

## GAMBARAN KUALITAS BAKTERIOLOGIS AIR SUMUR GALI DI WILAYAH KERJA PUSKESMAS PENGASIH 1 KABUPATEN KULON PROGO

**Alya Nida Tahera Mahardika, Mursid Rahardjo, Nikie Astorina Yunita D**  
*Bagian Kesehatan Lingkungan, Fakultas Kesehatan Masyarakat  
Universitas Diponegoro*  
Email: [alyanidatm@gmail.com](mailto:alyanidatm@gmail.com)

### ABSTRACT

*Dug wells is one of the most source of fresh water that used by people who live in Pengasih 1 Health Center Work Area. Water of dug wells is the shallow groundwater that easily contaminated by the contaminants on the ground. The purpose of this study is to describe the water bacterial quality of dug wells associated with the distance of dug wells with the source of contaminant. This study is observational descriptive with cross sectional design. The contaminant that measured in this study is the distance between dug well with septic tank, sewerage, and other contaminants (cattle pen or landfill). Water bacterial quality measured using MPN coliform. The number of sample in this study is 42 wells. Not eligible distance between wells and septic tank is 47,6%, wells and sewerage is 76,2%, wells and other contaminants is 76,2%. Overall the distance between dug wells and contaminant sources that not eligible is 92,9%. The bacterial quality of water is 100% not eligible. The conclusion of this study is most of the wells is not eligible with the distances of contaminant sources and all wells is not eligible in water bacterial quality.*

**Key Words** : *Distance between Dug Wells and Contaminants Sources, Bacterial Quality, Kulon Progo*

### PENDAHULUAN

Sumur gali merupakan salah satu sumber air bersih masyarakat yang tinggal di wilayah kerja Puskesmas Pengasih 1 Kabupaten Kulon Progo. Air sumur gali termasuk kategori air tanah dangkal sehingga mudah mengalami cemaran dari permukaan. Cemaran tersebut dapat berasal dari aktifitas alamiah maupun aktifitas manusia. Air bersih yang layak pakai harus memenuhi syarat yang mencakup kualitas fisik, kimia dan biologi.

Wilayah kerja Puskesmas Pengasih 1 Kabupaten Kulon Progo mencakup Desa Pengasih, Desa Sendangsari dan Desa Sidomulyo. Sebanyak 8258 orang menggunakan sumur gali, 1739

orang menggunakan PDAM, dan 1310 orang menggunakan mata air sebagai sumber air bersih. Berdasarkan data dari Puskesmas, diketahui bahwa kualitas bakteriologis air sumur gali masyarakat yaitu  $\geq 1400$  MPN/ 100 ml dan 460 MPN/ 100 ml. Data tersebut mengindikasikan bahwa air sumur gali yang digunakan masyarakat tidak memenuhi syarat berdasarkan peraturan, yaitu maksimal 50 MPN/ 100 ml.

Air sumur gali merupakan air tanah dangkal yang mudah mengalami kontaminasi bakteriologis dari sumber pencemar yang ada di permukaan tanah. Dalam peraturan yang ditetapkan, kualitas bakteriologis air bersih

ditentukan oleh keberadaan bakteri *coliform*. Bakteri *coliform* dibedakan berdasarkan bakteri yang berasal dari kontaminasi lingkungan dan bakteri yang berasal dari kotoran manusia dan hewan berdarah panas. Bakteri *total coliform* merupakan bakteri yang berasal dari kontaminasi lingkungan, jasad hewan berdarah panas dan jasad tumbuhan, sedangkan bakteri *fecal coliform* merupakan bakteri coliform yang berasal dari kotoran manusia dan hewan berdarah panas.<sup>1</sup>

Bakteri yang terdapat di permukaan dapat meresap bersamaan dengan air ke dalam tanah dan bergerak secara vertikal dan horizontal. Secara horizontal pencemaran tanah oleh cemaran biologi dapat mencapai kejauhan 6 m, sedangkan secara vertikal mencapai 3 m ketika hujan, dan akan semakin menipis jumlahnya jika semakin dalam kontaminan meresap ke dalam tanah dikarenakan kontaminan akan tersaring oleh lapisan tanah.<sup>2</sup> Persebaran bakteri di tanah tergantung pada porositas tanah, aliran air tanah, dan banyaknya genangan air yang terdapat di permukaan. Jumlah bakteri *total coliform* yang ada di air meningkat pada musim hujan, disebabkan oleh intensitas air permukaan yang semakin besar sehingga air yang terserap ke dalam tanah semakin banyak, begitu pula bakteri yang ada di dalam air.<sup>2</sup>

