



Kualitas *Coliform* dan *Fecal coli* pada sumber air bersih di Universitas PGRI Semarang

Nevi Kartika Asih, Ary Susatyo Nugroho, Prasetyo

Program Studi Pendidikan Biologi FPMIPATI
Universitas PGRI Semarang
nxartika@yahoo.com

Abstrak - Sumber air yang digunakan kampus satu dan kampus dua Universitas PGRI Semarang, berasal dari air tanah dalam (sumur artetis). *Coliform* merupakan suatu grup bakteri yang digunakan sebagai indikator adanya polusi kotoran dan kondisi yang tidak baik terhadap air. Penelitian bertujuan mengetahui kualitas *Coliform* dan *Fecal coli*. Waktu penelitian bulan Juli 2014 sampai bulan Februari 2015. Metode penelitian deskriptif kualitatif. Hasil penelitian pada musim kemarau dan penghujan Sumber Air Gedung Utama, Gedung Pusat dan Gedung Kampus Dua tidak tercemar bakteri, sedangkan Gedung B tercemar bakteri *Coliform* dan *Fecal coli*, karena jumlah bakteri melebihi baku mutu. Kesimpulan kualitas sumber air bersih Gedung Utama, Gedung Pusat, Gedung Kampus Dua tidak tercemar, Sedangkan Gedung B tercemar bakteri *Coliform* dan *Fecal coli*.

Kata Kunci: *Coliform*, *Fecal coli*, Kualitas Sumber Air Bersih

PENDAHULUAN

Universitas PGRI Semarang adalah salah satu Perguruan Tinggi yang ada di kota Semarang, Provinsi Jawa Tengah. Sumber air yang digunakan oleh kampus satu dan kampus dua Universitas PGRI Semarang menggunakan sumur artetis. Secara fisik tergolong baik karena tidak berwarna, tidak berasa dan tidak berbau namun belum tentu secara mikrobiologis kualitasnya tergolong baik. Sumber air tidak terlepas dari masalah pencemaran. (Badiamurti G.R. (Pusair, 2004: 2).

Pencemaran dapat berupa pencemaran fisik, kimia, maupun biologis. Pencemaran secara biologis atau yang lebih tepatnya mikrobiologis terutama disebabkan

oleh adanya mikroorganisme patogenik dalam air yang berbahaya bagi kesehatan manusia. Parameter yang dapat dipakai untuk menentukan kualitas air dengan ada tidaknya bakteri *Coliform* atau *Fecal coli* (Lewerissa (Dwyana, 2003: 354).

Kualitas mikrobiologi air perlu dibedakan antara *Fecal coli* yang berasal feses juga *Coliform* yang berasal dari tanah dan tumbuh-tumbuhan yang membusuk. Untuk membedakan golongan *Coliform* yang berasal dari feses (*Fecal coli*) dipakai uji penegasan *Fecal coli* dengan menaikkan suhu pertumbuhan $44,5\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 0,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ sebab bakteri *Fecal coli* dapat hidup pada suhu ini (Depkes, 1981; Volk & Wheeler, 1989: 359).

Menurut ketentuan WHO (*World Health Organization*) dan APHA (*American Public Health Association*), kualitas air ditentukan oleh kehadiran dan jumlah bakteri didalamnya. Terdapat beberapa jenis bakteri yang hidup didalam air yaitu bakteri *Coliform* dan *Escherichia coli*. *Coiform* merupakan bakteri fecal yang berasal dari sisa hewan atau tumbuhan yang sudah mati termasuk juga manusia, *Escherichia coli* adalah bakteri komensial pada usus manusia dan umumnya bukan patogen penyebab penyakit, namun apabila didalam air tersebut terkontaminasi oleh bakteri *Escherichia coli* yang bersifat fecal jika dikonsumsi terus-menerus dalam jangka panjang akan berdampak pada timbulnya penyakit seperti radang usus, diare, infeksi pada saluran kemih dan empedu (Suriawiria, 2008: 3).

Kemunculan bakteri disebabkan oleh masuknya tinja, kotoran hewan, sampah, air kencing, dahak, ekskresi luka, dan sebagainya ke dalam badan air atau adakalanya pencemar yang masuk ke dalam air tidak sengaja, seperti masuknya kembali air buangan ke dalam sumur, adanya pipa air yang bocor yang menyebabkan hubungan pipa air yang bersih dengan air riul (Suriawiria, 2008: 65).

