

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Analisa Perhitungan Waktu Pada LCD

Pengujian rangkaian *Ozonizer* ini dilakukan pada rangkaian *display LCD* dengan mengkalibrasi waktu sterilisasi. Pengukuran dilakukan menggunakan 2 variabel waktu yaitu 3 menit dan 6 menit sebanyak 5 kali dengan membandingkan dengan alat ukur *stopwatch*. Hal ini diperlukan untuk mengetahui besarnya rata rata, simpangan (*Error*), % *Error*, Standar Deviasi, *Ua* (Ketidakpastian), *U95*. Dari hasil pengukuran tersebut diperoleh hasil seperti berikut. Tabel 4.1 di bawah menunjukkan perbedaan pengukuran waktu alat dengan *stopwatch*, dan Tabel 4.2 menunjukkan hasil perhitungan waktu pada *LCD*.

Tabel 4.1. Hasil pengukuran waktu dalam orde menit pada *Ozonizer*.

No	Timer Pada Alat	<i>Stopwatch</i>
1	3:00 menit	3:00.4
		3:00.5
		3:00.4
		3:00.8
		3:00.7
2	6:00 menit	6:00.8
		6:00.3
		6:00.5
		6:00.4
		6:00.2
3	9:00 menit	9:00.2
		9:00.5
		9:00.8
		9:00.6
		9:00.3

Tabel 4.2. Hasil perhitungan waktu pada LCD

Perhitungan	Waktu (menit)		
	3 menit	6 menit	9 menit
Rata - rata	3,003	6,004	9,005
Simpangan	0,005	0,004	0,005
% <i>Error</i>	0,16 %	0,06 %	0,05%
Standar Deviasi	0,001	0,002	0,004
Ua (Keidakpastian)	0,0004	0,0009	0,0017
U95	0,0011	0,0022	0,0047

Penghitungan rata – rata digunakan untuk mengetahui rata – rata waktu atau durasi pada penggunaan ozonizer untuk proses sterilisasi. Penghitungan simpangan digunakan untuk mengetahui jumlah *error* yang terjadi pada alat saat digunakan untuk sterilisasi. Pada penelitian ini, simpangan terjadi pada proses hitung waktu atau durasi, dimana proses berjalannya waktu pada alat berbeda dengan waktu pada *stopwatch*. Sehingga pada proses sterilisasi dengan durasi 3 menit waktu pada alat mengalami simpangan sebesar 0,005 pada *stopwatch*, lalu proses sterilisasi dengan durasi 6 menit waktu pada alat mengalami simpangan sebesar 0,004 pada *stopwatch* sedangkan pada proses sterilisasi dengan durasi 9 menit waktu pada alat mengalami simpangan sebesar 0,005.

Terjadinya *error* atau kesalahan pada alat kemungkinan dapat terjadi, termasuk pada ozonizer ini. Pada proses sterilisasi, ozonizer memiliki presentase *error* sebesar 0,16% pada saat proses 3 menit, 0,06% pada saat proses selama 6 menit dan 0,05% pada saat proses selama 9 menit. Hasil penghitungan standar deviasi digunakan untuk mengetahui nilai tingkat presisi dari alat, pada ozonizer ini diperoleh nilai sebesar 0,001 pada saat proses 3 menit, 0,002 pada saat proses 6 menit dan 0,004 pada proses 9 menit. Dalam penghitungan ketidakpastian di peroleh hasil sebesar 0,0004 pada durasi 3 menit, 0,0009 pada durasi 6 menit dan

0,0017 pada durasi 9 menit. Untuk penghitungan U95 diperoleh hasil sebesar 0,0011 pada proses 3 menit, 0,0022 pada proses 6 menit dan 0,0049 pada durasi 9 menit. Dari perhitungan diatas mengindikasikan bahwa proses penghitungan waktu pada alat ini tergolong presisi atau tepat.

