
PENYISIHAN BAKTERI *E. COLI* MENGGUNAKAN RADIASI SINAR ULTRAVIOLET DAN SEMIKONDUKTOR TiO_2 PADA AIR SUMUR DESA KENONGO, SIDOARJO

Hendrikus F. Labina dan Yayok Suryo Purnomo.

Program Studi Teknik Lingkungan, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Email: yayoksuryo@gmail.com

ABSTRAK

Ada banyak sumber air di muka bumi ini, dan terbagi menjadi 4 jenis, yaitu air laut atau air asin, air atmosfer atau air hujan, air permukaan termasuk sungai, danau, rawa, dan badan air lainnya. Terakhir, ada air tanah. Air sumur yang tercemar bakteri patogen yang ditunjukkan oleh *E. coli* membuat air sumur tidak dapat diminum sebagai air minum yang bersih. *Escherichia coli* merupakan bakteri yang menunjukkan adanya pencemaran air bersih. Penelitian ini bertujuan untuk merancang suatu alat untuk menghilangkan *E. coli* agar air sumur penduduk Porong Kabupaten Sidoarjo dapat memenuhi kebutuhan sehari-hari. Proses fotolisis dengan perubahan diameter reaktor yaitu 2,5", 3" dan 4", dan waktu paparan 5, 10, 15, 20 dan 25 menit, akan digunakan untuk mengecualikan *E. coli*. Proses fotolisis pada reaktor ini menggunakan lampu UV 20 watt, = 253,7 nm. Analisis data yang digunakan adalah menghilangkan korelasi antara *Escherichia coli* dengan proses fotolisis dan kombinasi perubahan reaktor. Setelah terkena reaktor 2,5 inci selama 25 menit, tingkat penghilangan *E. coli* mencapai 86%. Pada saat yang sama, selama proses fotolisis, reaktor 3 diekspos selama 25 menit, dan laju penyisihan *E. coli* mencapai 83%. Dan waktu paparan pada reaktor 4" adalah 25 menit, dan laju penyisihan *E. coli* mencapai 81%

Kata kunci: *E. coli*; Fotolisis; Intensitas; Variasi Reaktor

ABSTRACT

There are many sources of water on earth, and they are divided into 4 types, namely sea water or salt water, atmospheric water or rain water, surface water including rivers, lakes, swamps, and other bodies of water. Lastly, there is groundwater. Well water contaminated with pathogenic bacteria shown by E. coli makes well water undrinkable as clean drinking water. Escherichia coli is a bacterium that indicates contamination of clean water. This study aims to design a tool to eliminate E. coli so that the well water of the people of Porong, Sidoarjo Regency can meet their daily needs. The photolysis process with changes in the diameter of the reactor, namely 2.5", 3" and 4", and exposure times of 5, 10, 15, 20 and 25 minutes, will be used to exclude E. coli. The photolysis process in this reactor uses a 20 watt UV lamp, = 253.7 nm. Analysis of the data used is to eliminate the correlation between Escherichia coli with the photolysis process and the combination of reactor changes. After being exposed to the 2.5-inch reactor for 25 minutes, the E. coli removal rate was up to 86%. At the same time, during the photolysis process, reactor 3 was exposed for 25 minutes, and the E. coli removal rate reached 83%. And the exposure time in the 4" reactor is 25 minutes, and the E. coli removal rate reaches 81%

Keywords: *E. coli*; Photolysis; Intensity; Variation Reactor

PENDAHULUAN

Di Desa Kenongo Kecamatan Porong Kabupaten Sidoarjo sering terlihat sumur gali atau sumur pompa tertutup dan biasanya merupakan sumber ultraviolet terbesar di muka bumi tanpa sinar matahari langsung untuk diminum langsung tanpa proses masak atau pendidihan apapun. Saya menemukan gejala fisik akibat minum air sumur, seperti diare, kehilangan nafsu makan, dehidrasi, kulit pucat, dan urine berkurang.

