

## **PENAMBAHAN TAWAS TERHADAP ANGKA LEMPENG TOTAL BAKTERI (ALTB) PADA AIR SUMUR**

**Baiq Isni Amalia<sup>1</sup>, Ershandi Resnhaleksmana<sup>2</sup>, I Wayan Getas<sup>3</sup>**  
<sup>1-4</sup> Jurusan Analis Kesehatan, Poltekkes Kemenkes Mataram, Indonesia

---

### **Article Info**

#### **Article history:**

Received Oct 25<sup>th</sup>, 2016

Revised Des 7<sup>th</sup>, 2017

Accepted Jan 2<sup>th</sup>, 2017

#### **Keyword:**

Alum,

Total Number of Bacteria,

Well Water

### **ABSTRACT**

*Healthy water must meet the requirements according to the specified water quality parameters, covering 4 aspects, namely, physical, chemical, biological, and radioactive meters. According to the government's decree that clean water must meet certain quality requirements, which are colorless, odorless, it seems acceptable to users. The purpose of this study was to determine the effect of alum addition to the Total Bacterial Plate Number (ALTB) in well water. The research sample was 25 experimental units. To find out the effect of treatment on each variable, the One Way Anova test was done because it uses a data ratio scale on the dependent variable. The results of the average study of total bacterial plate counts (ALTB) with the addition of 0.1 gram alum were 37,780 CFU / ml; The mean number of total bacterial plate counts (ALTB) with the addition of 0.2 gram alum is 21,448 CFU / ml; The average number of total bacterial plate counts (ALTB) with the addition of 0.3 gram alum is 6,781 CFU / ml; The mean number of total bacterial plate counts (ALTB) with the addition of 0.4 gram alum is 4,676 CFU / ml; The average number of total plate counts of bacteria (ALTB) with the addition of 0.5 gram alum is 2,785 CFU / ml; There was a significant decrease in the total plate number of bakteri (ALTB) in well water after the addition of alum.*

### **ABSTRAK**

Air yang sehat harus memenuhi persyaratan sesuai parameter kualitas air yang ditentukan, meliputi 4 aspek yaitu, para meter fisik, kimia, biologis, dan radioaktif. Menurut ketetapan pemerintah bahwa air bersih harus memenuhi persyaratan kualitas tertentu yaitu tidak berwarna, tidak berbau, rasanya dapat diterima oleh pengguna. Tujuan penelitian ini Untuk mengetahui pengaruh penambahan tawas terhadap Angka Lempeng Total Bakteri (ALTB) pada air sumur. Sampel penelitian sebanyak 25 unit percobaan. Untuk mengetahui adanya pengaruh perlakuan terhadap masing-masing variabel dilakukan uji One Way Anova karena menggunakan skala data rasio pada variabel terikat. Hasil penelitian rerata jumlah angka lempeng total bakteri (ALTB) dengan penambahan tawas 0,1 gram adalah 37.780 CFU/ml; Rerata jumlah angka lempeng total bakteri (ALTB) dengan penambahan tawas 0,2 gram adalah 21.448 CFU/ml; Rerata jumlah angka lempeng total bakteri (ALTB) dengan penambahan tawas 0,3 gram adalah 6.781 CFU/ml; Rerata jumlah angka lempeng total bakteri (ALTB) dengan penambahan tawas 0,4 gram adalah 4.676 CFU/ml; Rerata jumlah angka lempeng total bakteri (ALTB) dengan penambahan tawas 0,5 gram adalah 2.785 CFU/ml; Terjadi penurunan yang signifikan terhadap angka lempeng total bakteri (ALTB) pada air sumur setelah penambahan tawas.

Kata kunci : Tawas, Angka Lempeng Total Bakteri, Air Sumur

Copyright © Jurnal Analis Medika Bio Sains

---

### **Pendahuluan**

Air merupakan komponen yang sangat penting bagi kehidupan makhluk hidup. Air juga merupakan suatu kebutuhan yang tidak dapat ditinggalkan untuk kehidupan manusia, karena air diperlukan untuk bermacam-macam kegiatan seperti minum, pertanian, industri, perikanan, dan rekreasi. Air meliputi 70% dari

permukaan bumi, tetapi di banyak negara persediaan air terdapat dalam jumlah yang sangat terbatas. Bukan hanya jumlahnya yang penting, tetapi juga mutu air diperlukan untuk penggunaan tertentu, seperti air yang cocok dipergunakan dalam industri atau untuk diminum. Oleh karena itu penanganan air tertentu biasanya diperlukan untuk persediaan air yang didapat dari sumber di bawah tanah atau sumber-sumber di permukaan (Azwar, 2002 ; K.A Buckle dkk, 2009).