Melihat keadaan tersebut peneliti tertarik untuk melakukan penelitian kualitas sumber air bersih yang ada di Universitas PGRI Semarang, karena sebelumnya belum pernah dilakukan penelitian sehingga belum diketahui kualitas bakteoriologi. Bakteri *Coliform* memiliki baku mutu: Per.Men.Kes Nomor:416/ MEN.KES/ PER/IX/1990.

Berdasarkan uraian di atas dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut: Bagaimanakah kualitas *Coliform* dan *Fecal coli* pada sumber air bersih di Universitas PGRI Semarang.

METODOLOGI PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Universitas PGRI Semarang dan pengujian kualitas bakteriologi di Balai Laboratorium Kesehatan Jl. Soekarno Hatta No. 185 Semarang. Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan Juli 2014 sampai dengan bulan Februari 2015.

Subjek dalam penelitian ini adalah sumber air bersih di kampus satu Universitas PGRI Semarang yang terletak di jalan Sidodadi Timur No 24 dan kampus dua di jalan Sriwijaya No 31-33 Semarang.

Alat dan Bahan

Alat

Tabung Durham, Botol steril, Inkubator, Tabung Reaksi, Pipet Ukur, Cawan Petri, Ose bulat/ lancip, Erlenmeyer, Rak tabung reaksi, Autoklaf.

Bahan

Sampel air bersih, *Lactosa Broth* (LB), *Briliant Green Lactose Broth* (BGLB), Media Agar Mc. Conkey, Alkohol 70%.

Prosedur Penelitian

1. Pengambilan sampel dari air kran: Membersihkan kran, membuka, mensterilkan, membuka kran untuk pengambilan sampel, membuka botol steril, mengisi botol-botol sampel, penutupan botol.
2. Prosedur Pemeriksaan

Menggunakan metode Most Probable Number (MPN) dengan jumlah tabung 3-3-3.

 - a. Tes Perkiraan
 - b. Uji Kepastian (Confirmed Test)
 - c. Tes Kesempurnaan

- d. Identifikasi bakteri *Escherichia coli* pada sumber air bersih di Universitas PGRI Semarang dilakukan pengujian biokimia (Uji IMVIC).

HASIL dan PEMBAHASAN

Hasil Penelitian Pada Musim Kemarau.

1. Hasil penelitian kualitas *Coliform* dan *Fecal coli* pada sumber air bersih.

Tabel 1 Hasil Pemeriksaan Bakteriologi Sumber Air Bersih

No.	Jenis Sampe l	MPN <i>Coliform</i>	MPN <i>Fecal coli</i>	Satuan
1	Air GU	15	9	Per 100 MI
2	Air GB	2400	2400	Per 100 ml
3	Air GP	11	9	Per 100 ml
4	Air Kampus Dua	11	9	Per 100 ml

Berdasarkan tabel 1 hasil penelitian Nilai MPN *Coliform* dan *Fecal coli* dibandingkan dengan Baku Mutu Air Bersih berdasarkan Per.Men.kes No: 416/MEN.KES/SK/IX/90 kadar maksimal yang diperbolehkan 50/ 100 ml sampel. Nilai MPN *Coliform* dan *Fecal coli* yang tertinggi pada lokasi sumber air bersih Gedung B yaitu 2400 per 100 ml. Menunjukkan telah tercemar bakteri dan melampaui ambang batas maksimum. Pada musim kemarau volume airnya sedikit sehingga pertumbuhan bakteri lebih banyak, suhu optimum adalah suhu paling baik untuk kehidupan mikroba. Masuknya *Coliform* ke sumber air disebabkan oleh aktivitas di sekitar sumber air yang menyebabkan tingginya kandungan bakteri *Coliform* dan *Fecal coli*. Disekitar lokasi

sumber air bersih gedung B terdapat banyaknya aktivitas para pedagang kaki lima, para pedagang kaki lima kemungkinan besar yang mempengaruhi kehadiran bakteri pencemar.

Hal ini bisa diketahui dari pedagang kaki lima yang menggunakan sumber air gedung B untuk mencuci piring . Air cucian tersebut langsung mengalir ke selokan kemudian meresap ke dalam tanah, sehingga mempengaruhi kualitas sumber air bersih. Air limbah merupakan zat organik sumber makanan untuk beberapa mikro organisme diantaranya bakteri *Coliform* dan *Fecal coli*. Bakteri *Coliform* merupakan bakteri saprofit yang mendapatkan zat organik dari sampah, kotoran, bangkai, dan sisa makanan. Bakteri ini menguraikan zat organik dalam makanan menjadi zat anorganik yaitu CO_2 , H_2O , energi dan mineral.

