

## HUBUNGAN SISTEM PENGELOLAAN (KONSTRUKSI) AIR LIMBAH TANGKI SEPTIK DENGAN KANDUNGAN *Escherichia coli* TERHADAP KUALITAS AIR SUMUR GALI

Bromo KusumoAchmad<sup>1</sup>, Erwin Azizi Jayadipraja<sup>2</sup>Sunarsih<sup>3</sup>  
<sup>1,2,3</sup>Program Studi Kesehatan Masyarakat STIKES Mandala Waluya Kendari  
Email: bromo.ka@gmail.com

### ABSTRAK

*Sumur gali merupakan tempat yang 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 untuk keperluan domestik rumah tangga. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan konstruksi septik tank dengan kandungan Escherichia Coli pada air sumur gali di Kelurahan Rahandauna, Indonesia. Metode penelitian yang akan digunakan Kuantitatif observasional dengan desain Crosssectional Study, dengan jumlah sampel yaitu 35 unit sumur gali dan pengambilan sampel dilaksanakan pada bulan juli 2019. Parameter yang diukur adalah kandungan Escherichia Coli dalam MPN/100 ml. Kualitas air di bandingkan dengan baku mutu yang ditetapkan oleh Permenkes No 416 tahun 1990 untuk air bersih, lalu dihubungkan kualitas air sumur gali dengan konstruksi tangki septik dan jarak. Hasil penelitian menunjukkan bahwa seluruh sumur gali terdapat kandungan Escherichia Coli yang melebihi baku mutu 0/100 MPN/ml. Berdasarkan hasil uji statistik, didapatkan hubungan antara konstruksi dan jarak terhadap kualitas Escherichia Coli terhadap air sumur gali ( $p < 0,05$ ). Kesimpulan yang diperoleh adalah Ada hubungan konstruksi tangki septik dengan kandungan E.Coli air sumur gali ada hubungan jarak tangki septik dengan kandungan E.Coli air sumur gali.*

Kata Kunci: Kontruksi Tangki Septik, Sumur Gali, MPN. E.coli

### ABSTRACT

*A dug well is a place that provides water that comes from a layer of soil that is relatively close to the surface of the soil, therefore it is easily exposed to contamination through seepage from human waste, animals, or for domestic household use. The purpose of this study was to determine the relationship of septic tank construction with the content of Escherichia Coli in dug well water in Rahandauna Village, Indonesia. The research method used will be quantitative observational with Crosssectional Study design, with a total sample of 35 units of dug wells and sampling was carried out in July 2019. The parameter measured was the content of Escherichia Coli in MPN / 100 ml. The quality of water is compared to the quality standards set by Permenkes No. 416 of 1990 for clean water, then it is connected with the quality of dug well water with the construction of septic and spacing tanks. The results showed that all dug wells contained Escherichia Coli which exceeded the 0/100 MPN / ml quality standard. Based on the results of statistical tests, there is a relationship between construction and distance to the quality of Escherichia Coli to dug well water ( $p < 0.05$ ). The compost obtained is There is a relationship of septic tank construction with E. coli content of dug well water there is a relationship of septic tank spacing with content E.Coli dug well water*