Air yang sehat harus memenuhi persyaratan sesuai parameter kualitas air yang ditentukan, meliputi 4 aspek yaitu, para meter fisik, kimia, biologis, dan radioaktif. Menurut ketetapan pemerintah bahwa air bersih harus memenuhi persyaratan kualitas tertentu yaitu tidak berwarna, tidak berbau, rasanya dapat diterima oleh pengguna, serta kandungan zat-zat tertentu didalam air tersebut tidak melebihi nilai ambang batas (NAB) yang diperbolehkan demi keamanan bagi konsumen (Pitojo & Purwantoyo, 2003).

Pencemaran air yang disebabkan karena bahan organik berasal dari berbagai sumber, seperti kotoran hewan maupun manusia, tanaman yang mati atau sampah organik, dan bahan buangan dari industri pengolahan pangan. Kandungan bahan organik dari limbah industri pangan yang tinggi dapat bertindak sebagai sumber makanan untuk pertumbuhan mikroorganisme. Bakteri koliform sebagai bakteri indikator sanitasi adalah salah satu mikroba yang dapat digunakan untuk mengetahui adanya pencemaran air (Fardiaz, 1993 ; Jenie dan Rahayu, 2004).

Air sumur pada umumnya lebih bersih daripada air permukaan, karena air yang merembes ke dalam tanah itu telah difiltrasi (disaring) oleh lapisan tanah yang dilewatinya, namun kebersihan air secara kasat mata belum tentu mengindikasikan terbebasnya air tersebut dari kontaminasi bakteri, kebersihan dan kontaminasi bakteri pada air sumur sangat berkaitan erat dengan lingkungan sekitar. Air sumur itu sendiri mempunyai potensi untuk berlaku sebagai pembawa mikroorganisme patogen, dan membahayakan kesehatan dan kehidupan (Nurdin,2007).

Air sumur dapat menjadi penularan penyakit (*Water borne disease*). Penyakit kulit alergi dan diare termasuk dalam penyakit menonjol yang mungkin di temukan di kalangan masyarakat tersebut (Anonimous, 2010). Ada tiga cara untuk mencegah terjadinya cemaran didalam air, yaitu secara kimiawi memakai tawas dan kaporit, secara fisik dengan memakai aneka ragam bahan sebagai penyaringan, dan gabungan cara kimiawi dan fisik. Tawas atau dalam bahasa Inggris disebut "Alum" adalah suatu kristal sulfat dari logam-logam seperti lithium, potassium, calcium, aluminium, dan logam-logam lainnya. Kristal tawas ini cukup mudah larut dalam air, dan kelarutannya berbeda-beda tergantung pada jenis logam dan suhu. Tawas telah dikenal sebagai flocculator yang berfungsi untuk mengumpulkan kotoran-kotoran pada proses penjernihan air. Selain itu, tawas juga digunakan sebagai deodorant, karena sifat antibakterinya (Anwar, 2012).

Kualitas air ditentukan oleh total mikroba atau Angka Lempeng Total Bakteri (ALTB) dan sifat fisiknya. Angka Lempeng Total Bakteri mempunyai kelebihan yaitu hanya bakteri yang hidup dan tumbuh pada lempeng agar yang dihitung, sehingga menggambarkan mikroorganisme yang terdapat pada sampel (Bibiana W. L, 1994).

Di Dusun Labuapi Utara terdapat banyak sumur yang digunakan masyarakat untuk memenuhi kebutuhan air setiap hari seperti mencuci, memasak, mandi, dan mengonsumsi air mentah atau air yang tidak diolah terlebih dahulu. Dengan banyaknya penduduk yang masih menggunakan sumur yang berdekatan dengan Septic Tank dan kali tidak menutup kemungkinan terdapatnya bakteri golongan coliform dalam sumur tersebut.

