

**GAMBARAN KONSTRUKSI SUMUR GALI
DAN JARAK SEPTIC TANK TERHADAP
KANDUNGAN BAKTERI *E. Coli* PADA
SUMUR GALI**

Jan Raymond Sapulette
(Fakultas Kesehatan,
Universitas Kristen Indonesia Maluku)
Bellytra Talarima
(Fakultas Kesehatan,
Universitas Kristen Indonesia Maluku)
Gracia Victoria Souisa
(Fakultas Kesehatan,
Universitas Kristen Indonesia Maluku)

ABSTRAK

Sumur gali merupakan air dangkal yang kedalamannya kurang dari 15 meter di bawah permukaan tanah yang digunakan sebagai salah satu sumber air bersih di Dusun Waimahu. *Escherichia coli* (*E. Coli*) adalah kelompok bakteri Coliform yang digunakan sebagai indikator sanitasi karena merupakan bakteri komensal pada usus manusia dan umumnya bukan patogen penyebab penyakit. Keberadaan *E. coli* yang bersifat fecal pada air yang dikonsumsi terus menerus dalam jangka waktu panjang dapat menyebabkan penyakit radang usus, diare, infeksi pada saluran kemih atau penyakit saluran empedu. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui gambaran konstruksi sumur gali dan jarak septic tank terhadap kandungan bakteri *E. coli* pada sumur gali yang ada di Dusun Waimahu, Negeri Lathalat. Desain penelitian adalah deskriptif study. Besar sampel adalah 8 sumur gali. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi dan pengujian laboratorium. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 8 sampel terdapat 2 sampel yang melebihi batas kandungan *E.coli* dengan konstruksi sumur yang tidak memenuhi syarat dan yang ditinjau dari jarak sumur dengan sumber pencemar terdapat 2 sampel yang kandungan *E.coli* melebihi nilai ambang batas, dengan jarak sumur dari sumber pencemar yaitu <10m. Disarankan agar masyarakat dapat menjaga dan memelihara kebersihan sumur gali.

Kata Kunci:

Konstruksi Sumur, Jarak Sumur dengan Sumber Pencemar, *E.coli*

PENDAHULUAN

Air adalah sumber daya penting untuk kehidupan di dunia. Semua makhluk hidup membutuhkan air untuk kelangsungan hidup, seperti manusia, hewan dan tumbuhan (Burgan, 2012). Air juga berperan dalam berbagai aspek kehidupan seperti untuk kegiatan sehari-hari dalam rumah tangga, transportasi, pembangkit tenaga listrik, rekreasi, pertanian dan perikanan (Marsono, 2010). Tubuh manusia dewasa disusun atas 55% air dan hanya delapan hari manusia dapat bertahan hidup tanpa minum (Burgan, 2012). Air juga merupakan media untuk berlangsungnya seluruh proses kimia di dalam tubuh makhluk hidup dan air yang digunakan sebaiknya berasal dari sumber yang bersih (Marsono, 2010).

Sarana penyediaan air bersih yang banyak diusahakan oleh pemerintah salah satunya adalah sumur gali karena keberadaannya dipandang efisien dan efektif guna memenuhi kebutuhan hidup keluarga (Marsono, 2010). Sumur gali merupakan contoh dari air dangkal yang kedalamannya kurang dari 15 meter di bawah permukaan tanah. Jumlah air yang terkandung pada kedalaman ini cukup terbatas. Biasanya hanya dipakai untuk kebutuhan rumah tangga, minum, mandi dan mencuci (Alamsyah, 2010).

Menurut Entjang (2011), sumur yang memenuhi syarat kesehatan minimal harus memenuhi beberapa persyaratan sebagai berikut : *Pertama*, agar sumur terhindar dari pencemaran maka harus diperhatikan adalah jarak sumur dengan jamban, lubang galian untuk air limbah dan sumber pengotoran lainnya; *Kedua*, syarat konstruksi pada sumur gali tanpa pompa meliputi dinding sumur, bibir sumur, dan lantai sumur; *Ketiga*, dinding sumur gali harus terbuat dari tembok yang kedap air dengan jarak kedalaman 3 meter dari permukaan tanah; *Keempat*, bibir sumur harus terbuat dari tembok yang kedap air, setinggi minimal 70 cm, bibir ini merupakan suatu kesatuan dengan dinding sumur; *Kelima*, lantai sumur gali harus terbuat dari tembok kedap air \pm 1,5 m lebarnya dari dinding sumur. Menurut Waluyo (2010) sumur gali sebagai sumber air bersih harus ditunjang dengan syarat konstruksi dan syarat lokasi untuk dibangunnya sebuah sumur gali, hal ini diperlukan agar kualitas

air sumur gali aman sesuai dengan aturan yang ditetapkan.