Air sumur gali merupakan air tanah dangkal yang mudah mengalami kontaminasi bakteriologis dari sumber pencemar yang ada di permukaan tanah. Untuk mencegah air sumur dari kontaminasi bakteriologis, dalam membangun sumur perlu diperhatikan jarak sumur terhadap sumber pencemar. Jarak sumur

terhadap *septic tank* yaitu minimal sejauh 11 m, jarak sumur terhadap saluran pembuangan air limbah yaitu minimal 2 m, dan jarak sumur terhadap sumber pencemar lain seperti timbunan sampah dan kandang ternak yaitu minimal 11 m.<sup>3,4</sup>

Sebagian besar masyarakat yang tinggal di wilayah kerja Puskesmas Pengasih 1 Kabupaten Kulon Progo masih menggunakan sumur gali sebagai sumber air bersih. Namun setelah dilakukan studi lapangan, kondisi air sumur yang digunakan berbau dan keruh dengan parameter bakteriologis melebihi baku mutu. Dilihat dari segi lingkungan, kondisi fisik sumur gali kurang baik dan ada beberapa rumah yang memiliki kandang ternak dengan jarak kurang dari 2 m dari tempat hunian. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini bertujuan menggambarkan kualitas bakteriologis air sumur gali masyarakat yang tinggal di wilayah kerja Puskesmas Pengasih 1 Kabupaten Kulon Progo dengan melihat kaitannya dengan jarak sumur gali terhadap sumber pencemar.

## METODE

Penelitian ini merupakan jenis penelitian deskriptif observasional, yaitu menggambarkan masing-masing variabel yang diamati. Metode yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu metode *cross sectional* dimana observasi dilakukan pada satu saat tertentu.<sup>5</sup>

Penelitian dilakukan dengan melakukan pengukuran jarak sumur gali dengan sumber pencemar dan pengukuran kualitas bakteriologis air sumur gali. Jarak sumber pencemar yang diukur pada penelitian ini yaitu *septic tank*, saluran pembuangan air limbah

(SPAL), dan sumber pencemar lain (kandang ternak atau tempat penimbunan sampah). Pengukuran jarak dilakukan dengan menggunakan meteran, GPS dan lembar *checklist*. Pengukuran kualitas bakteriologis air sumur gali dilakukan dengan menghitung *MPN coliform* yang dilakukan di Laboratorium Kesehatan Daerah Kulon Progo.

Teknik pengambilan sampel yang digunakan yaitu *purposive sampling*. Sampel pada penelitian ini yaitu sumur gali yang terdapat di wilayah kerja Puskesmas Pengasih 1 Kabupaten Kulon Progo yaitu sebanyak 42 sumur dengan pengambilan sampel sebanyak 22 sumur di Desa Pengasih, 17 sumur di Desa Sendangsari, dan 3 sumur di Desa Sidomulyo. Kriteria inklusi sampel yaitu memiliki bibir sumur atau belum diratakan dengan tanah.

Data yang telah terkumpul akan dilakukan uji univariat untuk menggambarkan variabel jarak sumur dengan sumber pencemar seperti *septic tank*, SPAL dan sumber pencemar lain (kandang ternak atau tempat penimbunan sampah).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Puskesmas Pengasih 1 Kabupaten Kulon Progo merupakan salah satu puskesmas yang terletak di Kecamatan Pengasih, Kabupaten Kulon Progo. Wilayah kerja Puskesmas tersebut mencakup Desa Pengasih, Desa Sendangsari, dan Desa Sidomulyo. Desa Pengasih memiliki luas 676,74 Ha dengan ketinggian tanah 18 m di atas permukaan laut, Desa Sendangsari seluas 1.277,96 Ha

dengan ketinggian 20 m di atas permukaan laut, dan Desa Sidomulyo seluas 1.490,76 Ha dengan ketinggian 250 m di atas permukaan laut.

Jumlah penduduk di wilayah kerja Puskesmas Pengasih 1 Kabupaten Kulon Progo pada tahun 2017 adalah sebanyak 26.538 orang dimana sebanyak 9.314 orang bertempat tinggal di Desa Pengasih, 11.183 orang bertempat tinggal di Desa Sendangsari, dan 6.041 orang bertempat tinggal di Desa Sidomulyo.

