

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Alat ini didesain sederhana yaitu rangkaian antara vakum berkapasitas 225 lt/mnt dengan 2 tabung UV masing-masing mempunyai daya 30 watt, kemudian setiap bagian dihubungkan dengan pralon dan dirangkai dengan bantuan kayu. Sehingga biaya yang dibutuhkan sangat terjangkau.

Penelitian yang berjudul “Efektivitas Penggunaan Satu Dan Dua Tabung Ultraviolet Terhadap Penurunan Angka Kuman Udara di Laboratorium Bakteriologi Jurusan Analis Kesehatan Poltekkes Kemenkes Yogyakarta” telah dilaksanakan pada tanggal 5 November - 22 November 2018 menggunakan tabung ultraviolet dengan vakum berkecepatan 225 liter/menit.

Ruang laboratorium bakteriologi saat dilakukan penelitian adalah ketika ruangan setelah selesai digunakan untuk praktikum. Jadi ruangan tidak sedang digunakan untuk aktifitas, kemudian langsung dilakukan penelitian. Ruang laboratorium bakteriologi berukuran 8,73 × 9,72 meter dengan tinggi 3,18 meter.

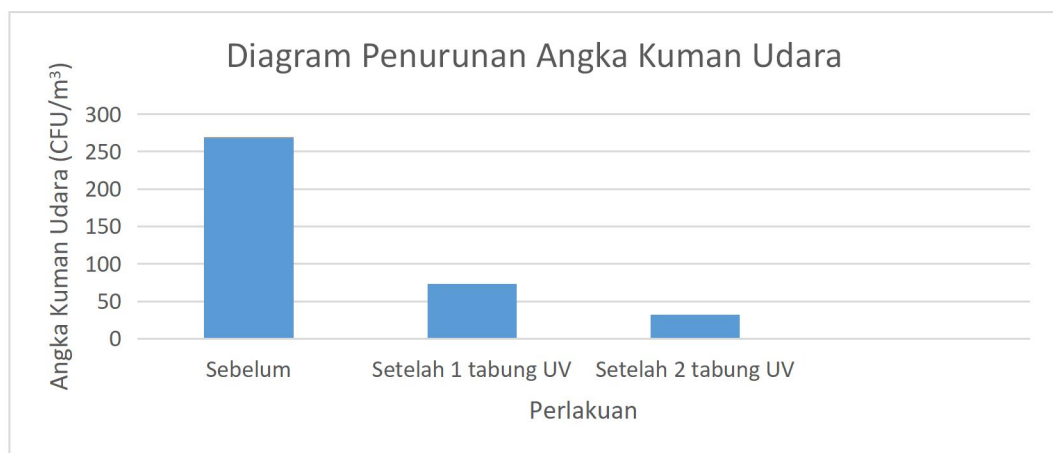
Hasil penelitian yaitu dari 3 kelompok perlakuan dengan 16 kali pengulangan didapatkan sebanyak 48 data, ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Data Hasil Penurunan Angka Kuman Udara Sebelum Perlakuan (Pre),Perlakuan 1 Tabung UV (Post 1), dan Perlakuan 2 Tabung UV (Post 2).

Pengulangan	Angka Kuman Udara (CFU/m ³)		
	Perlakuan udara dengan tabung UV		
	Pre	Post 1	Post 2
1	298	67	31
2	156	53	53
3	280	71	31
4	227	58	44
5	262	84	49
6	204	27	13
7	151	44	31
8	267	67	13
9	307	67	36
10	347	84	31
11	404	138	40
12	271	116	18
13	320	107	58
14	218	62	18
15	298	58	27
16	280	67	13
Jumlah	4.290	1.170	506
Rerata Jumlah	268	73	32
Rerata Penurunan		195	236
Persentase penurunan		72,76%	88,06%

Tabel 3 menunjukkan rerata angka kuman udara sebelum udara dialirkan ke dalam tabung UV adalah 268 CFU/m³, setelah udara dialirkan ke dalam 1 tabung UV adalah 73 CFU/m³, dan setelah udara dialirkan ke dalam 2 tabung UV adalah 32 CFU/m³.

Data dari angka kuman udara pada tabel 3 kemudian dijelaskan dalam bentuk diagram batang untuk memperlihatkan penurunan angka kuman udara, ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 6. Diagram penurunan angka kuman udara

Diagram batang pada Gambar 6 menunjukkan bahwa semakin banyak tabung UV yang digunakan maka angka kuman udara semakin menurun.

Hasil uji normalitas data menggunakan *One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test* untuk mengetahui distribusi data, disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji Normalitas Data

Hasil Uji Kolmogorov-Smirnov Satu Sampel	
Angka Kuman	
Asymp. Sig. (2-tailed)	0,006

Nilai *Asymp. Sig* yang diperoleh dari uji normalitas data menunjukkan taraf signifikansi yaitu sebesar 0,006 (nilai tersebut lebih kecil dari 0,05) yang artinya data berdistribusi tidak normal.