Sampel air tahun 2011, 2012 dan 2013 diambil dari sumur gali di lokasi yang sama di Kecamatan Porong. Metode yang digunakan adalah dengan melakukan analisis kualitas air di laboratorium dengan mengacu pada "Metode Standar Pemeriksaan Air dan Air Limbah" dan Standar Nasional Indonesia. Kualitas air sampel mengacu pada Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 907/MENKES/SK/VII/2002 tentang Baku Mutu Air Minum dan Sistem Penyimpanan dan Pengambilan (STORET) Klasifikasi Kualitas Air Tanah. Sampel air diambil dari sumur gali di Kecamatan Polong Sebanyak 25 sampel air sumur. Hasil analisis kualitas air sumur gali di kabupaten Porong sangat buruk, dengan nilai STORET -116 (2011), -68 (2012), -76 (2013), bahkan air buruk di Kecamatan Tanggulangin, dengan nilai STORET -126 (2011), -101 (2012), -104 (2013) (Penelitian kondisi air tanah di kabupaten Bolong dan Tanggulangin tahun 2011 sampai 2013).

METODE PENELITIAN

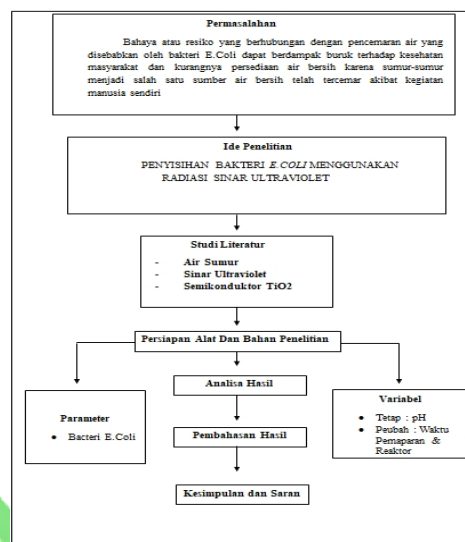
Tahapan Penelitian

Tahapan Penelitian ini adalah :

1. Pengumpulan data
2. Perumusan masalah
3. Tujuan penelitian
4. Kajian pustaka
5. Penelitian di laboratorium, dengan merancang 3 alat untuk proses fotolisis, penyisihan *E. coli* diketahui dengan analisa awal dan analisa akhir. Analisa akhir dilakukan pada setiap tahap penelitian.
6. Pengolahan data dilakukan dengan membuat grafik hubungan antara penyisihan *E. coli* dengan berbagai variasi reaktor dan waktu detensi.
7. Pembahasan
8. Kesimpulan

Tahapan Penelitian ini di jelaskan secara pertahap yaitu pada diagram alir berikut:

Kerangka Penelitian



Ide Penelitian

Ide tugas akhir ini berawal dari keresahan warga tentang buruknya kualitas air bersih ataupun air sumur yang disebabkan oleh pencemaran air oleh tinja, sampah dan kotoran lainnya yang terinjeksi langsung ke badan air yang berada pada Desa Kenongo, Porong, Sidoarjo. Dalam pengujian ini, acuan yang digunakan adalah siklus fotolisis dengan tiga varietas reaktor. Ketiga jenis reaktor ini adalah reaktor berukuran 2,5", reaktor dengan lebar 3", dan reaktor dengan jarak 4". Siklus fotolisis ini merupakan interaksi yang dilengkapi dengan keterbukaan terhadap cahaya terang dan TiO₂ semikonduktor.

Studi Literatur

Tujuan dilakukannya studi literatur adalah untuk mengkaji tentang :

1. Air sumur
2. Katalis TiO₂
3. Sinar Ultraviolet

Pentingnya mengetahui air sumur sebagai media awal dalam proses penelitian ini termasuk dengan sinar Ultraviolet dan TiO₂ sebagai penunjang demi mempercepatnya rekayasa proses penyisihan bakteri *E. coli*

Bahan dan Alat

1. Bahan yang digunakan :
Air sumur dari Desa Kenongo, Kecamatan Porong, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur.
2. Peralatan yang digunakan :

- 3 set tabung pipa paralon (berbentuk tabung)
Dengan $\varnothing = 2,5'', 3'', \text{ dan } 4''$
H = 60 cm
- 3 set lampu ultra violet
Dengan daya = 20 watt
F = 50 hz
 $\lambda = 253,7 \text{ nm}$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Persiapan Penelitian