### **Metode Penelitian**

Jenis penelitian ini merupakan penelitian yang bersifat *eksperiment* yaitu penelitian yang bertujuan untuk mengetahui suatu gejala atau pengaruh yang timbul sebagai dari adanya perlakuan tertentu (Notoatmodjo, 2012). Rancangan terdiri dari: T1 = Angka Lempeng Total Bakteri (ALTB) pada air sumur dengan penambahan tawas sebanyak 0,1 gram/L; T2 = Angka Lempeng Total Bakteri (ALTB) pada air sumur dengan penambahan tawas sebanyak 0,2 gram/L; T3 = Angka Lempeng Total Bakteri (ALTB) pada air sumur dengan penambahan tawas sebanyak 0,3 gram/L; T4 = Angka Lempeng Total Bakteri (ALTB) pada air sumur dengan penambahan tawas sebanyak 0,4 gram/L; T5 = Angka Lempeng Total Bakteri (ALTB) pada air sumur dengan penambahan tawas sebanyak 0,5 gram/L. Sampel penelitian sebanyak 25 unit percobaan.

Untuk mengetahui adanya pengaruh perlakuan terhadap masing-masing variabel dilakukan uji *One Way Anova* karena menggunakan skala data rasio pada variabel terikat. Uji ini dilakukan pada tingkat kepercayaan

95% atau  $\alpha = 0,05$  dengan bantuan komputer program SPSS versi 15. Jika hasil statistik uji beda rata-rata menunjukkan probabilitas  $< \alpha 0,05$  maka  $H_a$  diterima,  $H_0$  ditolak yang berarti ada pengaruh penambahan tawas terhadap Angka Lempeng Total Bakteri (ALTB) pada air sumur terhadap penambahan tawas 0,1 gram/L, 0,2 gram/L, 0,3 gram/L, 0,4 gram/L, 0,5 gram/L. Jika probabilitas  $> \alpha 0,05$  maka  $H_0$  diterima dan  $H_a$  ditolak yang berarti tidak ada pengaruh penambahan tawas terhadap Angka Lempeng Total Bakteri (ALTB) pada air sumur terhadap penambahan tawas 0,1 gram/L, 0,2 gram/L, 0,3 gram/L, 0,4 gram/L, 0,5 gram/L.

### Hasil Penelitian

Hasil penelitian pengaruh penambahan tawas terhadap angka lempeng total bakteri (ALTB) pada air sumur dapat dilihat pada tabel 1. sebagai berikut:

No	Replikasi ( CFU/ml)	Perlakuan				
		T1 (0,1 gr)	T2 (0,2 gr)	T3 (0,3 gr)	T4 (0,4 gr)	T5 (0,5 gr)
1	1	38.350	21.716	7.800	4.383	1.833
2	2	36.150	21.233	7.253	5.113	1.420
3	3	36.500	20.510	6.293	4.346	1.790
4	4	37.750	21.193	6.086	4.166	1.820
5	5	40.150	22.590	6.476	5.373	1.493
	Total	188.900	107.242	33.908	23.381	8.356
	Rerata	37.780	21.448	6.782	4.676	1.671

Tabel 1 menunjukkan hasil dari perhitungan koloni bakteri pada penambahan tawas pada air sumur. Rata-rata jumlah koloni dari masing-masing perlakuan menunjukkan bahwa jumlah koloni yang tumbuh pada media NAP semakin sedikit, pada perlakuan pertama dengan penambahan 0,1 gram tawas diperoleh rata-rata jumlah koloni sebanyak 37.780 CFU/ml, pada perlakuan kedua dengan penambahan 0,2 gram tawas diperoleh rata-rata jumlah koloni sebanyak 21.448 CFU/ml, pada perlakuan ketiga dengan penambahan 0,3 gram tawas diperoleh rata-rata jumlah koloni sebanyak 6.782 CFU/ml, pada perlakuan keempat dengan penambahan tawas sebanyak 0,4 gram tawas diperoleh rata-rata jumlah koloni sebanyak 4.676 CFU/ml, pada perlakuan ke lima dengan penambahan tawas sebanyak 0,5 gram tawas diperoleh rata-rata jumlah koloni sebanyak 1.671 CFU/ml, dibandingkan dengan sampel yang tanpa penambahan tawas yang dijadikan sebagai kontrol diperoleh rata-rata jumlah koloni sebanyak 88.050 CFU/ml.