Data yang diperoleh merupakan data hasil perhitungan angka kuman udara. Data yang sudah diketahui berdistribusi tidak normal dilanjutkan uji statistik *Kruskal Wallis* untuk mengetahui adanya perbedaan angka kuman udara pada ruang bakteriologi sebelum udara dialirkan ke dalam tabung UV, setelah udara dialirkan ke dalam 1 tabung UV, dan setelah udara dialirkan ke dalam 2 tabung UV. Analisis statistik non parametrik dengan uji *Kruskal Wallis* dilakukan dengan kepercayaan 95%.

Hasil uji *Kruskal Wallis* untuk menguji perbedaan rata-rata data yang lebih dari dua kelompok disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Uji *Kruskal Wallis*

Angka Kuman Udara	
<i>Asymp. Sig. (2-tailed)</i>	0,000

Sumber : Data primer terolah, 2018

Uji *Kruskal Wallis* menunjukkan hasil nilai *Asymp. Sig (2 tailed)* atau signifikansi sebesar 0,000 yang berarti hipotesis H_a diterima dan H_o ditolak. Dari hasil tersebut dapat dikatakan bahwa ada perbedaan sebelum udara dialirkan, setelah udara dialirkan ke dalam 1 tabung UV, dan setelah udara dialirkan ke dalam 2 tabung UV terhadap angka kuman udara. Karena terdapat perbedaan angka kuman udara pada pengaliran udara ke dalam tabung UV, maka perlu dilanjutkan uji hubungan (*Correlate* → *Bivariate*). Hasil uji hubungan ditunjukkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Uji Hubungan Pengaliran Udara Pada Tabung UV Terhadap Angka Kuman Udara

Spearman's rho	Perlakuan Tabung UV	Angka Kuman Udara
Perlakuan Tabung UV	Sig.(2-tailed)	0,000
Angka Kuman Udara	Sig.(2-tailed)	0,000

Sumber : Data primer terolah, 2018

Nilai Asymp. Sig yang diperoleh dari uji hubungan adalah 0,000 yang berarti H_0 ditolak. Dari hasil tersebut dapat dikatakan ada hubungan antara pengaliran udara ke dalam tabung UV dengan angka kuman udara.

Untuk mengetahui kuatnya hubungan perlu dilakukan analisis regresi. Hasil uji regresi ditunjukkan pada tabel 7.

Tabel 7. Hasil Uji Regresi

Model	R kuadrat
1	0,758

Sumber : Data primer terolah, 2018

Hasil uji hubungan menunjukkan Faktor determinan (R^2) adalah 0,758 artinya probabilitas pengaliran udara ke dalam tabung UV terhadap penurunan angka kuman udara adalah 75,8% dan 24,2 % dikarenakan oleh faktor lain. Persamaan regresi dapat dilihat pada tabel 8.

Tabel 8. Persamaan Regresi

Model	Sig
1 Perlakuan tabung UV	.000

Sumber : Data primer terolah, 2018

Persamaan regresi adalah $y = a \pm bx$

$$y = 360,792 - 118,250 x$$

Setiap pengaliran udara ke dalam 1 tabung UV, maka nilai angka kuman udara akan menurun sebesar 118,25 CFU/m³.

B. Pembahasan

Radiasi sinar ultraviolet dapat membunuh bakteri dengan panjang gelombang antara 220-290 nm dan radiasi yang paling efektif adalah 253,7 nm (Hollaender, 1995). Mekanisme kerjanya 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 dapat mengakibatkan kematian bakteri (Bibiana, 2002)

Efektivitas tabung UV untuk menurunkan angka kuman udara perlu dilakukan pengujian untuk mengetahui pada tabung UV ke berapa yang mendapatkan hasil paling efektif. Angka kuman sebelum udara dialirkan ke dalam tabung UV masih dalam batasan konsentrasi standar menurut Keputusan Menteri Kesehatan RI No. 1204/MENKES/SK/X/2014 yaitu 200-500 CFU/m³, tetapi tetap dilakukan pengaliran udara ke dalam 1 tabung UV dan 2 tabung UV untuk mengetahui pengaruh dari jumlah tabung UV terhadap penurunan angka kuman udara.

Hasil analisis deskriptif menunjukkan adanya penurunan angka kuman udara. Rata-rata angka kuman udara sebelum udara dialirkan ke dalam tabung UV adalah 268 CFU/m³. Besarnya jumlah angka kuman udara di mungkinkan karena padatnya aktifitas yang dilakukan di dalam laboratorium dan dapat dipengaruhi

oleh suhu didalam ruangan yaitu 26 – 28 °C sehingga dimungkinkan bakteri psikofilik dan mesofilik dapat hidup. Meskipun jumlah angka kuman udara masih dalam batas normal tetapi tetap perlu dilakukan pengendalian jumlah angka kuman udara untuk menjamin proses penanaman bakteri tidak terkontaminasi. Rata-rata angka kuman udara setelah pengaliran udara ke dalam 1 tabung UV adalah 73 CFU/m³. Rata-rata angka kuman udara setelah pengaliran udara ke dalam 2 tabung UV adalah 32 CFU/m³.