Keywords: Septic Tank Construction, Distance Well Digging. E. Coli

## PENDAHULUAN

Air tanah banyak dimanfaatkan melalui proses pengeboran dan galian di rumah keluarga. Pemanfaatan sumber air bersih adalah untuk keperluan mencuci makanan, memasak mencuci pakaian, mandi cuci kakus, dan dimasak untuk diminum. sebagai sumber air bersih rumah keluarga harus terjaga kualitasnya baik dari segi fisika, kimia, bakteriologis dan radiologi (Permenkes No 416, 1990). Tempat penampungan tinja tangki septik dengan sistem setempat/individu (On-site Sistem) paling umum diterapkan dirumah keluarga, namun kebanyakan belum sesuai kaidah sebagaimana fungsinya sebagai tempat penampungan tinja (Pangemanan, Sumampouw, & Warouw, 2019). Konstruksi/bangunan model ini menjadi pilihan dikarenakan biaya cukup murah tanpa ada pemeliharaan dan biasanya dibangun dibatas-batas rumah keluarga. Wilayah permukiman padat penduduk tentu menjadi tantangan dalam pemanfaatan air bersih untuk kebutuhan hidup manusia (Hadianto, Syafrudin, & Sunarsih, 2019). Tangki septik setempat (On-Site System) atau konvensional sistem kerjanya adalah menampung air limbah buangan dari water closet (WC), semua air limbah yang masuk ditampung dan dikoleksi lalu dibiarkan mengendap didasar tangki, selanjutnya tinja atau feses yang mengendap didasar tangki dan akan meresap kedalam tanah secara perlahan-lahan dan dsinilah terjadinya proses pencemaran air tanah secara mikrobiologi (Afifah, 2019).

Penurunan kualitas air tanah berhubungan dengan penambahan jumlah penduduk. Semakin padat jumlah penduduk semakin besar kontribusinya terhadap pencemaran lingkungan. Penurunan kualitas air tanah juga disebabkan oleh sanitasi yang buruk, seperti rembesan air limbah tangki septik (Macler and Merkle, 2000), dalam (Widiyanti, 2019). Pencemaran ini ditandai adanya *Escherichia Coli* pada air tanah yang berasal dari limbah tangki septik (Maulana, 2019). Tangki septik resapan yang jaraknya dekat dengan muka air tanah dan komponen terkait konstruksi tangki septik tidak mampu memfilter limbah tinja, maka akan berdampak pada kualitas air disekitarnya (Sangadjisowohy, 2019). *Escherichia Coli* merupakan sekelompok jenis bakteri yang biasa ditemukan di dalam usus manusia atau hewan berdarah panas. *Escherichia Coli* sebagai indikator bahwa air telah tercemar tinja (Adam, Sumampouw, & Pinontoan, 2019). Didapatkan jumlah kandungan *Escherichia Coli* berada pada kisaran 23 sampai > 1600 MPN/100 mL air. kehadiran *Escherichia Coli* dalam air sumur gali menandakan bahwa air tersebut telah terkontaminasi oleh kotoran hewan atau tinja manusia (Awuy, Sumampouw, & Boky, 2019). Kebanyakan mikroorganisme penyebab diare disebarluaskan lewat jalur fekal-oral melalui makanan atau air yang terkontaminasi atau ditularkan antar manusia dengan kontak yang erat (Sofyang, 2018).

Salah satu penyakit berbasis lingkungan masih menjadi permasalahan hingga saat ini adalah diare. Secara global penyakit diare masih termasuk masalah kesehatan terbesar dunia di negara-negara berkembang karena angka kesakitan dan kematian akibat diare masih tinggi. (Melvani, Zulkifli, & Faizal, 2019). Secara administratif Kelurahan Rahandouna terdiri dari 4 RW dan 13 RT dengan kepadatan penduduk sebesar 30.955 jiwa dengan jumlah rumah tangga sebesar 3.093 KK. Jumlah rumah tangga yang menggunakan sumber air bersih PDAM sebanyak 1.322 KK dan Non-PDAM sebanyak 1.582 KK (BPS, 2018).

Berdasarkan data Puskesmas Poasia menunjukkan data sumber air bersih (non pengolahan) di Kelurahan Rahandouna sebanyak 409 buah. Jumlah sumber air bersih di RW 3 sebanyak 119 buah sumur gali. cakupan Jamban Sehat Permanen (JSP) kelurahan Rahandouna 60% dan masyarakat yang menggunakan sumber air bersih untuk keperluan hygiene sanitasi sekitar 63.5% bersumber dari Sumur gali, dan 36.4% sumur bor (Puskemas Poasia, 2018). Jenis tanah di daerah penelitian, porositas tanah Top Soil (34,1%), Sub Soil (7,69%) dan permeabilitas tanah Top Soil (0,99 cm/jam), Sub Soil (0,36 cm/jam) dengan tekstur tanah lempung berpasir. Berdasarkan kajian masalah diatas maka peneliti tertarik melakukan penelitian dengan judul “hubungan konstruksi tangki septik dengan kandungan escherichia coli pada air sumur gali di kelurahan rahandauna, indonesia”