#### 4.2 Analisa Perhitungan Angka Bakteri dalam Air

Berikut ini adalah tabel perhitungan angka bakteri dalam 10 kali percobaan. Hasil perhitungan ini adalah hasil yang didapatkan dari penelitian di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Dalam penelitian ini penulis mengambil sampel air sebanyak 330 ml dan 600 ml akan tetapi dalam perhitungan ini volume tidak masuk dalam perhitungan karena volume dianggap tidak berpengaruh dalam proses sterilisasi dari modul tugas akhir. Rincian hasil perhitungan angka bakteri dalam air sungai, air sumur, dan air bak dapat dilihat pada tabel 4.3, tabel 4.4 dan tabel 4.5. untuk perhitungn rata-rata dari ke ketiga sampel tersebut dapat dilihat pada tabel 4.6.

Tabel 4.3. Hasil perhitungan Angka Bakteri Dalam Air Sungai

Jenis Air	Sebelum	Waktu (menit)/ Sesudah		
		3 menit	6 menit	9 menit
Air Sungai	1311 koloni	1104 koloni	858 koloni	636 koloni
		1100 koloni	860 koloni	635 koloni
		1113 koloni	862 koloni	638 koloni
		1110 koloni	840 koloni	640 koloni
		1110 koloni	854 koloni	643 koloni
		1096 koloni	870 koloni	635 koloni
		1082 koloni	842 koloni	633 koloni
		1100 koloni	868 koloni	632 koloni
		1120 koloni	852 koloni	638 koloni
		1113 koloni	852 koloni	630 koloni

Tabel 4.4. Hasil perhitungan Angka Bakteri Dalam Air Sumur

Jenis Air	sebelum	Waktu (menit)/ Sesudah		
		3 menit	6 menit	9 menit
Air Sumur	984 koloni	852 koloni	501 koloni	360 koloni
		870 koloni	495 koloni	354 koloni
		828 koloni	495 koloni	348 koloni
		861 koloni	510 koloni	363 koloni
		861 koloni	492 koloni	364 koloni
		876 koloni	480 koloni	342 koloni
		870 koloni	513 koloni	351 koloni
		855 koloni	510 koloni	366 koloni
		870 koloni	519 koloni	357 koloni
		834 koloni	504 koloni	339 koloni

Tabel 4.5. Hasil perhitungan Angka Bakteri Dalam Air Bak

Jenis Air	sebelum	Waktu (menit) / Sesudah		
		3 menit	6 menit	9 menit
Air Bak	1041 koloni	949 koloni	634 koloni	276 koloni
		968 koloni	663 koloni	257 koloni
		954 koloni	649 koloni	263 koloni
		953 koloni	625 koloni	285 koloni
		962 koloni	646 koloni	283 koloni
		934 koloni	658 koloni	281 koloni
		955 koloni	652 koloni	274 koloni
		938 koloni	640 koloni	259 koloni
		944 koloni	634 koloni	261 koloni
		959 koloni	650 koloni	254 koloni