Pada pembahasan kali ini, reaktor bulat digambarkan. Dalam penelitian ini, digunakan untuk menyelamatkan mikroba *E. coli* melalui interaksi fotolisis. Interaksi fotolisis merupakan siklus yang dilengkapi dengan keterbukaan terhadap sinar Ultraviolet dan Semikonduktor TiO₂ (Bismo, 2006). Cahaya terang yang digunakan pada pengujian ini bergeser dengan kekuatan sinar UV 20 Watt, dengan frekuensi 253,7 nm, dan rekurensi gelombang 50 Hz. Untuk situasi ini, 3 reaktor uji juga digunakan, yang masing-masing memiliki jarak atau volume yang bergantian. Reaktor utama berjarak 2,5" dengan kemampuan menampung 1 liter air. Reaktor berikutnya berukuran lebar 3" dengan kemampuan menampung 1,5 liter air. Reaktor terakhir berjarak 4" dengan batas 2 liter. Bahan utama reaktor ini terbuat dari pipa paralon air redup dengan penutup gelap yang dimaksudkan untuk menjaga agar cahaya terang tidak dapat ditransmisikan, dengan alasan dapat mempengaruhi produktivitas keterbukaan UV dalam menghilangkan *E. Coli* (Herlinda, 2019). Dan dalam reaktor tersebut terlapisi kawat kasa yang bertujuan untuk penambahan *semikonduktor* TiO₂ dengan ukuran 60 gram.



Gambar-1 : Reaktor berbentuk tabung saat penelitian

Dari rangkaian gambar di atas, dapat digariskan dengan baik bahwa interaksi selesai sementara dengan penghantar TiO₂, waktu yang dibutuhkan lebih dari 3 atau 4 jam ditentukan untuk membunuh atau mencegah kemajuan

organisme mikroskopis *E. coli*. Interaksi yang dilakukan pada alat ini adalah sebagai kelompok dengan volume yang berbeda-beda untuk setiap reaktor. Terlebih lagi, dalam variasi musim keterbukaan 5, 10, 15, 20, 25 menit. Pada variasi waktu pemaparan penelitian tersebut menekan perkembangan bakteri *E. coli* yang lebih cepat perkembangbiakannya pada waktu dibawah 25 menit, dikarenakan perkembangbiakan *E. coli* akan meningkat pesat pada waktu yang lebih diatas dari 25 menit.

Jumlah Bakteri *E. coli* Sebelum Proses

Fotokatalisis

Tabel-1: Jumlah mikroorganisme *E. coli* pada contoh awal sebelum waktu buka

Waktu Pembukaan (Menit)	Jumlah <i>E. coli</i> Awal (MPN/100ml)
5	1541
10	1565
15	1591
20	1676
25	1731

Dilihat dari informasi tabel di atas, cenderung terlihat bahwa jumlah *E. coli* Awal pada setiap waktu sama sekali berbeda. Dalam waktu singkat sebelum 5 menit pembukaan, ada 1.541 MPN/100ml air uji untuk *E. coli*. Sebelum waktu pembukaan yang singkat, terjadi peningkatan jumlah organisme mikroskopis *E. coli* sebanyak 24 MPN/100ml menjadi 1565 MPN/100ml contoh air. Selain itu, sebelum waktu pembukaan yang singkat terjadi peningkatan jumlah mikroorganisme *E. coli* dari 26 MPN/100ml menjadi 1591 MPN/100ml contoh air. Selain itu, sebelum waktu pembukaan yang singkat, terjadi peningkatan yang sangat besar dari 85 MPN/100ml menjadi 1676 MPN/100ml. Selain itu, terakhir kali sebelum musim buka 25 menit juga terjadi peningkatan jumlah organisme mikroskopis *E. coli* sebanyak 52 MPN/100ml air uji.

Pengaruh Waktu Paparan dan Variasi Diameter Reaktor Terhadap Jumlah *E. coli* Menggunakan UV

Tabel-2 : Pengaruh waktu paparan dan variasi diameter *reactor* terhadap jumlah *E. coli* menggunakan UV pada air sumur.