Masalah turunnya kualitas air di Indonesia pada dasarnya disebabkan oleh berbagai faktor, seperti kegiatan industri, domestik dan kegiatan lain yang berdampak negatif terhadap sumber daya air. Salah satu dari penyebab turunnya kualitas air juga disebabkan oleh meningkatnya jumlah penduduk di suatu daerah. Meningkatnya jumlah penduduk di suatu daerah dapat menyebabkan terjadinya kepadatan penduduk, hal ini ditinjau juga dari luas wilayah di daerah tersebut (Haumahu, 2010). Meningkatnya jumlah penduduk dalam luas wilayah yang minimal mampu menghasilkan jumlah sampah dan limbah dalam jumlah besar dalam bentuk senyawa organik dan anorganik yang dibuang ke lingkungan sehingga berpengaruh pada kualitas air tanah (Haumahu, 2010).

Bakteri *Coliform* masuk dalam famili *Enterobacteriaceae* yang memiliki 24 genus. Bakteri ini merupakan kelompok bakteri gram negatif yang tidak dapat membentuk spora, bersifat aerobik dan aerobik fakultatif dan pada suhu 37°C selama 48 jam inkubasi dapat memfermentasi laktosa dengan membentuk gas CO₂. Indikator kehadiran bakteri *Coliform* yang ada di dalam air dibedakan dalam 2 kelompok yaitu, *Coliform fecal* yang berasal dari tinja manusia dan hewan berdarah panas (misalnya *Escherichia coli*) dan *Coliform non-fecal* yang berasal dari hewan dan tumbuhan yang telah mati (misalnya *Enterobacter aerogenes*) (Prayitno, 2009). *Escherichia coli* (*E. coli*) adalah salah satu bagian dari kelompok bakteri *Coliform* yang paling banyak digunakan sebagai indikator sanitasi karena merupakan bakteri komensal pada usus manusia dan umumnya bukan patogen penyebab penyakit. Keberadaan *E. coli* yang bersifat fecal pada air yang dikonsumsi terus menerus dalam jangka waktu panjang dapat menyebabkan penyakit radang usus, diare, infeksi pada saluran kemih atau penyakit saluran empedu (Prayitno, 2009).

Dusun Waimahu, Negeri Latuhalat merupakan salah satu dusun yang berada di wilayah Kecamatan Nusaniwe. Untuk kehidupan sehari-hari, khususnya dalam pemenuhan kebutuhan air minum dan kegiatan domestik lainnya, masyarakat

Dusun Waimahu, Negeri Latuhalat masih menggunakan air minum yang berasal dari sumur gali. Berdasarkan Laporan Praktek Belajar Lapangan I (PBL I) yang dilakukan peneliti sebagai Mahasiswa Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kesehatan, UKIM menunjukkan bahwa distribusi KK berdasarkan jenis sumber air utama untuk keperluan rumah tangga di Dusun Waimahu, Negeri Latuhalat menempatkan penggunaan sumur gali di urutan kedua tertinggi setelah penggunaan sumur bor. Oleh karena penggunaan yang cukup tinggi inilah maka bisa saja masyarakat yang menggunakan sumur gali untuk dikonsumsi dapat terkena penyakit yang ditimbulkan oleh adanya kandungan bakteri yang terdapat dalam air sumur gali tersebut. Hal ini didukung juga dengan hasil observasi dimana jarak sumur gali dengan sumber pencemar seperti *septic tank* belum sesuai dengan syarat dan ketentuan yang berlaku yaitu jaraknya < 10 meter. Salah satu penyakit yang ditimbulkan oleh bakteri *E. coli* adalah diare. Hal ini dapat dilihat dari jumlah kasus diare yang ada di Puskesmas Latuhalat tahun 2014 yaitu sebesar 218 kasus. Observasi juga memperlihatkan bahwa sebagian besar kondisi fisik sumur yang berada di lokasi penelitian belum sesuai dengan standar kesehatan dan keselamatan yang ditentukan.

Berdasarkan latar belakang di atas maka penelitian tentang kandungan bakteri *E.coli* pada sumur gali ditinjau dari konstruksi fisik sumur dan jarak sumur dengan sumber pencemar sangat penting untuk dilakukan guna melihat dan mengetahui seberapa besar kandungan *E. coli* pada sumur gali dan melihat secara langsung konstruksi fisik sumur dan juga jarak sumur dengan sumber pencemar yang ada di Dusun Waimahu, Negeri Latuhalat, Kota Ambon.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan jenis penelitian observasional dengan menggunakan desain deskriptif yaitu peneliti melakukan observasi terhadap konstruksi sumur dari aspek dinding, bibir sumur, lantai dan jarak septic tank yang mempengaruhi kandungan bakteri *E. coli* pada air sumur. Selain itu juga dilakukan analisis laboratorium terhadap kandungan *E.coli* di Laboratorium Balai Teknik Kesehatan Lingkungan.