## **METODE PENELITIAN**

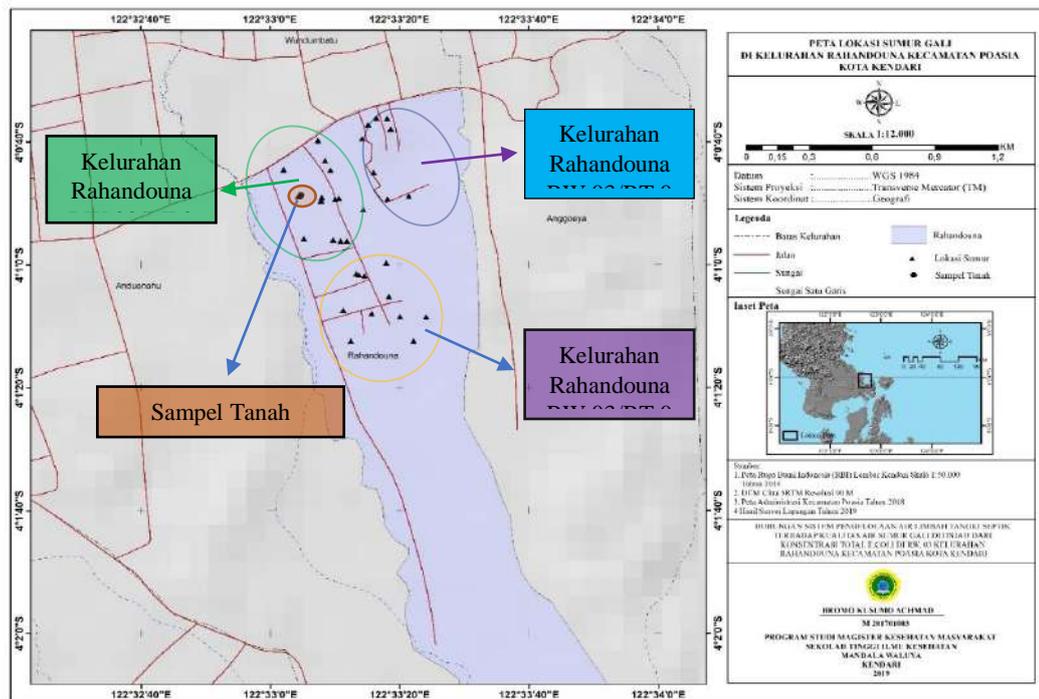
Jenis penelitian ini adalah studi korelasi (*correlation study*) dan rancangan penelitian menggunakan desain *cross sectional*. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh sumur gali di RW3 Kelurahan Rahandouna Kecamatan Poasia Kota Kendari. Sedangkan besar sampel dalam penelitian ini sebanyak 35 sumur gali. Penentuan lokasi sampel menggunakan *Teknik Purposive Sampling* yaitu dari empat (4) RW di Kelurahan Rahandouna Kecamatan Poasia Kota Kendari diambil satu (1) RW dengan pertimbangan peneliti bahwa kondisi permukiman yang padat penduduk dan sebagian besar masyarakat masih menggunakan sumber air dari sumur gali untuk keperluan sehari-hari. Penentuan titik pengambilan sampel sumur gali dilakukan dengan *Metode Proportional Simple Random Sampling* terhadap 35 titik dalam waktu yang sama. Penentuan titik sampel menggunakan rumus proporsi, yakni RT.06 sebesar 13 Sumur gali, RT.07 sebesar 11 Sumur gali dan RT.08 sebesar 11 Sumur gali. Penelitian ini dilakukan pada tanggal 24 Juli – 24 Agustus 2019 di Kelurahan Rahandouna. Tahap observasi dan analisis dari segi bakteriologis dilaksanakan di Laboratorium Analis D-IV Analis Kesehatan STIKES Mandala Waluya Kendari. Analisis dari segi tanah dilakukan di Laboratorium Jurusan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Haluoleo Kendari. Waktu penelitian Juli 2019 – Agustus 2019. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan lembar observasi digunakan sebagai panduan dalam mengamati secara langsung yang berhubungan dengan masalah yang diteliti. Hasil penelitian dianalisis menggunakan uji *Korelasi Persons product Moment* untuk mengetahui kekuatan hubungan antar dua variabel.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Kandungan Escherichia Coli pada air sumur gali, didapatkan 35 buah sumur (100%) kualitas mikrobiologi air sumur berada diatas baku mutu yang ditetapkan oleh Permenkes RI 416 Tahun 1990 yakni diatas 0/100 ml sampel air (dikategorikan tidak memenuhi syarat).