2. Hasil penelitian *Escherichia coli* pada sumber air bersih di musim kemarau.

Tabel 2 Hasil Pemeriksaan Bakteriologi Sumber Air Bersih

No.	Jenis Sampel	<i>E coli</i>	Satuan
1	Air GU	Negatif	Per 100 ml
2	Air GB	Negatif	Per 100 ml
3	Air GP	Negatif	Per 100 ml
4	Air Kampus Dua	Negatif	Per 100 ml

Hasil penelitian tabel 2 bakteri *Escherichia coli* negatif, menunjukkan kualitas sumber air tersebut tidak terkontaminasi oleh feses. Pemeriksaan bakteriologi air, difokuskan pada pemeriksaan terhadap adanya bakteri *Coliform* pathogen yang berasal dari feses yaitu

Escherichia coli. Bakteri *Escherichia coli* termasuk *Coliform* dan *Fecal coli*. Disekitar lokasi kelompok bakteri yang digunakan sebagai sumber air bersih gedung B terdapat indikator adanya kontaminasi feses. Hal ini dikarenakan banyaknya aktivitas para pedagang kaki lima, karena *Escherichia coli* berasal dari colon, tempat para pedagang kaki lima kemungkinan besar feses diproduksi (Haribi (Britton, 2005).

Hasil Penelitian Pada Musim Penghujan.

1. Hasil penelitian kualitas *Coliform* dan *Fecal coli* pada sumber air bersih.

Tabel 3 Hasil Pemeriksaan Bakteriologi Sumber Air Bersih

No.	Jenis Sampel	MPN Colif orm	MPN Fecal coli	Satuan
1	Air GU	0	0	Per 100 ml
2	Air GB	460	460	Per 100 ml
3	Air GP	0	0	Per 100 ml
4	Air Kampus Dua	0	0	Per 100 ml

Berdasarkan tabel 3 nilai MPN *Coliform* dan *Fecal coli* yang tertinggi pada sumber air bersih Gedung B yaitu 460 per 100 ml menunjukkan telah tercemar bakteri dan melampaui batas maksimum yang diperbolehkan menurut Per.Men.Kes No: 416/MEN.KES/SK/IX/90. Kualitas air tanah dalam masih sedikit dipengaruhi oleh perubahan musim. Pada musim penghujan volume airnya bertambah. Air hujan akan masuk kedalam tanah mampu mengencerkan air yang ada di dalam sumur sehingga konsentrasi air berkurang dan jumlah bakterinya tetap. Suhu pada musim penghujan adalah suhu yang paling rendah dimana mikroba masih berlangsung (Hidayat, 2005: 76). Aktivitas di sekitar sumber air bisa menghadirkan bakteri pencemar seperti

yang mempengaruhi kehadiran bakteri pencemar. Hal ini bisa diketahui dari pedagang kaki lima yang menggunakan sumber air gedung B untuk mencuci piring . Air cucian tersebut langsung mengalir ke selokan kemudian meresap ke dalam tanah, sehingga mempengaruhi kualitas sumber air bersih. Air limbah merupakan zat organik sumber makanan untuk beberapa mikro organisme diantaranya bakteri *Coliform* dan *Fecal coli*. Bakteri *Coliform* merupakan bakteri saprofit yang mendapatkan zat organik dari sampah, kotoran, bangkai, dan sisa makanan. Bakteri ini menguraikan zat organik dalam makanan menjadi zat anorganik yaitu CO_2 , H_2O , energi dan mineral.

Menurut Penelitian Mansfiel (Lewerissa, 2002: 357) menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang erat di antara aktivitas manusia dengan kehadiran dan kandungan bakteri pencemar. Aktivitas yang dilakukan di sekitar lokasi sumber air antara lain mencuci pakaian, mandi, dan lain-lain. Dengan demikian secara tidak langsung air bekas cucian, air mandi yang berada di sekitar sumber air dapat meresap ke dalam tanah di sekitar sumber air.

2. Hasil penelitian *Escherichia coli* pada sumber air bersih dari empat lokasi di Universitas PGRI Semarang.

Tabel 4 Hasil Pemeriksaan Bakteriologi Sumber Air Bersih

No.	Jenis Sampel	<i>E coli</i>	Satuan
1	Air GU	Negatif	Per 100 ml

2	Air GB	Negatif	Per 100 ml
3	Air GP	Negatif	Per 100 ml
4	Air Kampus Dua	Negatif	Per 100 ml

Hasil penelitian tabel 4 hasil bakteri *Escherichia coli* negatif, menunjukkan kualitas sumber air tersebut tidak terkontaminasi oleh feses. Bakteri *Escherichia coli* termasuk kelompok bakteri yang digunakan sebagai indikator adanya kontaminasi feses. Hal ini karena *Escherichia coli* berasal dari colon, tempat feses diproduksi (Haribi (Britton, 2005).