Tabel 4.6. Tabel Rata – Rata Perhitungan Angka Bakteri Dalam Air

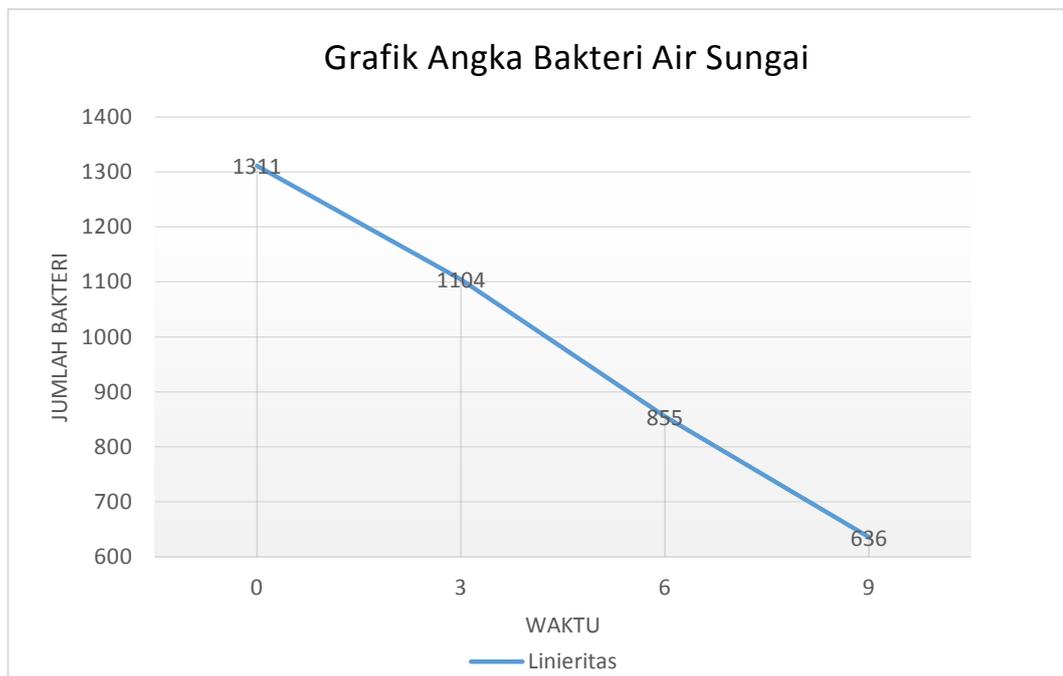
Jenis Air	Sebelum	Waktu (menit)		
		3	6	9
		Sesudah	Sesudah	Sesudah
Sungai	1311 Koloni	1104 koloni	855 koloni	636 koloni
Sumur	984 koloni	857 koloni	501 koloni	354 koloni
Bak	1041 koloni	951 koloni	645 koloni	269 koloni

Dari tabel diatas, dapat disimpulkan bahwa proses sterilisasi air pada modul ini mampu mengurangi jumlah koloni bakteri pada masing – masing sampel air. Pada sampel air sungai jumlah bakteri berkurang rata – rata menjadi 1104 koloni pada proses sterilisasi 3 menit, 855 koloni pada sterilisasi 6 menit dan sebanyak 636 pada proses setilisasi 9 menit. untuk air sumur jumlah bakteri berkurang rata –rata

menjadi 857 koloni pada proses sterilisasi 3 menit, 501 koloni pada proses sterilisasi 6 menit dan 354 koloni pada saat proses sterilisasi 9 menit. dan pada sampel air bak, jumlah koloni berkurang rata – rata menjadi 951 koloni pada proses sterilisasi 3 menit, 654 koloni pada proses sterilisasi 6 menit dan sebanyak 269 koloni pada proses sterilisasi 9 menit. Hasil tersebut menunjukkan bahwa semakin lama waktu yang digunakan untuk proses sterilisasi, maka semakin banyak bakteri yang berkurang.

### 4.3 Grafik Perhitungan Angka Bakteri dalam Air Sungai

Grafik perhitungan rata-rata angka bakteri air sungai dapat dilihat pada gambar 4.1.



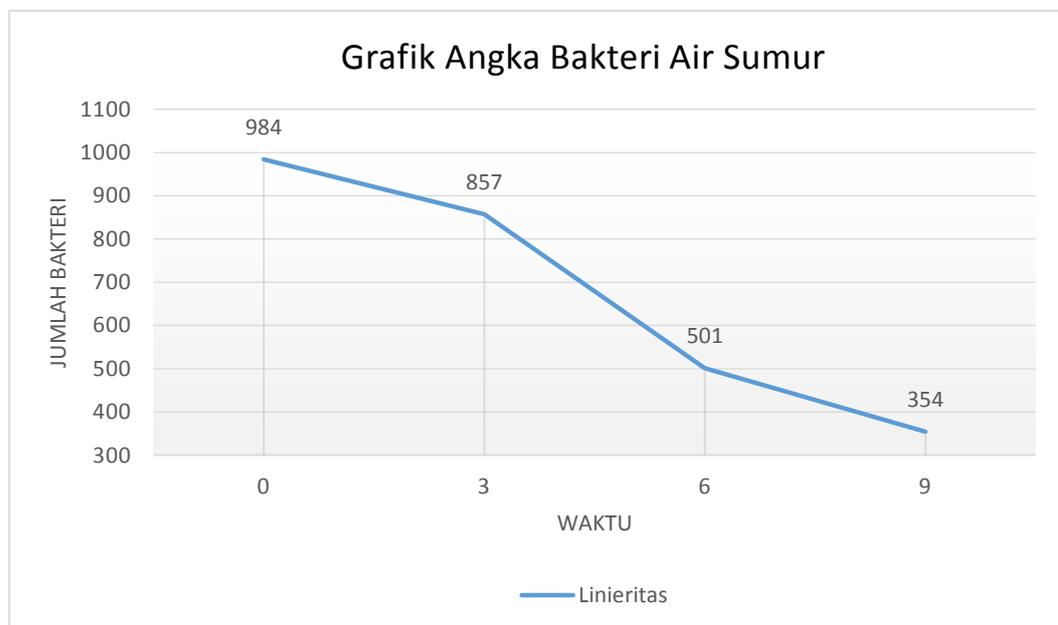
Gambar 4.1. Grafik Angka Bakteri Air Sungai Setelah Sterilisasi