Diameter Reaktor	Waktu Pemaparan (Menit)				
	5	10	15	20	25
<i>E. coli</i> awal (MPN/100ml)	1541	1565	1591	1676	1731
2,5"	1255	1057	741	445	273
3"	1281	1093	754	509	285
4"	1331	1148	855	555	320

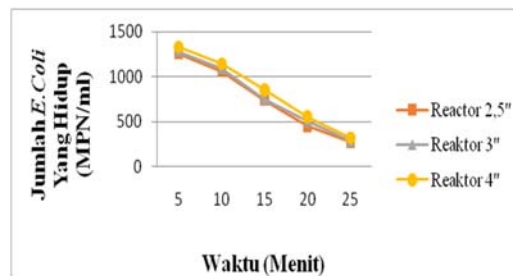
Hasil pemeriksaan jumlah *E. coli* dan jumlah *E. coli* yang timbul di air sumur dapat dilihat dengan jelas pada Tabel 2. Perbedaan jumlah *E. coli* introduktor pada setiap tahap siklus pengeluaran adalah karena perubahan suhu media penimbunan sementara, yang dibiarkan dalam pendingin dan belum. Selama siklus keterbukaan, suhu naik sekali lagi. Hal ini menunjukkan bahwa interaksi fotolisis menggunakan lampu terang dan reaktor yang berbeda dapat mempengaruhi pengusiran *E. coli* (Purwadi dkk., 2007). Interaksi campuran dengan reaktor 2,5" memiliki pilihan untuk menghilangkan *E. coli* lebih baik daripada reaktor 3" dan 4". Hal ini menunjukkan bahwa jumlah mikroba yang masuk ke dalam reaktor 2,5" sampai 25" tidak persis 3" dan reaktor 4".

Pengaruh Waktu Paparan dan Variasi Diameter Reaktor Terhadap Persentase Penyisihan *E. coli* Menggunakan UV

Tabel-3 : Pengaruh waktu paparan dan variasi diameter *reactor* terhadap persen penyisihan *E. coli* menggunakan UV pada air sumur.

Tabel 3 menunjukkan bahwa siklus fotolisis dengan reaktor 2,5" dapat menghilangkan *E. coli* hingga 86% pada musim buka 25 menit. Demikian pula untuk reaktor 3" dan 4" yang menunjukkan penurunan yang agak lebih rendah daripada reaktor 2,5", pada tertentu 83% dan 81%, secara individual. Hal ini karena lebar reaktor 2,5" lebih kecil atau bisa dikatakan bahwa jarak bias sinar UV lebih dekat dengan massa reaktor yang memungkinkan pengusiran mikroba *E. coli* lebih cepat.

Pengaruh Waktu Paparan (menit) terhadap Jumlah Bakteri *E. coli* Pada Variasi Diameter Reaktor Menggunakan Ultraviolet

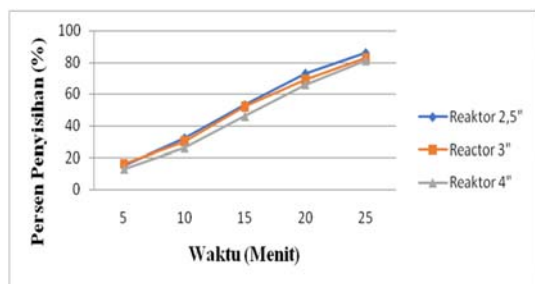


Grafik- 1. Hubungan antara waktu paparan dengan jumlah *E. coli* pada berbagai diameter *reactor*.

Grafik 1 menunjukkan bahwa pada siklus fotolisis dengan campuran reaktor 2,5", jumlah *E. coli* berkurang dari momen kelima hingga momen ke-25. Pengurangan ini sangat besar dibandingkan dengan dua reaktor lainnya karena terlihat jelas pada Momen ke-25 dapat menghilangkan organisme mikroskopis sebanyak 1458 MPN/100ml, tinggal 273 MPN/100ml dari ukuran pertama 1731 MPN/100ml. Sementara itu, di dalam reaktor dengan variasi pengukuran 3" dari momen kelima hingga detik. detik ke-20, mikroba *E. coli* tinggal 1470 MPN/100ml, sisanya 285 MPN/100ml. Selanjutnya, dalam reaktor dengan lebar 4" dari momen kelima hingga momen ke-25, hanya 1.493 MPN/100ml *E. coli* yang dikeluarkan, kelebihan 320 MPN/100ml dari ukuran dasar 1731 MPN/100ml.