Jumlah Kepala Keluarga yang terdapat di wilayah kerja Puskesmas Pengasih 1 Kabupaten Kulon Progo pada tahun 2017 adalah sebanyak 7.549 KK dimana Desa Pengasih terdapat 2.957 KK, Desa Sendangsari sebanyak 2.917 KK dan Desa Sidomulyo sebanyak 1.675 KK.

### 2. Gambaran Umum Kondisi Lingkungan

Sumber air bersih masyarakat sebagian besar berasal dari sumur gali dengan jumlah 9.258 pengguna, selanjutnya PDAM/perpiaan dengan 1.739 pengguna dan mata air dengan 1.310 pengguna. Perbandingan sumber air bersih sumur gali dengan sumber pencemar lain yaitu sebesar 3:1.

Persyaratan rumah sehat menurut Keputusan Menteri Kesehatan RI No. 829 tahun 1999 tentang Persyaratan Kesehatan Perumahan yaitu mencakup 3 komponen: komponen rumah, komponen sarana sanitasi dan komponen perilaku penghuni. Komponen sarana sanitasi mencakup sarana air bersih, sarana pembuangan kotoran, saluran

pembuangan air limbah dan sarana pembuangan sampah. Presentase rumah sehat di wilayah kerja Puskesmas Pengasih 1 Kabupaten Kulon Progo belum sepenuhnya memenuhi persyaratan rumah sehat, dimana persentase di Desa Pengasih adalah 70,27%, Desa Sendangsari 68,59% dan Desa Sidomulyo 69,79%.

### 3. Jarak antara Sumur Gali dengan Sumber Pencemar

Pengukuran yang dilakukan pada penelitian ini adalah jarak sumur dengan sumber pencemar terdekat. Observasi yang dilakukan terhadap jarak sumur dengan sumber pencemar mencakup jarak sumur dengan *septic tank*, jarak sumur dengan saluran pembuangan air limbah (SPAL), dan jarak sumur dengan sumber pencemar lain seperti timbunan sampah atau kandang ternak.

*Septic tank* merupakan tempat penampungan akhir dari jamban yang digunakan masyarakat, sehingga banyak mikroorganisme patogen yang dapat merembes ke tanah dan mencemari air tanah. Berdasarkan SNI 03-2916-1992 jarak sumur gali dengan *septic tank* minimal 11 m. Hal tersebut ditetapkan guna mencegah kontaminasi, baik secara vertikal maupun horizontal. Rata-rata jarak sumur dengan *septic tank* yang ada dimasyarakat adalah 12,69 m dengan jarak terdekat 1 m dan jarak terjauh 43 m. Nilai median jarak antara sumur dengan *septic tank* adalah 11 m dengan nilai standar deviasi 7,55 m.

Selain itu sumber pencemar air sumur lainnya adalah saluran pembuangan air limbah (SPAL).

SPAL mengalirkan air hasil kegiatan sehari-hari seperti mencuci peralatan rumah tangga dan mandi, sehingga banyak mikroorganisme patogen yang dapat merembes ke tanah dan mencemari air tanah. Jarak sumur gali dengan SPAL minimal 2 m. Hal tersebut ditetapkan guna mencegah kontaminasi, baik secara vertikal maupun horizontal. Rata-rata jarak sumur dengan SPAL yang ada dimasyarakat adalah 2,53 m dengan jarak terdekat 0,3 m dan jarak terjauh 14 m. Nilai median jarak antara sumur dengan SPAL adalah 1,15 m dengan nilai standar deviasi 3,34 m.

Selain *septic tank* dan saluran pembuangan air limbah (SPAL), dalam membangun sumur gali juga harus memperhatikan jarak dengan sumber pencemar lain seperti tempat penampungan sampah dan kandang ternak. Untuk mencegah kontaminasi dari sumber pencemar tersebut, jarak sumur dan sumber pencemar minimal 10 m. Rata-rata jarak sumur dengan sumber pencemar lain yang ada dimasyarakat adalah 8,71 m dengan jarak terdekat 0,3 m dan jarak terjauh 35 m. Nilai median jarak antara sumur dengan sumber pencemar lain adalah 6 m dengan nilai standar deviasi 8,95 m.