Hasil observasi konstruksi tangki septik menggambarkan dari 35 unit terdapat 35 unit (100%) disalurkan dengan pipa dari WC atau kakus, 11 unit memiliki pipa ventilasi (manhole), tidak ada tangki septik yang memiliki lubang inspeksi (bak control), 25 unit (71,43%) dinding kedap air, 25 unit (71,43%) lantai atas kedap air, tidak terdapat lantai dasar kedap air, pengolahan lanjutan, ruang sekat, tidak dilakukan pemeliharaan serta pengolahan terpusat

(komunal). Gambar dibawah ini menunjukkan area daerah sebagai objek penelitian:



Gambar 1. Peta lokasi sampel Kelurahan Rahandouna

Tabel 1. Analisis Hubungan Konstruksi Tangki Septik dengan Kandungan E.Coli Air Sumur

No	Kandungan <i>E.coli</i> (MPN)	Komponen Terkait Kontruksi Tangki Septik				n	%	Uji Statistik
		TMS	%	MS	%			
1	< 1000	21	60	0	0	21	60	0,000
2	1000-2000	11	31,4	0	0	11	31,4	
3	>2000	3	8,6	0	0	3	8,6	
Jumlah		35	100	0	0	35	100	0,645

Hasil uji statistik diperoleh nilai Koefisien Korelasi sebesar = -0,783 .nilai koefisien korelasi bertanda negatif (-) yang berarti semakin berkurang komponen terkait konstruksi tangki septik , semakin bertambah kandungan E.Coli dalam air sumur gali dan sebaliknya semakin bertambah komponen terkait konstruksi tangki septik, semakin berkurang kadar E.Coli. Selain itu tabel di atas juga menunjukkan besarnya nilai probabilitas atau p value (Sig. 2-tailed) adalah 0,000 lebih kecil dari nilai  $\alpha = 0,05$  maka  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima sehingga dapat dikatakan bahwa ada hubungan konstruksi tangki septik dengan kualitas air sumur gali ditinjau dari konsentrasi kandungan E.Coli di RW3 Kelurahan Rahandouna Kecamatan Poasia tahun 2019. Hasil uji regresi diperoleh bahwa besarnya nilai koefisien determinasi R Square = 0,645 yang mengandung arti 64,5% penyebab kandungan bakteri E.coli air sumur gali disebabkan oleh variabel konstruksi tangki septik, sedangkan 35,5% disebabkan oleh faktor lain yang tidak diteliti dalam penelitian ini.