Kandungan *E.coli* dalam air sumur gali dihitung dengan menggunakan metode *Most Probable Number*. Penelitian ini dilakukan pada bulan September 2016 di Dusun Waimahu, Negeri Latuhalat. Metode sampling menggunakan *Exhaustive Sampling* yaitu keseluruhan populasi dijadikan sampel mengingat besar populasi yang dapat dijangkau peneliti yaitu 8 sampel sumur gali. Pengambilan sampel air dilakukan dengan menggunakan botol sampel steril dan memperhatikan prosedur pengambilan, penyimpanan hingga transport sesuai persyaratan pengambilan sampel untuk pemeriksaan *E.coli*. Analisa data hasil laboratorium dan observasi dilakukan secara deskriptif dibandingkan dengan Permenkes RI No 416/MENKES/IX/1990 tentang syarat dan pengawasan air, selanjutnya dikaitkan dengan konstruksi sumur gali dan jarak septik tank terhadap kandungan bakteri *E. coli* pada sumur gali yang ada di Dusun Waimahu, Negeri Latuhalat.

HASIL PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Dusun Waimahu, Negeri Latuhalat diawali dengan pengambilan sampel air pada 8 sumur gali. Pengujian *E. coli* dilakukan di Laboratorium Balai Teknik Kesehatan Lingkungan Kelas II Ambon. Pada prinsipnya proses pengambilan sampel air sumur gali dilakukan secara aseptis untuk menghindari adanya kontaminasi. Sampel air sumur gali diambil pada tiap sumur, dengan tahapan yaitu, persiapkan botol sampel, ikatkan botol dengan tali, panaskan/sterilkan mulut botol dengan kapas yang telah dibakar menggunakan spiritus agar mulut botol tetap steril dari kontaminasi bakteri lain sebelum sampel diambil. Kemudian turunkan botol dengan perlahan, isi botol hingga penuh angkat botol, buang sedikit airnya hingga ada ruang udara, panaskan/sterilkan mulut botol, kemudian tutup botol. Hal yang harus diperhatikan adalah, jangan sekali-kali memegang kepala botol setelah sampel diambil dan segera dibungkus kembali dan dimasukkan ke *cool box*. Setelah itu sampel dibawa ke Laboratorium untuk dilakukan pengujian terhadap *E. coli* tidak lebih dari satu jam.

Hasil observasi langsung terhadap konstruksi sumur gali dan jarak sumur

terhadap sumber pencemar serta hasil pengujian *E.coli* diuraikan pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Uji Bakteri *E. coli* pada Sumur Gali di Dusun Waimahu Negeri Latuhalat

No Sampel Sumur	Satuan	Hasil Uji	Metode
1 Sampel A	MPN/100 ml	2.0	Tabung Ganda
2 Sampel B	MPN/100 ml	1.600	Tabung Ganda
3 Sampel C	MPN/100 ml	≥ 1.600	Tabung Ganda
4 Sampel D	MPN/100 ml	< 1.8	Tabung Ganda
5 Sampel E	MPN/100 ml	11	Tabung Ganda
6 Sampel F	MPN/100 ml	11	Tabung Ganda
7 Sampel G	MPN/100 ml	7.8	Tabung Ganda
8 Sampel H	MPN/100ml	26	Tabung Ganda

Tabel 1 menunjukkan bahwa kandungan *E. coli* pada air sumur gali di Dusun Waimahu Negeri Latuhalat dengan nilai tertinggi yaitu sampel C sebanyak ≥ 1.600 MPN/100 ml. Sedangkan kandungan *E. coli* dengan nilai terendah yaitu sampel D sebanyak $< 1,8$ MPN/100 ml.

Tabel 2. Konstruksi Sumur Gali di Dusun Waimahu Negeri Latuhalat

No Sampel	Konstruksi Sumur Gali					Keterangan
	1	2	3	4	5	
1 Sampel A	√			√	√	Tidak Memenuhi syarat
2 Sampel B	√	√	√	√		Tidak Memenuhi syarat
3 Sampel C	√			√	√	Tidak Memenuhi syarat
4 Sampel D	√			√	√	Tidak Memenuhi syarat
5 Sampel E	√	√		√	√	Tidak Memenuhi syarat
6 Sampel F				√		Tidak Memenuhi syarat
7 Sampel G	√	√	√	√		Tidak Memenuhi syarat
8 Sampel H	√			√		Tidak Memenuhi syarat

Ket: 1. Bibir Sumur, 2. Lantai Sumur, 3. Permukaan Lantai, 4. Dinding Sumur, 5. Ketinggian Sumur Terhadap Sumber Pencemar

Tabel 2 menunjukkan bahwa semua sampel sumur berdasarkan konstruksi sumur gali di Dusun Waimahu Negeri Latuhalat tidak memenuhi syarat. Hal ini didasarkan pada syarat yang digunakan yaitu jika salah satu syarat konstruksi sumur tidak terpenuhi maka dinyatakan tidak memenuhi syarat.