Pengaruh Waktu Paparan (menit) Terhadap Persentase Penyisihan *E. coli* Pada Variasi Diameter Reaktor Menggunakan Ultraviolet

Diameter Reaktor	Persen Penyisihan (%)				
	5 menit	10 menit	15 menit	20 menit	25 menit
<i>E. coli</i> awal (MPN/100ml)	1541	1565	1591	1676	1731
2,5"	15	32	53	73	86
3"	16	30	52	69	83
4"	13	26	46	66	81



Grafik-2. Hubungan antara waktu keterbukaan dan persen pengeluaran *E. coli* (%) pada lebar reaktor yang berbeda.

Pada Grafik 2 dapat dijelaskan bahwa semakin lama waktu sinar ultraviolet dalam interaksi fotolisis, tingkat evakuasi *E. coli* juga meningkat. Pada siklus fotolisis dengan reaktor 2,5", evakuasi *E. coli* mencapai 86% pada musim keterbukaan 25 menit. Hal ini menunjukkan bahwa interaksi fotolisis dengan reaktor 2,5" lebih efektif dalam menghilangkan *E. coli* dibandingkan dengan Reaktor 3" yang hanya menghilangkan 83% *E. coli* dalam musim keterbukaan 25 menit dan siklus fotolisis dengan reaktor 4" hanya menghilangkan 81%. dalam 25 menit keterbukaan .

Pengaruh Waktu Paparan dan Variasi Diameter Reaktor Terhadap Jumlah *E. coli* Menggunakan UV dan TiO₂ Semikonduktor

Tabel-4. Pengaruh waktu keterbukaan dan variasi pengukuran reaktor terhadap ukuran *E. coli* yang memanfaatkan Semikonduktor UV dan TiO₂ dalam air sumur.

Diameter Reaktor	Waktu Paparan (Menit)				
	5 menit	10 menit	15 menit	20 menit	25 menit
<i>E. coli</i> awal (MPN/100ml)	1541	1565	1591	1676	1731
2,5"	416	314	221	182	159
3"	423	337	228	231	165
4"	448	373	293	255	172

Hasil pemeriksaan jumlah *E. coli* dan jumlah *E. coli* yang timbul di air sumur dapat dilihat dengan jelas pada Tabel 4. Perbedaan jumlah *E. coli* awal pada setiap tahap interaksi penyisihan menggunakan TiO₂. Hal ini menunjukkan bahwa siklus fotolisis menggunakan cahaya terang dan semikonduktor TiO₂ dengan reaktor yang berbeda dapat mempengaruhi evakuasi *E. coli*. Kombinasi dengan reaktor 2,5" memiliki pilihan untuk mengeliminasi *E. coli* lebih baik

daripada reaktor 3" dan 4" ketika diinfuskan dengan semikonduktor TiO₂. Hal ini menunjukkan bahwa jumlah mikroba yang bertahan dalam reaktor 2,5" sampai 25" bukan reaktor 3" dan 4".

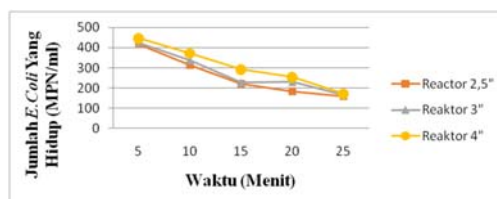
Pengaruh Waktu Paparan dan Variasi Diameter Reaktor Terhadap Persentase Penyisihan *E. coli* Menggunakan Ultraviolet Dan Semikonduktor TiO₂

Tabel - 5. Dampak waktu keterbukaan dan lebar reaktor sedikit menyimpang dari persentase pengusiran *E. coli* yang memanfaatkan Semikonduktor UV dan TiO₂ dalam air sumur.