Dari gambar grafik 4.1 diatas dapat dilihat bahwa semakin lama waktu maka semakin banyak bakteri yang berkurang. Nilai bakteri awal sebesar 1311 koloni,

setelah sterilisasi 3 menit jumlah bakteri berkurang sebanyak 207 koloni. Selisih jumlah bakteri dari 3 menit sampai 6 menit sebesar 249 koloni, sedangkan selisih dari 6 menit sampai dengan 9 menit sebanyak 219 koloni. Dalam 9 menit linieritas penurunan bakteri air sungai sebesar 75 bakteri per menit, dan 1,25 bakteri per detik.

#### 4.4 Grafik Perhitungan Angka Bakteri Air Sumur

Grafik perhitungan rata-rata angka bakteri air sumur dapat dilihat pada gambar 4.2.

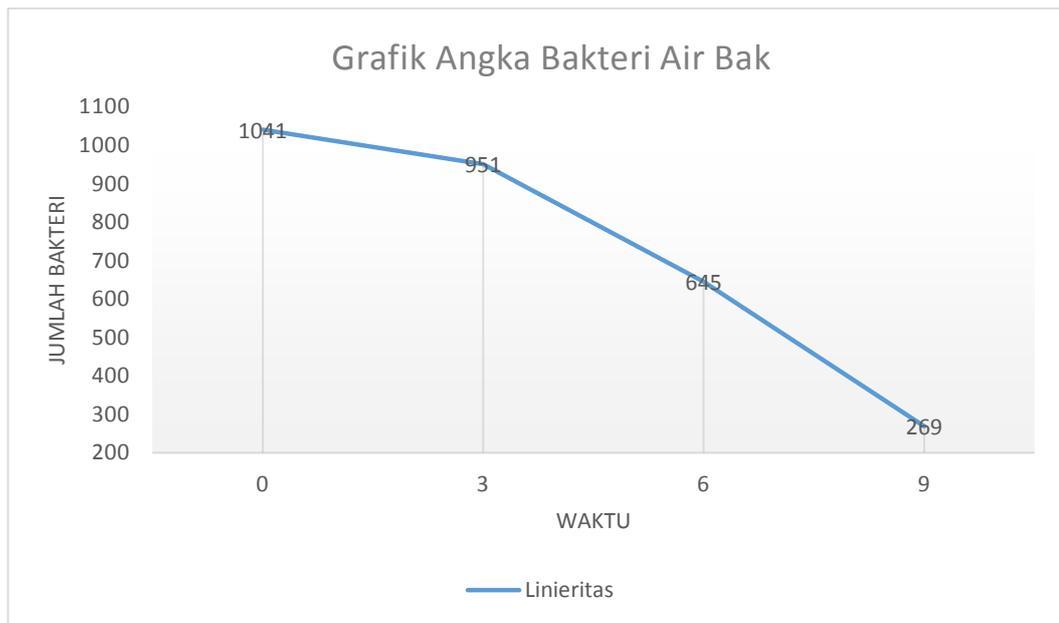


Gambar 4.2. Grafik Angka Bakteri Air Sumur

Seperti gambar 4.1, gambar 4.2 menunjukkan jumlah bakteri yang terdapat pada air sumur mengalami penurunan. Selisih bakteri dari 0 menit dengan 3 menit sebesar 127 koloni, untuk selisih 3 menit dengan 6 menit adalah 356 koloni, kemudian selisih 6 menit dengan 9 menit sebesar 147 koloni. Linieritas penurunan bakteri yang didapatkan dari grafik tersebut sebesar 70 bakteri per menit dan 1,1 bakteri per detik.