Tabel 3. Jarak Sumur Gali dengan Sumber Pencemar

No	Sampel Sumur	Jarak Sumur dengan sumber pencemar (m)	Keterangan
1	Sampel A	>10	Memenuhi Syarat
2	Sampel B	<10	Tidak Memenuhi Syarat
3	Sampel C	<10	Tidak Memenuhi Syarat
4	Sampel D	>10	Memenuhi Syarat
5	Sampel E	>10	Memenuhi Syarat
6	Sampel F	>10	Memenuhi Syarat
7	Sampel G	>10	Memenuhi Syarat
8	Sampel H	<10	Tidak Memenuhi Syarat

Tabel 3 menunjukkan bahwa jarak sumur gali dengan sumber pencemar yang memenuhi syarat sebanyak 5 sampel yaitu sampel A, D, E, F, dan G, sedangkan jarak sumur gali dengan sumber pencemar yang tidak memenuhi syarat sebanyak 3 sampel yaitu sampel B, C dan H.

Tabel 4. Hasil Uji Bakteri *E. coli* ditinjau dari Konstruksi Sumur Gali

No	<i>E.coli</i> No(MPN/100 ml)	Konstruksi Sumur Gali					Keterangan
		1	2	3	4	5	
1	2.0	√		√	√		Tidak Memenuhi syarat
2	1.600	√	√	√	√		Tidak Memenuhi syarat
3	≥1.600	√		√	√		Tidak Memenuhi syarat
4	<1.8	√		√	√		Tidak Memenuhi syarat
5	11	√	√	√	√		Tidak Memenuhi syarat
6	11			√			Tidak Memenuhi syarat
7	7.8	√	√	√	√		Tidak Memenuhi syarat
8	26	√		√			Tidak Memenuhi syarat

Tabel 4. Menunjukkan bahwa hasil uji bakteri *E. coli* ditinjau dari konstruksi sumur gali menunjukkan bahwa semua sumur yang merupakan sampel penelitian memiliki konstruksi yang tidak memenuhi syarat.

Dikatakan konstruksi tidak memenuhi syarat yaitu karena tidak memenuhi semua kriteria konstruksi sumur gali yang ada. Kontruksi sumur yang tidak memenuhi syarat dengan kandungan *E. coli* terendah terdapat pada sumur nomor 4 yaitu sebesar < 1,8 MPN/100 ml sedangkan konstruksi sumur yang tidak memenuhi syarat dengan jumlah *E. coli* terbanyak yaitu terdapat pada sumur nomor 3 sebanyak ≥ 1.600 MPN/100 ml.

Tabel 5. Hasil Uji Bakteri *E. Coli* ditinjau dari Jarak Sumur dengan Sumber Pencemar

No	Sampel Sumur	Hasil Uji	Jarak Sumur dengan sumber pencemaran (m)
1	Sampel A	2.0	>10
2	Sampel B	1.600	<10
3	Sampel C	≥1.600	<10
4	Sampel D	<1.8	>10
5	Sampel E	11	>10
6	Sampel F	11	>10
7	Sampel G	7.8	<10
8	Sampel H	26	<10

Tabel 5 hasil uji bakteri *E.coli* ditinjau dari jarak sumur dengan sumber pencemar menunjukkan bahwa sumur yang jaraknya dengan sumber pencemar > 10 m memiliki hasil uji *E.coli* yang rendah yaitu di bawah nilai 11, sedangkan sumur yang jaraknya dengan sumber pencemar < 10 m memiliki hasil uji *E. coli* yang cukup tinggi bahkan hingga mencapai nilai ≥ 1.600.

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil uji bakteriologis air sumur gali yang berasal dari sumur warga di Dusun Waimahu Negeri Latuhalat ditemukan keseluruhan sampel sumur positif tercemar oleh *E. coli*. Hasil uji laboratorium menunjukkan bahwa sampel dengan kandungan bakteri *E. coli* tertinggi adalah pada sampel B dan C yaitu sebesar 1.600 MPN/100 ml, dan ≥ 1. 600 MPN/100 ml, sedangkan sampel dengan kandungan *E. coli* terendah ada 6 sampel yaitu sampel A = 2,0 MPN/100 ml, sampel D = <1,8 MPN/100 ml, sampel nomor E = 11 MPN/100ml, sampel nomor F = 11 MPN/100ml, sampel nomor G = 7,8 MPN/100ml, sampel nomor H = 26 MPN/100ml.

Menurut Keputusan Menteri Kesehatan (KepMenKes) RI No. 492/MenKes/PER/IV/

2010 tentang persyaratan kualitas air minum harus mempunyai nilai MPN *E. coli* maksimal 0 MPN/100 ml. Hal ini berarti air sumur yang dikonsumsi penduduk di Dusun Waimahu Negeri Latuhalat, tidak memenuhi syarat kesehatan dan tidak layak dikonsumsi. Kualitas 5 dari 8 sampel air sumur gali di daerah ini termasuk dalam kriteria jelek atau kotor dengan jumlah bakteri *E. coli* > 10 MPN/100ml. Hal ini dipertegas oleh Suriawiria (2010) bahwa air yang mengandung *E.coli* lebih dari 10 MPN/100ml tergolong kepada air kotor atau jelek. Serta tidak lulus syarat kelayakan untuk air bersih menurut ketentuan yang tercantum dalam Permenkes RI No. 416/MENKES/PER/IX/1990 yang hanya diperbolehkan 50 sel/100 ml untuk bukan air perpipaan atau air sumur.