KESIMPULAN

Kualitas *Coliform* dan *Fecal coli* pada sumber air bersih di musim kemarau dan penghujan di Lokasi Sumber Air Bersih di Gedung Utama, Gedung Pusat dan Gedung Kampus Dua jumlah kehadiran bakteri *Coliform* dibawah baku mutu, sedangkan Lokasi Gedung B jumlah kehadiran bakteri *Coliform* melebihi baku mutu Peraturan Menteri kesehatan No: 416/MENTERI.KESEHATAN/SK/IX/90. Dari ke empat lokasi sumber air bersih di kampus satu dan kampus dua Universitas PGRI Semarang di musim kemarau dan penghujan tidak terdapat bakteri *Escherichia coli*.

DAFTAR PUSTAKA

Badiamurti G.R. dan B S. Muntalif 2007, *Korelasi Kualitas Air dan Insidensi Penyakit Diare Berdasarkan Keberadaan Bakteri Coliform di Sunngai Cikapundung*, <http://www.ftsl.itb.ac.id/kk/.../Indones>

ia-Makalah. pdfDiakses pada tanggal 5 Juni 2014.

Dwyana, Z, 2003. *Analisis pencemaran perairan secara mikrobiologi*. F-MIPA UNHAS. Makasar.

Fardiaz, S. 1993. *Analisis Mikrobiologi Pangan*. PAU. IPB.

Haribi R dan Yusron K, 2010. *Pemeriksaan Escherichia Coli pada Air Bak Wudhlu 10 Masjid di Kecamatan Tlogosari Semarang*,Jurnal Kesehatan Vol.3,No.1,Juni2010,<http://download.portalgaruda.org/article.php?article...val> ... Diakses pada tanggal 6 Juni 2014.

Hidayat N, M.C. Padaga, dan S. Suhartini. 2006. *Mikrobiologi Industri*. Ed 1. Yogyakarta: Andi.

Irianto, K., 2006, *Menguak Dunia Mikroorganisme*, Jilid 2, hal 17-20, CV. Yrama Widya Margahayu Permai, Bandung.

Lewerissa F dan M. Kaihena, 2014, *Analisis Kualitatif Bakteri Coliform Dan Fecal Coliform Pada Mata Air Desa Saparuah Kecamatan Saparuah Kabupten Maluku Tengah*, Prosiding Seminar Nasional Basic Science VI F-MIPAUNPATTI,http://ejournal.unpatti.ac.id/ppr_paperinfo/Ink.php?id=702. Diakses pada tanggal 23 Maret 2014.

Menteri Kesehatan Republik Indonesia.1990. *Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 416/MENKES/PER/IX/1990 Syarat-syarat dan Pengawasan Kualitas Air*. Jakarta: Menteri Kesehatan Republik Indonesia.

Nuria M.C, A. Rosyid , dan Sumantri, 2009. *Uji Kandungan Bakteri Escherichia coli Pada Air Minum Isi Ulang Dari Depot Air Minum Isi Ulang di Kabupaten Rembang*, VOL 5. NO 1, 2009: HAL 27 – 35, <http://publikasiilmiah.unwahas.ac.id/.../Mediagro/.../downlo...>Diakses pada tanggal 8 Juni 2014.

Pusair, 2004. *Status Air Sungai*. Pusat Libang SDA. Jakarta.

Suriawiria U. 2008. *Mikrobiologi air*. Bandung: PT Alumni.

Waluyo, Lud. 2009. *Mikrobiologi Lingkungan*. Malang: UMM Press.

Tanya jawab

1. Desvita

Pertanyaan:

Kenapa gedung B banyak bakteri
Pengujian air Fecal coli Efek pada
tubuh ?

Jawab :

Aktifitas sekitar kandungan air
banyaknya pedagang yang menggunakan
air sumur gedung B untu mencuci dan
sebagainya lalu dibuang begitu saja dan
merebas kebawah kembali ke sumur
sehingga airnya kotor dan banyak bakteri
Memeakai air mentah Buang air besar
Muntaber dan lain sebagainya