#### 4.5 Grafik Perhitungan Angka Bakteri Dalam Air Bak

Grafik perhitungan rata-rata angka bakteri dalam air bak dapat dilihat pada gambar 4.3



Gambar 4.3. Grafik Angka Bakteri Air Bak

Seperti gambar grafik 4.1 dan gambar grafik 4.2, jumlah bakteri yang terdapat pada air bak mengalami penurunan. Selisih bakteri dari 0 menit dengan 3 menit sebesar 90 koloni, selisih 3 menit dengan 6 menit adalah 306 koloni, terakhir selisih 6 menit dengan 9 menit sebesar 376 koloni. Linieritas penurunan bakteri dalam 9 menit yang terjadi pada air bak sebesar 85 bakteri per menit dan 1,4 bakteri per detik.

#### 4.6 Uraian Data Hasil Pengujian

Berdasarkan pengambilan data yang telah dilakukan terhadap hasil pengukuran waktu yang telah ditentukan, didapatkan rata – rata untuk waktu 3 menit sebesar 3,005. Mempunyai simpangan *error* sebesar 0,005 dan mempunyai

nilai *error* sebesar 0,16 %. Nilai standar penyimpangan yang dihasilkan berdasarkan nilai rata – rata sebesar 0,001, ketidakpastian sebesar 0,0004 dan nilai yang menunjukkan 95% benar adalah 0,00011. Sedangkan pengukuran yang didapatkan dari waktu 6 menit mempunyai hasil rata – rata sebesar 6,004, simpangan *error* sebesar 0,004, memiliki nilai *error* sebesar 0,06%. Nilai standar penyimpangan yang dihasilkan berdasarkan nilai rata – rata sebesar 0,002, ketidakpastian sebesar 0,0008 dan nilai yang menunjukkan 95% benar adalah 0,00022.

Untuk pengambilan data yang dilakukan terhadap air sungai, air sumur dan air bak yang dilakukan 10 kali percobaan, memiliki hasil yang berbeda. Rata – rata yang dihasilkan alat untuk sterilisasi air sungai yang mulanya memiliki bakteri sebesar 1311, setelah proses sterilisasi selama 3 menit berkurang menjadi 1104 koloni, dalam waktu 6 menit mampu mengurangi bakteri sebesar 855 koloni, dan dalam waktu 9 menit mampu mengurangi bakteri sebesar 636 koloni. Berbeda pada air sumur, jumlah bakteri mulanya sebesar 984 koloni, setelah disterilkan selama 3 menit, bakteri berkurang menjadi 857 koloni, dalam waktu 6 menit bakteri berkurang sebesar 501 koloni dan dengan waktu 9 menit bakteri yang berkurang menjadi 269 koloni. Pada air bak, jumlah bakteri sebelum proses sterilisasi sebesar 1041 koloni, setelah dosterilkan selama 3 menit berkurang menjadi 951 koloni, dalam waktu 6 menit jumlah bakteri berkurang menjadi 645 dan dalam waktu 9 menit bakteri yang terkandung dalam air bak menjadi 269.

Linieritas penurunan bakteri yang didapatkan dari air sungai sebesar 75 bakteri per menit, air sumur 70 bakteri per menit dan air bak sebesar 85 bakteri per

menit. Dari data tersebut, air sumur mempunyai nilai linieritas terkecil. Kesimpulannya, penggunaan ozon berpengaruh terhadap jenis air yang di sterilkan dan lama waktu berpengaruh terhadap angka bakteri dalam air.