Berdasarkan hasil observasi secara langsung dengan menggunakan lembaran checklist yang dilakukan di Dusun Waimahu Negeri Latuhalat didapati bahwa semua konstruksi sumur gali tidak memenuhi syarat konstruksi. Pada sumur B dan C didapatkan jumlah *E. coli* ≥ 1.600 , hal ini disebabkan karena konstruksi sumur tidak memenuhi standar kesehatan. Sumur gali menyediakan air yang berasal dari lapisan tanah yang relatif dekat dengan permukaan tanah, oleh karena itu mudah terkena kontaminasi melalui rembesan yang berasal dari kotoran manusia, hewan, maupun sisa aktifitas keperluan domestik rumah tangga. Sumur gali sebagai sumber air bersih harus ditunjang dengan syarat konstruksi, syarat lokasi untuk dibangunnya sebuah sumur gali, hal ini diperlukan agar kualitas air sumur gali aman sesuai dengan aturan yang ditetapkan (Waluyo, 2014). Hasil penelitian Marsono (2010) menyatakan pembangunan sumur harus mengikuti standar kesehatan, bangunan fisik sumur yang tidak memenuhi standar akan mempermudah bakteri meresap dan masuk ke dalam sumur. Selain itu, pada umumnya kondisi lokasi sumur dan konstruksi sumur gali yang tidak memenuhi syarat dapat meningkatkan tingkat risiko pencemaran sumber air bersih. Keadaan konstruksi yang tidak memenuhi syarat menandakan adanya risiko kontaminasi sumber air bersih oleh pencemar (Wirawati, 2012).

Konstruksi sumur memenuhi syarat apabila semua syarat yang ditetapkan terhadap konstruksi sumur gali terpenuhi

oleh masing-masing sumur. Hasil observasi menunjukkan bahwa semua sampel sumur tidak memenuhi semua syarat konstruksi sumur yang ditetapkan. Syarat konstruksi yang paling banyak terpenuhi adalah dinding sumur yaitu sebanyak 8 sampel, sedangkan syarat konstruksi yang paling sedikit terpenuhi adalah kemiringan permukaan lantai yaitu sebanyak 2 sampel. Sedangkan dari semua syarat yang diobservasi sampel yang paling banyak memenuhi syarat adalah sampel B, E, dan G, sedangkan sampel yang paling sedikit memenuhi syarat yang diperiksa adalah sampel F yaitu sebanyak 1 item. Dinding sumur tanpa beton bisa menyebabkan air sumur gali tercemar lewat rembesan yang masuk lewat pori-pori tanah, sehingga berpengaruh terhadap kualitas air sumur. Bibir sumur tidak dibangun, lantai sumur dan sarana pembuangan juga berpengaruh terhadap kualitas air sumur. Kebiasaan warga melakukan aktifitas untuk keperluan domestik rumah tangga yang berdekatan dengan bibir sumur juga memperparah keadaan sumur karena menyebabkan air sumur gali terkontaminasi dengan sisa air yang telah dipergunakan. Faktor lain yang turut mempengaruhi pencemaran *E. coli* pada air sumur gali adalah lantai sumur gali dan juga permukaan lantai sumur yang tidak miring sehingga menyebabkan air permukaan tanah dapat dengan mudah merembes ke dalam sumur melalui pori-pori tanah sekitar sumur gali yang tidak dibangun dengan konstruksi yang kedap air sesuai kegunaannya. Kondisi fisik sumur dapat mempengaruhi pencemaran air sumur gali, di mana semakin baik kondisi fisik sumur gali maka kandungan bakteriologis air sumur semakin sedikit, sebaliknya jika semakin buruk kondisi fisik sumur gali maka kandungan bakteriologis air sumur pun semakin banyak (Radjak, 2015).

Faktor lain yang menyebabkan kualitas air sumur kurang baik yaitu kondisi *septic tank* yang tidak kedap air serta terletak pada tanah berpasir, sehingga air sumur gali tercemar oleh tinja yang mengandung bakteri *E. coli* serta dapat mengakibatkan kualitas air sumur tidak sesuai lagi dengan standar peruntukannya sebagai sumber air bersih. Hasil penelitian dari Malonda (2014) menunjukkan Kondisi fisik sumur gali di Kelurahan Sumompo lingkungan III tidak memenuhi syarat yang ditetapkan meliputi