Tabel 1 menunjukkan hasil observasi jarak sumur dengan sumber pencemar yang ada di masyarakat. Berdasarkan tabel tersebut, diketahui bahwa jarak sumur dengan *septic tank*



Tabel 1. Jarak Sumur Gali dengan Sumber Pencemar

Jarak antar aSumur dan Sumber Pencemar	Frekuensi (sumur)	Persentase (%)
<b>Jarak Sumur dengan <i>Septic Tank</i></b>		
1. < 11 m	20	47,6
2. ≥ 11 m	22	52,4
Total	42	100
<b>Jarak Sumur dengan SPAL</b>		
1. < 2 m	32	76,2
2. ≥ 2 m	10	23,8
Total	42	100
<b>Jarak Sumur dengan Sumber Pencemar Lain</b>		
1. < 11 m	32	76,2
2. ≥ 11 m	10	23,8
Total	42	100
<b>Jarak Sumur dengan Keseluruhan Sumber Pencemar</b>		
1. Buruk	39	92,9
2. Baik	3	7,1
Total	42	100

yang tidak memenuhi syarat sebanyak 47,6% (20 sumur), jarak sumur dengan SPAL yang tidak memenuhi syarat sebanyak 76,2% (32 sumur), dan jarak sumur dengan sumber pencemar lain (kandang ternak atau penampungan sampah) yang tidak memenuhi syarat sebanyak 76,2% (32 sumur). Secara keseluruhan dari semua sumber pencemar yang diukur, sumur yang memiliki jarak dengan sumber pencemar yang buruk sebanyak 92,9% (39 sumur).

Sebagian masyarakat sudah paham mengenai pembangunan sumur yang memenuhi syarat sanitasi dengan memperhatikan jarak antara sumur dengan *septic tank*. Namun pemukiman semakin padat sehingga pembangunan *septic tank* tidak lagi memperhatikan lokasi sumber air. *Septic tank* merupakan tempat penampungan akhir dari kotoran manusia, sehingga sangat banyak bakteri yang bisa mencemari air dan tanah. Berdasarkan penelitian yang

dilakukan Puspawati, dkk pada tahun 2012 semakin jauh jarak sumur dengan *septic tank* maka akan semakin kecil nilai *MPN coliformnya*.<sup>6</sup> Syarat jarak antara sumur gali dengan *septic tank* minimal 11 m. Hal tersebut untuk mencegah Bergeraknya bakteri secara horizontal dan vertikal ke dalam air sumur.

Jarak sumur terhadap SPAL masih terlalu dekat, hal tersebut dikarenakan masyarakat cenderung melakukan aktifitas mencuci di dekat sumur dengan alasan dekat dengan sumber air sehingga lebih praktis. SPAL masih terbuka dan belum memiliki tempat pembuangan atau penampungan akhir sehingga air bekas mencuci terbuang dan meresap ke tanah. Syarat jarak antara sumur gali dengan SPAL minimal 2 m. Hal tersebut untuk mencegah air bekas pakai masuk dan mencemari air sumur.

Sebagian besar masyarakat memiliki kandang ternak, namun pembangunan kandang ternak terlalu dekat dengan sumur dikarenakan lahan tempat pembangunan sumur biasanya

berada di lahan belakang rumah yang cukup luas, sehingga masyarakat cenderung membangun kandang ternak di lahan yang berdekatan dengan sumur. Selain itu sebagian masyarakat sudah tidak menampung sampah di tanah karena sudah ada petugas kebersihan yang akan berkeliling untuk mengangkut sampah rumah tangga. Namun masih ada rumah yang tidak tergapai oleh petugas kebersihan dikarenakan lokasi rumah yang tidak memungkinkan, sehingga masyarakat mengatasi sampah rumah tangga dengan menampungnya di tanah. Syarat jarak antara sumur dengan sumber pencemar lain seperti tempat penampungan sampah dan kandang ternak yaitu minimal 11 m. Kotoran hewan ternak biasanya dibiarkan tertampung di tanah, sehingga jarak yang cukup jauh dapat

mencegah air sumur tercemar kontaminasi dari kotoran hewan ternak.