Diameter Reaktor	Persen Penyisihan (%)				
	5 menit	10 menit	15 menit	20 menit	25 menit
<i>E. coli</i> awal (MPN/100ml)	1541	1565	1591	1676	1731
2,5"	73	79	86	89	91
3"	72	78	85	86	90
4"	70	76	81	84	89

Tabel 5 menunjukkan bahwa interaksi fotolisis menggunakan TiO₂ Semikonduktor dengan reaktor 2,5" dapat menghilangkan *E. coli* hingga 91% pada musim keterbukaan 25 menit. Apalagi untuk reaktor 3" dan 4" yang menunjukkan penurunan yang sedikit lebih rendah dari 2,5" reaktor, khususnya 90% dan 81%. Ini karena lebar reaktor 2,5" lebih kecil atau bisa dikatakan bahwa jarak bias sinar UV lebih dekat ke massa reaktor yang memungkinkan pengusiran mikroba *E. coli* lebih cepat (Rosariawari dkk., 2012).

Pengaruh Waktu Paparan (menit) Terhadap Jumlah Bakteri *E. coli* Pada Variasi Diameter Reaktor Menggunakan Semikonduktor Ultraviolet Dan TiO₂

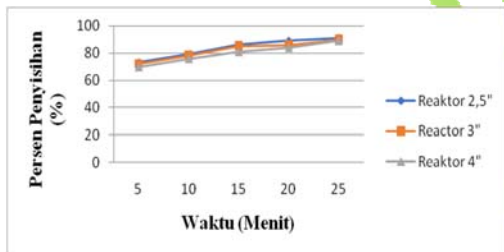


Grafik-3. Hubungan antara waktu keterbukaan dan jumlah e-coli yang hidup

Grafik 3 menunjukkan bahwa dalam siklus fotolisis dengan campuran reaktor

Semikonduktor TiO_2 2,5" jumlah *E. coli* berkurang secara radikal dari momen kelima hingga momen ke-25 reduksi sangat kritis dibandingkan dengan dua reaktor lainnya karena jelas terlihat pada saat ke-25 menghilangkan 1572 MPN/100ml organisme mikroskopis, tinggal 159 MPN/100ml dari ukuran dasar 1731 MPN/100ml. Sementara itu, dalam reaktor dengan jarak melintasi berbagai 3" dari kelima detik ke detik kedua puluh, hanya 1565 MPN/100ml organisme mikroskopis *E. coli* yang dihilangkan, sisanya 165 MPN/100ml. Juga, dalam reaktor dengan variasi pengukuran 4" dari menit 5 hingga menit 25, hanya 1559 MPN/100ml *E. coli* yang dapat dikeluarkan, kelebihan 172 MPN/100ml dari ukuran dasar 1731 MPN/100ml. Pernyataan di atas menunjukkan bahwa semakin lama semakin berkurangnya mikroorganisme *E. coli* dengan menginfuskan senyawa TiO_2 sebagai semikonduktor dapat mengeluarkan mikroba *E. coli* dari air sumur dengan lebih baik (Cahyonugroho, 2010).

Pengaruh Waktu Paparan (menit) terhadap Persentase Penyisihan *E. coli* pada Variasi Diameter Reaktor Menggunakan Semikonduktor Ultraviolet dan TiO_2



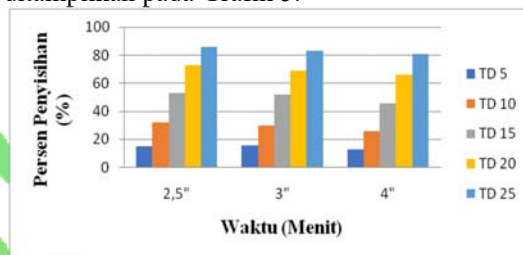
Grafik-4. Hubungan antara waktu buka dan persen pengusiran *E. coli* (%) pada jarak yang berbeda melintasi reaktor Ultraviolet dan Semikonduktor TiO_2 .

Pada Grafik 4 cenderung diperjelas bahwa semakin lama jam sinar Ultraviolet dan Semikonduktor TiO_2 . Dalam interaksi fotolisis, persentase evakuasi *E. coli* juga meningkat. Pada siklus fotolisis dengan reaktor 2,5", pengusiran *E. coli* mencapai 91% pada musim keterbukaan 25 menit. Hal ini menunjukkan bahwa interaksi fotolisis dengan reaktor 2,5" lebih produktif dalam menghilangkan *E. coli* dibandingkan dengan Reaktor 3" yang hanya menghilangkan 90% *E. coli* dalam musim keterbukaan 25 menit dan siklus fotolisis

dengan reaktor 4" hanya menghilangkan 89% dalam 25 menit keterbukaan.