Konstruksi sumur, jarak jamban terhadap sumur gali dan jarak sumber pencemar lainnya. Sumber pencemar lainnya meliputi jarak kandang ternak dan jarak genangan air. Penelitian yang dilakukan oleh Marsono di Desa Karanganyar Kecamatan Klaten Utara (2013) menunjukkan bahwa dari 22 sumur yang kondisi fisik sumurnya baik, ditinjau dari kualitas bakteriologis air sumur didapat proporsi 9 sumur (41%) kualitas air sumurnya memenuhi syarat dan 13 sumur (59%) tidak memenuhi syarat. Sedangkan 87 dari 18 sumur yang kondisi fisik sumurnya buruk, keseluruhan (100%) air sumurnya tidak memenuhi syarat. Hal ini berarti kondisi fisik sumur mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap kadar mikroorganisme dalam air sumur gali. Sehingga jika kondisi fisik sumur sudah memenuhi syarat kesehatan maka pencemaran terhadap air sumur akan dapat diminimalisir.

Sumur yang telah digunakan cukup lama dan volume air yang diambil terlalu banyak, menyebabkan aliran air tanah di sekitar sumur semakin mantap dan mendominasi. Selain itu sumber pencemar yang ada di sekitar sumur juga semakin banyak sejalan dengan perkembangan aktivitas manusia. Hal ini memberi peluang lebih besar terhadap merembesnya bakteri *E.coli* dari sumber pencemar ke dalam sumur. Sumur yang digunakan dalam waktu yang terlalu lama lebih besar kemungkinan mengalami pencemaran, karena selain bertambahnya sumber pencemar juga lebih mudahnya sumber pencemar merembes ke dalam sumur mengikuti aliran air tanah yang berbentuk memusat ke arah sumur (Pebrianti dkk, 2010).

Bakteri *E. coli* adalah bakteri yang termasuk golongan bakteri coliform yang tidak bersifat patogen dan ditemukan pada tinja manusia atau hewan berdarah panas sehingga apabila ketika air terkontaminasi *E. coli* maka dapat dikatakan air tersebut terindikasi mengalami pencemaran akibat tinja atau kotoran hewan. *E. coli* termasuk ke dalam kelompok bakteri *Coliform* atau *Fecal coliform* dan kehadirannya dapat menjadi indikasi adanya bakteri-bakteri patogen yang berbahaya (Arisman, 2010). Jika di dalam 100 ml air minum terdapat 500 bakteri *E. coli*, memungkinkan terjadinya penyakit *gastroenteritis* yang segera diikuti oleh demam tifus *Escherichia*

coli (Suriawiria, 2010). Walaupun *E. coli* merupakan bagian dari mikroba normal saluran pencernaan, tapi saat ini telah terbukti bahwa galur-galur tertentu mampu menyebabkan *gastroenteritis* taraf sedang hingga parah pada manusia dan hewan, sehingga air yang akan digunakan untuk keperluan sehari-hari berbahaya dan dapat menimbulkan penyakit infeksius (Suriaman, 2010). Air yang telah tercemar dengan feces dapat menimbulkan berbagai macam penyakit pencernaan seperti kolera, tifus, disentri, cacingan dan lain-lain dengan gejala diare. Dalam 1 gram feces bisa terdapat sekitar 100 juta *E. coli*. Keberadaan *E. coli* di air dipengaruhi oleh banyak hal yakni konstruksi fisik sumur, baik dinding sumur, bibir sumur, lantai sumur, dan sarana pembuangan air limbah, serta jarak *septic tank* dengan sumur gali yang kurang dari 11 meter (Soemirat, 2012).

Sumber air bersih yang telah tercemar oleh tinja dan mengandung bakteri *E.coli* dapat menyebabkan kualitas air bersih tidak sesuai dengan peruntukannya sebagai sumber air bersih (Radjak, 2015). Oleh karena itu air bersih yang telah tercemar harus diolah terlebih dahulu sebelum dikonsumsi sebagai air minum. Memasak air merupakan cara paling baik proses purifikasi di rumah. Air dibiarkan mendidih 5-10 menit (Chandra, 2013).

Hasil observasi menunjukkan bahwa sumur yang jaraknya dengan sumber pencemar >10 meter sebanyak 4 sumur gali dengan memiliki hasil uji parameter *E.coli* yang rendah yaitu ≤ 11 MPN/100 ml, sedangkan sumur yang jaraknya <10 meter yaitu sebanyak 4 sumur gali memiliki hasil uji parameter *E.coli* yang cukup tinggi bahkan hingga mencapai nilai ≥ 1.600 MPN/100 ml. Kandungan *E.coli* pada air sumur gali yang jarak sumur >10m memiliki kandungan *E. coli* yang cukup tinggi yaitu sebesar ≥ 1.600 MPN/100 ml. Hal ini menunjukkan bahwa adanya kaitan antara kandungan *E. coli* pada sumur yang jaraknya >10 m dan yang <10 m. Jarak sumur dengan sumber pencemar turut mempengaruhi kandungan *E. coli* pada air sumur gali tersebut. Jika jarak sumur gali dengan sumber pencemar >10 m maka jumlah *E. coli* yang terkandung di dalam air sumur gali tersebut cenderung rendah. Sebaliknya, jika jarak sumur dengan sumber pencemar <10 m maka kandungan

E. coli pada air sumur tersebut cukup tinggi. Faktor yang turut mempengaruhi kualitas air adalah jarak sumur gali dengan sumber pencemaran dimana semakin dekat (kurang dari 10 meter) kemungkinan besar terjadinya pencemaran terhadap material kontaminan terjadi dan berlangsung dengan cepat. Untuk melindungi sumur gali dari pencemaran yang berasal dari tempat pembuangan tinja, ada persyaratan teknis yang perlu diperhatikan terkait jarak antara septic tank dengan sumur gali.

