengan dosis berlebih dapat menghilangkan keefektifan dari sinar ultraviolet itu sendiri maka dalam menemukan dosis yang tepat bagi sinar ultraviolet tidak mudah dikarenakan dapat dipengaruhi oleh berbagai variabel seperti kelembaban, jarak penyinaran, dan waktu kontak penyinaran.

Perbedaan Variasi Daya Lampu terhadap Penurunan Angka Kuman pada Alat Makan di PT. X

Perbedaan daya lampu UV-C pada penelitian ini adalah 8 watt, 15 watt, dan 30 watt dimana berdasarkan hasil penelitian didapatkan hasil bahwa jumlah rata-rata bakteri pada perlakuan variasi 1 yaitu 8 watt didapatkan hasil rata-rata penurunan 375 koloni/cm² luas permukaan alat makan sedangkan pada perlakuan variasi 2 yaitu dengan penyinaran lampu UV-C 15 watt didapatkan hasil rata-rata penurunan 400 koloni/cm² luas permukaan alat makan dan pada perlakuan 3 atau perlakuan penyinaran lampu UV-C dengan daya 30 watt didapatkan hasil rata-rata 457 koloni/cm² luas permukaan alat makan.

Mekanisme kerja sinar ultraviolet adalah absorpsi oleh asam nukleat tanpa menyebabkan kerusakan pada permukaan sel energi yang diabsorpsi dan akan menyebabkan terjadinya ikatan antara molekul-molekul timin yang bersebelahan serta terbentuknya dimer timin pada rantai DNA sehingga replikasi DNA selama

proses reproduksi tidak terjadi dan mengakibatkan kematian bakteri. Dimer timin akan menghalangi replikasi DNA normal dengan cara menutup jalan enzim replikasi. Dalam keadaan tersebut, sistem perbaikan yang cenderung salah dirangsang untuk mereplikasi sel melalui DNA yang rusak. Inilah yang dinamakan mutasi sel, absorpsi radiasi sinar UV menyebabkan modifikasi kimiawi nucleoprotein dan menimbulkan salah baca dari kode genetika yang berakibat mutasi. Selanjutnya akan merusak atau memperlemah fungsi vital organisme dan kemudian mematikannya¹³.

Perbedaan variasi pemaparan daya lampu UV-C pada alat makan akan mempengaruhi persentase penurunan jumlah bakteri pada permukaan alat makan, semakin besar daya lampu UV-C yang digunakan maka jumlah bakteri yang tereduksi juga semakin banyak¹⁴.

SIMPULAN

1. Jumlah angka kuman pada alat makan piring sebelum perlakuan penyinaran lampu UV-C 8 watt (kontrol) adalah 466 koloni/cm² luas permukaan alat makan sedangkan kontrol pada penyinaran lampu UV-C 15 watt adalah 471 koloni/cm² luas permukaan alat makan dan control pada penyinaran lampu UV-C 30 watt adalah 494 koloni/cm² luas permukaan alat makan.
2. Persentase rata-rata penurunan angka kuman pada alat makan piring setelah diberi perlakuan dengan penyinaran lampu UV-C daya 8 watt adalah 80,38% sedangkan persentase rata-rata penurunan angka kuman pada perlakuan penyinaran lampu UV-C daya 15 watt adalah 84,87% dan persentase rata-rata penurunan angka kuman setelah diberi perlakuan penyinaran lampu UV-C 30 watt adalah 92,42%.
3. Terdapat perbedaan pengaruh variasi daya lampu UV-C terhadap penurunan angka kuman pada alat makan piring karena nilai P value (0,000) < α (0,05).
4. Penanganan alat makan di industri setelah dilakukan observasi baik pada sarana dan teknik pencucian alat makan juga sarana tempat

penyimpanan alat makan didapatkan hasil tidak memenuhi syarat dikarenakan pada sarana pencucian alat makan hanya memiliki satu bak pencucian yang berukuran 55 cm x 44 cm x 16 cm. Pada teknik pencucian alat makan tidak dilakukan teknik *flushing* atau perendaman, sterilisasi alat makan dan juga tidak menerapkan pengeringan dengan menggunakan tissue atau lap bersih sekali pakai dan sarana tempat penyimpanan alat makan yang disediakan terbuat dari plastik dan berbentuk kontainer box tanpa tutup yang mengakibatkan alat makan tersebut dapat dengan mudah dijangkau oleh serangga dan binatang pengganggu yang dapat membawa kontaminasi kuman dan bakteri.

DAFTAR RUJUKAN

1. Ananda, Brilian Rizky dan Laily Khairiyati. 2017. *Angka Kuman pada Beberapa Metode Pencucian Peralatan Makan*. Medical Laboratory Technology Journal.
2. Ariyadi, T dan Dewi, S.Sinto. 2009. *Pengaruh Sinar Ultra Violet terhadap Pertumbuhan Bakteri Bacillus sp. sebagai Bakteri Kontaminan*, Vol.2 No.2, Jurnal Kesehatan UNIMUS.
3. Avrilianda, Sella Monica. 2016. *Pengaruh Pengetahuan Dan Sikap Terhadap Perilaku Higiene Penjamah Makanan Di Kantin SMA Muhammadiyah 2 Surabaya*. Surabaya: E-Journal Boga.
4. Azza, D.F., dkk. 2021. *Smart Sterilization System Pada Ruang Kelas Berbasis UVC*. Volume 7: Jurnal Informatika.
5. Cahyonugroho, Okik Hendriyanto. 2011. *Pengaruh Intensitas Sinar Ultraviolet dan Pengadukan Terhadap Reduksi Jumlah Bakteri E.Coli*. Vol.2 No. 1, Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan.
6. Chintya, Resy Dwi dan Fithri Choirun Nisa. 2015. *Pengaruh Daya Lampu dan Lama Iradiasi Ultraviolet Terhadap Karakteristik Sari Buah Murbei (Morus Alba L.)*. Vol. 3 No 2. Jurnal Pangan dan Agroindustri.
7. Devi, Arinda Ika dan Yunianta. 2015. *Pengaruh Daya dan Lama Penyinaran Sinar Ultraviolet-C Terhadap Total*

- Mikroba Sari Buah Salak Pondoh*. Vol. 3 No. 4, Jurnal Pangan dan Agroindustri.
8. Fadhila, Mayvika Farah, dkk. 2015. *Hubungan Higiene Sanitasi Dengan Kualitas Bakteriologis Pada Alat Makan Pedagang di Wilayah Sekitar Kampus Undip Tembalang*. Vol. 3 No.3. Jurnal Kesehatan Masyarakat.
 9. Herawati, Dinny Nur Arrifa, dkk. 2019. *Variasi Jarak Penyinaran Lampu UV Terhadap Penurunan Angka Kuman Pada Alat Makan*. Vol. 11 No. 2. Bandung: Jurnal Riset Kesehatan Poltekkes Depkes Bandung.
 10. Inayah dan Ashar Muharram. 2020. *Studi Literatur: Hubungan Proses Pencucian dengan Kualitas Bakteriologis Peralatan Makan*. Vol. 20 No.2. Jurnal Sulolipu : Media Komunikasi Sivitas Akademika dan Masyarakat.
 11. Lomrah, Siti. 2017. *Pengaruh Cahaya Ultraviolet C (UV-C) dan Kelembaban Udara (Rh) Terhadap Jumlah Bakteri Eschericia coli Pada Kulit Sepatu*. Malang: Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.