Pengaruh Diagram terhadap Persentase Eliminasi *E. coli* pada Variasi Waktu Paparan dengan Ultraviolet

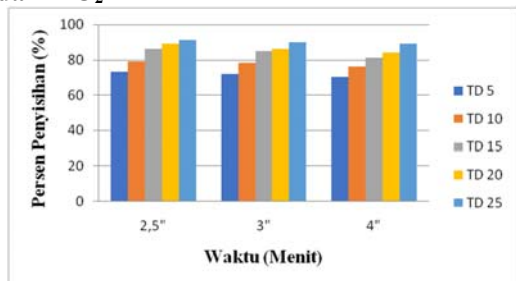
Varietas jarak melintasi reaktor yang digunakan dalam penelitian ini adalah reaktor dengan lebar 2.5", 3", dan 4" yang terbuat dari garis-garis redup yang direncanakan untuk mencegah kecenderungan sinar Ultraviolet pada alat agar tidak keluar, dengan alasan bahwa dapat mempengaruhi produktivitas keterbukaan sinar Ultraviolet pada gadget.menghalangi *E. coli*.Tingkat evakuasi untuk ketiga varietas reaktor tersebut ditampilkan pada Grafik 5.



Grafik-5. Hubungan antara waktu buka dan persen evakuasi *E. coli* (%) pada varietas dalam waktu terbuka Ultraviolet.

Hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan antara pengusiran *E. coli* dengan variasi lebar reaktor 2,5", evakuasi *E. coli* dengan variasi luas reaktor 3" dan evakuasi *E. coli* dengan variasi ukuran reaktor 4". Hal ini cenderung terlihat pada Gambar 5 yang menunjukkan bahwa interaksi fotolisis dengan reaktor 2,5" lebih produktif dalam menghilangkan *E. coli*, yaitu 86% evakuasi dalam waktu 25 menit. Hal ini karena dampak dari lebar reaktor 2,5" yang lebih sederhana atau bisa dikatakan bahwa jarak cahaya lebih dekat ke dalam massa reaktor. Dimana semakin dekat jarak cahaya ke perimeter reaktor dan keterbukaan yang memadai (Happer *et al.*, 2001). Semakin lama, semakin baik radiasi terang dalam membunuh *E. coli*. Perbedaan 3% dengan evakuasi *E. coli* menggunakan lebar reaktor variasi 3" yang dapat menghilangkan 83% *E. coli* dalam waktu 25 menit dan perbedaan 2% dengan pengusiran *E. coli* menggunakan berbagai ukuran reaktor 4", 81% secara cepat.

Pengaruh Diagram Terhadap Persentase Eliminasi *E. coli* pada Variasi Waktu Paparan dengan Semikonduktor Ultraviolet dan TiO₂



Grafik-6. Hubungan antara waktu keterbukaan dan persen evakuasi *E. coli* (%) pada variasi dalam waktu keterbukaan terhadap Semikonduktor Ultraviolet dan TiO₂.

Hasil pengujian menggunakan cahaya terang dan semikonduktor TiO₂ menunjukkan adanya perbedaan antara pengusiran *E. coli* dengan lebar reaktor 2,5", evakuasi *E. coli* dengan lebar reaktor 3" dan *E. coli*. Evakuasi dengan variasi ukuran reaktor 4". Sangat baik terlihat pada Gambar 6 yang menunjukkan bahwa siklus fotolisis dengan reaktor 2,5" lebih produktif dalam menghilangkan *E. coli* yaitu evakuasi hingga 91% dalam waktu 25 menit. Hal ini disebabkan oleh dampak pengukuran reaktor 2,5" yang lebih sederhana atau bisa dikatakan bahwa jarak cahaya lebih dekat ke dalam massa reaktor. Dimana semakin dekat jarak cahaya ke pinggiran reaktor dan memadai waktu buka, semakin efektif radiasi terang dalam membunuh *E. Coli* (Alrousan *et al.*, 2009). Perbedaan 1% dengan pengusiran *E. coli* menggunakan ukuran reaktor 3" yang dapat menghilangkan 90% *E. coli* dalam waktu 25 menit dan perbedaan 1% ditambah dengan evakuasi *E. coli* menggunakan ukuran reaktor 4", 89% segera.