#### 4. Kualitas Bakteriologis Air Sumur Gali

Jumlah *MPN Coliform* merupakan salah satu parameter kualitas bakteriologis air bersih. Berdasarkan Permenkes No. 416 tahun 1990 tentang Syarat-syarat dan Pengawasan Kualitas Air, persyaratan parameter biologi air bersih yaitu nilai *MPN Coliform* maksimal 50 MPN/ 100 ml air untuk jaringan non perpipaan. Tingginya nilai *MPN Coliform* mengindikasikan bahwa adanya rembesan dari sumber pencemar di permukaan tanah. Tabel 2 menunjukkan hasil pengukuran nilai *MPN Coliform* air sumur gali yang ada di masyarakat. Berdasarkan tabel tersebut, diketahui bahwa sebanyak 100% (42 sumur) memiliki kualitas bakteriologis yang tidak memenuhi syarat.

Tabel 2. Kualitas Bakteriologis Air Sumur Gali

Jumlah <i>MPN Coliform</i>	Frekuensi (sumur)	Persentase (%)
Tidak Memenuhi Syarat	42	100
Memenuhi Syarat	0	0
Total	42	100

Nilai *MPN coliform* yang melebihi baku mutu pada semua air sumur gali yang diteliti mengindikasikan bahwa semua air mengalami cemaran dari kontaminasi lingkungan. Jarak sumur gali dengan sumber pencemar yang berdekatan dapat menyebabkan bakteri yang ada di sumber pencemar bergerak ke air tanah melalui air dari sumber pencemar yang merembes kedalam tanah. Curah hujan dapat mempengaruhi pergerakan bakteri ke badan air, hal tersebut terjadi karena ketika curah hujan tinggi maka akan mengakibatkan genangan air di permukaan dan

memberi kesempatan bakteri untuk berkembang. Apabila jarak antara sumur gali dengan sumber pencemar cukup dekat maka bakteri akan meresap kedalam tanah dan tidak tersaring oleh lapisan tanah dengan baik sehingga akan menyentuh air tanah dangkal dan mengkontaminasi air tersebut. Secara deskriptif hasil observasi yang telah dilakukan sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Kusumaningrum, dkk pada tahun 2015 dimana setelah dilakukan pengukuran, seluruh sumur

mengandung *MPN coliform* yang melebihi baku mutu dan jarak sumber pencemar terlalu dekat dengan sumur. Jarak sumur dengan *septic tank* terlalu dekat sehingga rembesan dari *septic tank* masuk ke sumur dan bercampur dengan air. Selain itu lokasi sumur berdekatan dengan tempat pembuangan sampah dan selokan sehingga dari kondisi tersebut menyebabkan terjadinya cemaran pada air sumur.<sup>7</sup>

Beberapa bakteri tidak dapat bertahan dikarenakan perbedaan suhu, kelembaban dan pH yang ada di dalam tanah. Selain itu bakteri akan tersaring pada lapisan tanah pada kedalaman tertentu dikarenakan lapisan tanah yang bersifat menyaring polutan yang ada dipermukaan tanah.<sup>8</sup> Umumnya bakteri *coliform* yang terdapat tidak bertahan pada suhu panas, akan tetapi bakteri yang terdapat di tanah akan lebih mudah mati dibandingkan dengan bakteri yang terdapat di air. Tingginya pencemaran pada air tanah dipengaruhi oleh curah hujan, disebabkan oleh intensitas air permukaan yang semakin besar sehingga air yang terserap kedalam tanah semakin banyak, begitu pula bakteri yang ada di dalam air.<sup>2</sup> Selain curah hujan, arah aliran air dan porositas tanah juga turut menentukan tingkat pencemaran. Wilayah kerja Puskesmas Pengasih 1 Kabupaten Kulon Progo memiliki jenis tanah grumusol dan latosol. Jenis tanah grumusol merupakan jenis tanah lempung yang memiliki porositas tanah yang rendah sedangkan tanah latosol merupakan jenis tanah dengan porositas tinggi. Semakin tinggi porositas tanah maka semakin

tinggi pula daya serapnya, sehingga apabila terdapat sumber pencemar di permukaan tanah, maka air hasil cemaran tersebut dapat dengan mudah meresap dan mengalir mengikuti arus air sehingga mempermudah air tanah tercemar oleh bakteri.<sup>9</sup>