Penurunan angka kuman udara sebelum dan setelah udara dialirkan ke dalam tabung UV menunjukkan hasil yang signifikan terutama pada pengaliran udara ke dalam 2 tabung UV. Terjadi penurunan angka kuman udara sebesar 72,76% pada pengaliran udara dalam 1 tabung UV. Dan terjadi penurunan angka kuman udara sebesar 88,06% pada pengaliran udara dalam 2 tabung UV.

Untuk menentukan tingkat efektivitas sesuai dengan tabel 2, yaitu kriteria nilai efektivitas dalam analisis analitik dapat diartikan bahwa pada pengaliran udara dalam 1 tabung UV terjadi penurunan angka kuman udara sebesar 72,76% maka tingkat efektivitasnya adalah kurang efektif. Sedangkan pada pengaliran udara dalam 2 tabung UV terjadi penurunan angka kuman udara sebesar 88,06% maka tingkat efektifitasnya adalah cukup efektif.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa semakin banyak tabung UV yang digunakan, maka angka kuman udara semakin turun. Penurunan angka kuman udara pada 2 tabung UV lebih efektif dibanding pada 1 tabung UV.

Hasil analisis statistik juga menunjukkan ada perbedaan yang signifikan terhadap angka kuman udara yang dialirkan ke dalam tabung UV. Hasil uji

Kruskal Wallis menunjukkan ada perbedaan angka kuman sebelum udara dialirkan, setelah udara dialirkan ke dalam 1 tabung UV, dan setelah udara dialirkan ke dalam 2 tabung UV.

Dengan adanya perbedaan tersebut, maka dilanjutkan uji hubungan (*Correlate-Bivariate*). Hasil dari uji lanjut menunjukkan taraf signifikan. Hasil uji korelasi juga menunjukkan adanya hubungan jumlah tabung UV untuk pengaliran udara, dengan penurunan angka kuman udara. Penurunan angka kuman udara karena pengaliran ke dalam tabung UV sebesar 75,8% dan 24,2% dipengaruhi oleh faktor lain dengan persamaan regresi $Y = 360,792 - 118,250 X$ yang artinya setiap pengaliran udara ke dalam satu tabung UV, maka angka kuman udara akan menurun sebesar 118,25 CFU/m³.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa semakin banyak tabung UV yang digunakan maka angka kuman udara semakin turun. Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian Restutusi Ayu Waluyo dan Tri Cahyono (2016) dengan hasil rerata angka kuman udara sebelum penyinaran menggunakan sinar UV adalah 18.500 CFU/m³. Dan rerata angka kuman udara setelah penyinaran adalah 8.250 CFU/m³. Rerata efektivitas sterilisasi adalah 56,24%. Kemudian peneliti menyimpulkan bahwa penggunaan sinar ultraviolet efektif dalam menurunkan angka kuman udara.

Alat ini didesain sederhana yaitu rangkaian antara vakum berkapasitas 225 lt/mnt dengan 2 tabung UV masing-masing mempunyai daya 30 watt, kemudian setiap bagian dihubungkan dengan pralon dan dirangkai dengan bantuan kayu. Sehingga biaya yang dibutuhkan sangat terjangkau. Keuntungan dalam

penggunaan alat ini adalah ketika dilakukan proses penurunan angka kuman udara di ruang laboratorium maka ruangan tetap dapat digunakan untuk aktifitas karena sinar ultraviolet yang digunakan berada didalam tabung berbahan stainless sehingga tidak terjadi kontak secara langsung antara pengguna laboratorium dengan sinar ultraviolet.

Dalam penelitian ini menggunakan waktu 1 menit dan kecepatan vakum 225 lt/menit dikarenakan pengambilan contoh udara dilakukan secara langsung menggunakan media PCA yang diarahkan di depan saluran keluaran udara, dengan jarak 15 cm yang dianggap sudah mewakili contoh udara dan tidak merusak media PCA.

Pengembangan alat ini dapat dilakukan dengan menambah tabung ultraviolet sehingga bisa didapatkan hasil angka kuman yang lebih kecil dibandingkan dengan dua tabung ultraviolet dan menggunakan kecepatan vakum lebih dari 225 lt/menit.

Penggunaan alat ini memiliki prinsip yang hampir sama dengan HEPA yaitu dengan menyedot contoh udara dan menggunakan sinar ultraviolet didalamnya hanya saja HEPA membutuhkan biaya yang tidak sedikit.

Peneliti berharap alat ini dapat dikembangkan dan dipatenkan sehingga bisa menjadi solusi untuk pemilik laboratorium dalam memilih alat untuk mengendalikan kuman udara dengan harga yang terjangkau.

Keterbatasan dari penelitian ini adalah belum dilakukan identifikasi mikroorganisme khususnya bakteri kontaminan, sehingga belum diketahui spesies bakteri yang menjadi bakteri kontaminan udara.