Tabel 2. Hasil Uji Statistik *One Way Anova* pengaruh penambahan tawas terhadap angka lempeng total bakteri (ALTB) pada air sumur.

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2.711E10	5	5.423E9	8315.458	.000
Within Groups	1.565E7	24	652139.000		
Total	2.713E10	29			

Berdasarkan tabel 4.2 hasil uji statistik *One way anova* menunjukkan nilai  $p (0,000) < \alpha (0,05)$ , maka  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima artinya ada pengaruh penambahan tawas terhadap angka lempeng total bakteri (ALTB) pada air sumur

### Pembahasan

Rata-rata angka lempeng total bakteri (ALTB) dari hasil penelitian ini adalah tanpa penambahan tawas ditemukan angka lempeng total bakteri (ALTB) 88.050 CFU/ml, dengan penambahan tawas 0,1 gram adalah rata-rata 37.780 CFU/ml, dengan penambahan tawas 0,2 gram adalah 21.448 CFU/ml, dengan penambahan tawas 0,3 gram adalah 6.781 CFU/ml, dengan penambahan tawas 0,4 gram adalah 4.676 CFU/ml, dan dengan penambahan tawas 0,5 gram adalah 1.671 CFU/ml. Dilihat dari hasil tersebut untuk setiap perlakuan terjadi penurunan angka kuman dan, terbesar penurunan terjadi pada perlakuan ke 5.

Penurunan terjadi akibat terhambatnya pertumbuhan bakteri sehingga jumlah koloni berkurang. Penelitian ini sesuai pendapat Nurrahman dan Ayu Fitria H, 2010. Selain sebagai penjernih tawas tersebut juga memiliki kemampuan untuk membunuh bakteri yang disebut *bakteriosida*.

Mikroorganisme dapat disingkirkan, dihambat atau dibunuh dengan sarana atau proses fisik atau bahan kimia yang tersedia berbagai teknik dan sarana yang bekerja menurut berbagai macam cara yang berbeda-beda. Proses fisik adalah suatu prosedur yang mengakibatkan perubahan. Sedangkan bahan kimia adalah suatu substansi (padat, cair, atau gas) yang dicirikan oleh komposisi molekuler yang pasti dan menyebabkan terjadinya reaksi. Cara kerja bahan-bahan kimia tersebut yang dapat mematikan bentuk-bentuk vegetatif bakteri yang disebut *bakteriosida*, dan ada yang hanya menghambat pertumbuhan bakteri yang disebut *bakteriostatik* (Nurrahman dan Ayu, 2010).

Berdasarkan hasil uji statistik yang telah dilakukan menggunakan uji *One way anova*, diperoleh nilai  $p(0,000) < \alpha(0,05)$  yang berarti ada penurunan yang signifikan dengan adanya penambahan tawas. Pernyataan ini diperkuat dengan teori yang ada bahwa tawas merupakan aluminium sulfat dengan rumus kimia  $Al_2(SO_4)_3 \times H_2O$  dikenal sebagai flocculator bersifat mengikat yang berfungsi mengumpulkan kotoran-kotoran termasuk juga bakteri pada proses penjernihan air yang diikat menjadi satu sehingga menghambat pertumbuhan bakteri, menyebabkan terjadinya penurunan angka lempeng total bakteri (ALTB) setelah penambahan tawas.

Menurut Pelczar, Chael dan Chian (1996), bahwa banyak faktor dan keadaan yang dapat mempengaruhi penghambatan atau pembasmian mikroorganisme oleh bahan atau proses antimikrobal salah satunya konsentrasi atau intensitas zat anti mikrobial. Semakin tinggi konsentrasi zat kimia maka molekul suatu zat kimia tersebut akan membunuh sel-sel lebih cepat. Sehingga dapat disimpulkan bahan kimia (tawas) tersebut memiliki kemampuan untuk membunuh bakteri yang disebut *bakteriosida*.