Jarak 10 meter dengan *septic tank* dan sumur telah menjadi pengetahuan umum masyarakat. Alasannya agar air sumur tidak terkontaminasi dengan air *septic tank* yang mengandung bakteri dapat mengganggu kesehatan. Munculnya keharusan jarak 10 meter sumur dengan *septic tank* bermula dari bakteri *E.coli* (bersifat anaerob) yang biasanya mempunyai usia harapan hidup selama 3 hari. Sementara kecepatan aliran air dalam tanah berkisar 3 meter/hari (rata-rata kecepatan aliran air dalam tanah di Pulau Jawa adalah 3 meter/hari. Dengan demikian jarak ideal antara *septic tank* dengan sumur adalah sejauh 3 meter/hari x 3 hari = 9 meter (Fakhrurroja, 2010). Indonesia pada umumnya berlaku jarak jamban dengan sumber air antara 8-15 meter. Sedangkan Departemen Kesehatan dan Departemen Pekerjaan Umum menetapkan jarak minimum sumur gali dengan jamban/septic tank adalah 10 meter.

Selain jarak sumur gali dengan sumber pencemar, hal lain yang perlu diperhatikan yaitu pola pencemaran tanah dan air tanah oleh tinja dan limbah sangat bermanfaat dalam perencanaan sarana pembuangan tinja dan limbah domestik terutama dalam menentukan lokasi sumber air minum. Setelah tinja ditampung dalam lubang di dalam tanah, bakteri tidak dapat berpindah jauh dengan sendirinya.

Kecepatan penyerapan zat pencemar ke dalam tanah dipengaruhi oleh beberapa faktor (Setiadi, 2003), yaitu:

- a. Tekstur tanah: tekstur tanah menggambarkan ukuran partikel penyusun tanah yang menentukan berapa banyak air dapat ditahan oleh tanah dan seberapa mudah partikel masuk melewati lapisan tanah. Misalnya tanah berpasir dan berkerikil akan mempercepat laju peresapan

sedangkan lapisan tanah liat yang bersifat permiabilitas akan menahan/memperlambat laju resapan.

- b. Struktur dan distribusi ukuran pori-pori: semakin besar ukuran pori akan menyebabkan makin cepat dan makin dalam meresapnya zat pencemar dalam tanah. Menurut Wagner & Lanoix dalam Soeparman, (2002) bahwa pola pencemaran tanah oleh bakteri secara horizontal dapat mencapai 11 meter dan vertikal dapat mencapai 2 meter. Sedangkan pencemaran bahan kimia secara horizontal dapat mencapai 95 meter dan dapat mencapai 9 meter.

Menurut Todd (1980), faktor yang mempengaruhi tercemarnya air tanah di suatu lokasi adalah: 1) kedalaman muka air tanah dari tempat pembuangan limbah, 2) penyerapan tanah dilihat dari ukuran butir, 3) arah dan kemiringan muka air tanah, 4) permeabilitas tanah, 5) jarak antara sumber pencemar dengan sumur. Dalam menentukan lokasi sumur gali, sangat penting diperhatikan jarak perpindahan maksimum dari bahan pencemar serta arah perpindahan, yang selalu searah dengan arah aliran air tanah. Penempatan sarana pembuangan tinja perlu memperhatikan aspek kemiringan, permeabilitas dan tinggi tanah.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Pebrianti dkk (2010) menunjukkan jarak antara sumur gali dengan *septic tank* mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap kualitas mikrobiologi sampel air sumur gali ($0,000 < \alpha=0,05$). Terdapat hubungan yang sangat bermakna di antara jumlah *E. coli* air sumur gali dengan jarak sumur gali ke *septic tank*, di Kelurahan Tuminting kota Manado. Kandungan *E. coli* dalam air sumur gali di Kelurahan Tuminting kota Manado dalam penelitian ini melebihi kadar maksimum yang telah ditetapkan oleh pemerintah melalui peraturan Menteri Kesehatan RI nomor 416/MENKES/PER/IX/1990 tentang syarat-syarat dan pengawasan kualitas air bersih Keputusan Menteri Kesehatan RI nomor 907/MENKES/SK/VII/2002 tentang syarat-syarat dan pengawasan kualitas air minum (Sapulete, 2010)