KESIMPULAN

Dilihat dari hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Campuran cahaya terang semikonduktor TiO₂ dapat digunakan untuk menghilangkan *E. coli* secara memadai selama fotolisis atau ketika disajikan pada cahaya ultraviolet dari berbagai pengukuran reaktor.
2. Penyisihan *E. coli* dalam reaktor menggunakan cahaya ultraviolet

dengan variasi luas reaktor 2,5" mencapai 86% dengan jangka waktu 25 menit. Tingkat evakuasi dengan variasi pengukuran reaktor 3" mencapai 83% dengan musim keterbukaan 25 menit. Terlebih lagi, tingkat pengusiran dengan berbagai ukuran reaktor 4" mencapai 81%. Sementara itu, evakuasi *E. coli* di reaktor menggunakan cahaya terang dan semikonduktor TiO₂ menunjukkan peningkatan evakuasi dengan 2,5 Variasi lebar reaktor mencapai 91% dengan jangka waktu 25 menit. Tingkat pengusiran dengan variasi jarak reaktor 3" mencapai 90% dengan musim buka 25 menit. Selain itu, tingkat evakuasi dengan variasi pengukuran reaktor 4" mencapai 89%. Interaksi fotolisis ini dapat mengeliminasi *E. coli* dengan baik dimana cahaya terang dan semikonduktor TiO₂ merupakan perpaduan dari siklus fotolisis yang dapat merusak DNA organisme mikroskopis *E. coli* sebagai gram negatif mikroba yang hidup dan berkembang biak dalam air sumur.

3.

SARAN

Penelitian lanjutan ini untuk mengetahui percepatan waktu yang efisien dan tepat demi menghambat laju pertumbuhan bakteri *E. Coli* yang berkembang membelah diri diatas 25 menit, agar air sumur yang terdampak bakteri layak dipakai atau dikonsumsi.

DAFTAR PUSTAKA

Bismo, S. (2006). Teknologi Radiasi Sinar Ultra-Ungu (UV) Dalam Rancangan Bangunan Proses Oksidasi Lanjut Untuk Pencegahan Pencemaran Air dan Fasa Gas. Fakultas Teknik, Universitas Indonesia. 2 – 3.

Cahyonugroho, O. H. (2010). Pengaruh Intensitas Sinar Ultraviolet dan Pengadukan Terhadap Reduksi Jumlah Bakteri *E. coli*. *Jurnal Envirotek*, 2(1), 18-23.

Alrousan, D., M., Dunlop, P., S., Murray, T., A., & Byrne, A., J. (2009), Photocatalytic Inactivation of *E. coli* in Surface Water Using Immobilised Nanoparticel TiO₂ Film. *Water Research*, 43(1), 47-54.

- Happer, J.C., Christensen, P.A., Egerton, T.A., Curtis, T.P., & Gunlazuardi, J. (2001). Effect of catalyst type on the kinetics of the photoelectrochemical disinfection of water inoculated with *E. coli*. *Journal of Applied Electrochemistry*, 31, 623-628.
- Herlinda, M. (2019). Analisa Mengenai Bakteri *E. coli* Pada Desa Kenongo Kabupaten Sidoarjo. *Skripsi*. Fakultas Ilmu Alam, Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Rosariawari, F., Masduki, A., & Hadi, W. (2012). Proses Fotokatalis untuk Penyisihan *E. coli* Dengan Kombinasi TiO₂, Karbon Aktif dan Sinar UV. *Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan*, 4(1), 27-36.
- Purwadi A., Usada, W., & Isyuniarto. (2007). Pengaruh Lama Waktu Ozonisasi Terhadap Umur Simpan Buah Tomat (*Lycopersicum esculentum Mill*). *Prosiding PPI*: 234-242.