### Kesimpulan

Rerata jumlah angka lempeng total bakteri (ALTB) dengan penambahan tawas 0,1 gram adalah 37.780 CFU/ml; Rerata jumlah angka lempeng total bakteri (ALTB) dengan penambahan tawas 0,2 gram adalah 21.448 CFU/ml; Rerata jumlah angka lempeng total bakteri (ALTB) dengan penambahan tawas 0,3 gram adalah 6.781 CFU/ml; Rerata jumlah angka lempeng total bakteri (ALTB) dengan penambahan tawas 0,4 gram adalah 4.676 CFU/ml; Rerata jumlah angka lempeng total bakteri (ALTB) dengan penambahan tawas 0,5 gram adalah 2.785 CFU/ml; Terjadi penurunan yang signifikan terhadap angka lempeng total bakteri (ALTB) pada air sumur setelah penambahan tawas.

### Referensi

- Arif, Setyo R. 2004. "Study Pengolahan Air Minum Isi Ulang Pada Depot Air Minum Isi Ulang di Kabupaten Banyumas Tahun 2004". Jawa Tengah.
- Brooks Geo F, Janet S. Butel, Stephen A. Morse. 2008. *Mikrobiologi Kedokteran – Buku 1 Edisi 23*. EGC, Jakarta.
- Buckle, K.A dkk. 2009. *Food Science. Penerbit Universitas Indonesia*. Jakarta.
- Darpito R. H., Hartojo, Hayati A. Y., Biskar, Luthfi H. D., Hardyanto M., Muhadjir H., Aini N., Hayana S., Cakrawati C., Gyantini T., 1995. *Materi Pelatihan Penyehatan Air*. Departemen Kesehatan RI Direktorat Jenderal PPM & PLP, Jakarta.
- FKUB. 2003. *Bakteriologi Medik*. Bayumedis, Malang.
- FKUI. 2002. *Buku Ajar Mikrobiologi Kedokteran Edisi Revisi*. Binarupa Aksara, Jakarta.
- Harley. 2002. *Laboratory Exercises in Microbiology 5th edition*. The Mc Graw-Hill. New York.
- Irianto K. 2006. *Mikrobiologi Menguk Dunia Mikroorganisme jilid 1 dan 2*. CV Yarma Widya. Bandung.
- Jenie, B.S.L, Rahayu, W.P 2004. *Penanganan Limbah Industri Pangan*. Kanisius Yogyakarta.

- Khurriana I., 2007. *Pengaruh Konsentrasi Asam Sitrat Terhadap Kadar Kesehatan Pada Air Sumur Gali*. Karya Tulis Ilmiah Jurusan Analis Kesehatan Politeknik Kesehatan Mataram.
- Notoatmodjo, S. 2012. *Metode Penelitian Kesehatan*. Rineka Cipta. Jakarta
- Nurrahman dan Ayu Fitria H. 2010. *Pengaruh Konsentrasi Tawas Terhadap Pertumbuhan Bakteri Gram Positif Dan Negatif*. Jurnal Pangan dan Gizi.
- Pelczar J dan Chan.ECS. 1988. *Dasar-dasar Mikrobiologi II*. Universitas Indonesia. Jakarta.
- Pelczar JR, Chael J. dan E. C. S. Chian.1996. *Dasar-dasar Mikrobiologi*. Jakarta.
- Pitojo, S. dan Purwantoyo. 2002. *Deteksi Pencemaran Air Minum*. Aneka Ilmu, Semarang.
- Radji M. 2011. *Buku Ajar Mikrobiologi Panduan Mahasiswa Farmasi Dan Kedokteran*. EGC. Jakarta.
- Rosyidi B.M. 2010. *Pengaruh Breakpoint Chlorination (BPC) Terhadap Jumlah Bakteri Koliform Dari Limbah Cair Rumah Sakit Umum Daerah Sidoarjo*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya
- Suriawiria. 1996. *Mikrobiologi Air dan Dasar-dasar pengolahan Buangan secara Biologis*. Alumni. Bandung.
- Widianti, Ni Luh Putu M., Ristiati Ni Putu.2004. *Analisis Kualitatif Bakteri Koliform Pada Depo Air Minum Isi Ulang Di Kota Singaraja Bali*. Jurnal Ekologi Kesehatan.