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan beberapa hal antara lain:

1. Semua sampel sumur tidak memenuhi semua syarat konstruksi sumur yang ditetapkan. Konstruksi sumur (dinding, bibir, dan lantai) yang tidak memenuhi standar kesehatan turut mempengaruhi kandungan *E.coli* pada air sumur gali.
2. Jarak sumur dengan sumber pencemar (septic tank, kandang ternak, tempat sampah) turut mempengaruhi kandungan *E. coli* pada air sumur gali. Jarak sumur gali dengan sumber pencemar >10 m maka jumlah *E. coli* yang terkandung di dalam air sumur gali cenderung rendah. Sebaliknya, jika jarak sumur dengan sumber pencemar <10 m maka kandungan *E. coli* pada air sumur tersebut cukup tinggi.

Saran

1. Bagi masyarakat agar menempatkan jarak sumber pencemar seperti *septic tank*, ana ta ternak, dan tempat sampah minimal >10 meter dari sumur gali, memperbaiki konstruksi sumur gali yang belum memenuhi syarat seperti kedap air dan lainnya, serta menjaga dan memelihara kebersihan sumur gali
2. Bagi instansi kesehatan agar melakukan penyuluhan berkala tentang menjaga dan memelihara sanitasi lingkungan sarana air bersih yang sesuai dengan syarat-syarat kesehatan

DAFTAR PUSTAKA

- Arisman. 2010. Gizi Dalam Daur Kehidupan. Jakarta : ECG.
- Alamsyah. 2010. Merakit Sendiri Alat Penjernih Air. Jakarta : Kawan Pustaka.
- Burgan. 2012. Air Memberi Minum Dunia yang Dahaga. Jakarta : Gramedia.
- Chandra. 2013. Analisa kualitas. Bakteriologis dan Kimia Air Sumur Gali Serta Gambaran Keadaan Konstruksi Sumur Gali di Desa Patumbang, Kabupaten Deli Serdang. Skripsi, Medan.
- Entjang. 2011. Ilmu kesehatan masyarakat. Bandung : Alumni.
- Fakhrurroja H. 2010. Membuat Sumur Air di Berbagai Lahan. Depok: Griya Kreasi
- Haumahu J. P. 2011. Pengaruh Tingkat Kepadatan Pemukiman Terhadap Kualitas Kimia Air Tanah di Kota Ambon. Jurnal Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Pattimura. Vol 7 (1): 21-27

- Joeharno. 2009. Peningkatan Kualitas Air Sumur. Denpasar : Budayana Press.
- Kusnaedi. 2010. Mengolah Air Gambut dan Air Kotor untuk Air Minum. Jakarta : Swadaya.
- Malonda. 2014. Gambaran Kondisi fisik Sumur Gali Ditinjau dari Aspek Kesehatan Lingkungan dan Perilaku Pengguna Sumur Gali di kelurahan Sumompo, Kota Manado.
- Marsono. 2010. Kualitas Bakteriologis Air Sumur Gali. Yogyakarta : UGM Press.
- Pebrianti. 2010. Resiko Pencemaran Air Sumur Gali Kelurahan Karang Berombak, Kotamadya Medan.
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 492 Tahun 2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum.
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 416 Tahun 1990 tentang Syarat-Syarat dan Pengawasan Kualitas Air.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 20 Tahun 1990 tentang Pengelompokan Kualitas Air.
- Prayitno A. 2009. Uji Bakteriologi Air Baku dan Air Siap Konsumsi dari PDAM Surakarta ditinjau dari Jumlah Bakteri coliform. Tesis. UMS
- Radjak. 2015. Pengembangan Sarana Air Bersih dan Sanitasi Health Messenger, Provinsi Aceh.
- Sapulette. 2010. Uji Kandungan Bakteriologi pada Air Sumur Gali Ditinjau dari Konstruksi Sumur di Desa Sukamakmur, Kecamatan Patilanggio, Kabupaten Puhuwato, Manado.
- Setiadi. 2003. <http://www.indonesian-publichealth.com/proses-pencemaran-tinja-pada-air-tanah/>
- Soemirat. 2010. Kesehatan Lingkungan. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Soeparman. 2002. Pembuangan Tinja dan Limbah Cair. Jakarta: EGC
- Suriaman. 2010. Jurnal Penelitian Mikrobiologi Pangan "Uji Kualitas Air" Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Malang. <http://www.scribd.com>, diakses pada tanggal 10 Desember 2015.
- Suriawiria. 2010. Mikrobiologi Air. Bandung : PT. ALUMNI.
- Todd. 1980. <http://www.indonesian-publichealth.com/proses-pencemaran-tinja-pada-air-tanah/>

- Waluyo. 2014. Teknik dan Metode Dasar Dalam Mikrobiologi. Malang : UMM Press.
- Wirawati. 2012. Pengantar Ilmu Kesehatan Lingkungan. Jakarta : Mutiara Sumber Widya.