Sumur gali mudah terkontaminasi oleh cemaran bakteriologis yang ada di permukaan tanah. Hal tersebut dapat disebabkan oleh jarak sumur dengan sumber pencemar yang terlalu dekat. Jarak sumur yang terlalu dekat dengan sumber pencemar dapat dikarenakan oleh pemukiman yang semakin padat. Karena lahan yang terbatas, maka pembangunan seperti *septic tank*, SPAL dan kandang ternak tidak memperhatikan jarak terhadap sumur gali. Untuk mencegah kontaminasi air sumur dari sumber pencemar yang jaraknya terlalu dekat dapat dilakukan perbaikan konstruksi sumur gali sehingga dapat menahan rembesan dari sumber pencemar. Selain itu untuk memperoleh sumber air yang lebih baik dapat dilakukan penggalian sumur yang lebih dalam, karena air tanah yang semakin dalam telah mengalami penyaringan yang lebih banyak sehingga air lebih jernih. Penampungan air di tendon juga dapat menjadi alternative dalam mengurangi jumlah bakteri *coliform*, karena dengan menyimpan air di tendon maka secara tidak langsung air akan terpapar sinar matahari dan membunuh bakteri yang ada di air. Selain itu dapat ditambahkan disinfektan kedalam air.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### 1. Kesimpulan

- 1) Kualitas bakteriologis air sumur gali yang melebihi baku mutu

dapat disebabkan oleh lokasi sumur gali yang berdekatan dengan sumber permukaan (*septic tank*, SPAL, dan kandang ternak atau timbunan sampah)

- 2) Sumur yang memiliki jarak yang buruk dengan keseluruhan sumber pencemar sebesar 92,9%. Jarak dengan *septic tank* yang tidak memenuhi syarat sebesar 47,6%, jarak dengan SPAL yang tidak memenuhi syarat sebesar 76,2% dan jarak dengan sumber pencemar lain yang tidak memenuhi syarat sebesar 76,2%.
- 3) Kualitas bakteriologis air sumur gali yang tidak memenuhi syarat yaitu sebanyak 100% (42 sumur).

## 2. Saran

- 1) Bagi Dinas Kesehatan
  - (1) Dilakukan pengecekan kualitas bakteriologis air secara berkala.
  - (2) Dilakukan perencanaan program yang tepat untuk menangani masalah kualitas air sumur gali yang ada di masyarakat.
  - (3) Dilakukan penghimbau kepada masyarakat mengenai bagaimana syarat sanitasi sumur yang baik, khususnya masyarakat yang akan membangun sumur gali.
- 2) Bagi Masyarakat
  - (1) Dilakukan tindakan pengolahan air sederhana untuk meningkatkan kualitas air, seperti penyimpanan air di tandon yang terpapar sinar matahari. Penyimpanan air di tandon secara tidak langsung dapat mematikan

bakteri yang ada di air karena tandon yang dipanaskan dari pancaran sinar matahari.

- (2) Dilakukan penggalian sumur yang lebih dalam dan ditambahkan disinfektan untuk mendapatkan kualitas air yang lebih baik.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Treyens C. Bacteria and Private Wells: Information Every Well Owner Should Know. West Virginia: National Ground Water Association. 2009.
2. Soeparman H M, Suparmin. Pembuangan tinja dan limbah cair: suatu pengantar. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC; 2001.
3. Pynkywati T, Wahadamaputera S. Utilitas bangunan modul plumbing. Jakarta: Griya Kreasi; 2015.
4. SNI 03-2916-1992 tentang Spesifikasi Sumur Gali untuk Sumber Air Bersih.
5. Sastroasmoro S, Ismael S. Dasar-dasar metodologi penelitian klinis, edisi ke-4. Jakarta: Sagung Seto; 2011.
6. Puspawati N, Wiryoenjoyo K, Sunarsih. Pengaruh jarak septic tank, galian sampah, dan pembuangan limbah rumah tangga terhadap nilai mpn coliform pada air sumur gali di desa dawu kecamatan paron kabupaten ngawi. Jurnal Biomedika. 2012; 5(1).
7. Kusumaningrum A, Setyaningsih W. Analisis tingkat pencemaran bakteri coliform pada air sumur warga di kecamatan tembalang kota semarang. Geo Image. 2015; 4(1): 1-7.
8. Daryanto. Masalah Pencemaran. Bandung: Penerbit Tarsito; 1995.



9. Heluth O M. Kualitas air sumur gali masyarakat desa tifu kecamatan waeapo kabupaten buru propinsi maluku. *Junrla MKMI*. 2013; 9(2): 67-73.