Tabel 2. Analisis Hubungan Jarak Tangki Septik dengan kandungan E.Coli Air Sumur Gali

No	Kandungan <i>E.coli</i> (MPN)	Jarak Tangki Septik Dengan Sumur Gali				Jlh	%	Uji Statistik
		<10 m	%	>10 m	%			
1	< 1000	3	8,6	18	51,4	21	60	
2	1000-2000	11	31,4	0	0	11	31,4	0,000
3	>2000	3	8,6	0	0	3	8,6	-0,760
	Jumlah	17	48,6	18	51,4	35	100	

Menunjukkan bahwa jarak sumur gali dengan tangki septik baik yang kurang dari 10 meter maupun lebih dari 10 meter tidak memenuhi syarat, berdasarkan hasil analisa laboratorium dari 35 unit sumur gali semuanya mengandung E.Coli . Berdasarkan hasil uji statistik diperoleh nilai Koefisien Korelasi sebesar = -0,760 .nilai Koefisien Korelasi bertanda negatif (-) berarti semakin dekat jarak tangki septik, semakin bertambah kandungan E.Coli dalam air sumur gali dan sebaliknya semakin jauh jarak tangki septik, semakin berkurang kadar E.Coli. Selain itu tabel di atas juga menunjukan besarnya nilai probabilitas atau p value (Sig. 2-tailed) adalah 0,000 lebih kecil dari nilai  $\alpha = 0,05$  maka  $H_0$  di tolak dan  $H_a$  diterima sehingga dapat dikatakan bahwa ada hubungan jarak tangki septik dengan sumur gali dtinjau dari konsentrasi kandungan E.Coli di RW3 Kelurahan Rahandouna Kecamatan Poasia tahun 2019.

Tabel 3. Distribusi Responden Menurut Komponen Kontruksi Tangki Septik Air Sumur Gali

No	Item Pengamatan	Jumlah	
		n	%
1	Konstruksi Tangki Septik disalurkan dengan pipa dari WC/ kakus	35	100
2	Pipa ventilasi (Manhole)	11	31,43
3	Lubang Inspeksi (bak kontrol)	0	0
4	Dinding Kedap Air	25	71,43
5	Lantai Atas Kedap Air	25	71,43
6	Lantai Bawah Kedap Air	0	0
7	Tangki Septik + Pengolahan Lanjutan (Bidang Resapan)	0	0
8	Tangki Septik Memiliki Ruang Sekat	0	0
9	Dilakukan Pemeliharaan (disedot/dikuras)	0	0
10	Tangki septik terpusat (komunal)	0	0

Hasil observasi konstruksi tangki septik menggambarkan dari 35 unit terdapat 35 unit (100%) disalurkan dengan pipa dari WC atau kakus, 11 unit memiliki pipa ventilasi (manhole), tidak ada tangki septik yang memiliki lubang inspeksi (bak control), 25 unit (71,43%) dinding kedap air, 25 unit (71,43%) lantai atas kedap air, tidak terdapat lantai dasar kedap air, pengolahan lanjutan, ruang sekat, tidak dilakukan pemeliharaan serta pengolahan terpusat (komunal).

Tingginya populasi penduduk serta kepadatan penduduk yang cukup tinggi di RW3 Kelurahan Rahandouna akan mengalami banyak masalah. Salah satunya

masalah air bersih. Sebagian besar warga untuk mendapatkan akses air bersih bersumber dari sumur gali. Tantangan dalam penggunaan air sumur gali karena letaknya yang dekat dengan fasilitas tangki septik. Sehingga air sumur gali mudah tercemar E.Coli. Sumur gali merupakan sarana air bersih yang dipilih oleh masyarakat, sebagian besar masyarakat memiliki persepsi yang didasarkan kualitas air secara fisik. Dalam penggunaan air bersih untuk keperluan hidup secara fisik terlihat bersih, tidak berbau, jernih, sehingga air tersebut dianggap aman dan layak untuk di gunakan. Namun tidak dapat dijadikan jaminan apakah air tersebut telah memenuhi syarat dari parameter bakteriologis maupun kimia. Untuk memanfaatkan air untuk keperluan mencuci pakaian, mandi, mencuci makanan dan keperluan seperti mencuci kendaraan, akan mengakibatkan volume air sumur gali yang diambil relatif banyak. Hal ini akan menyebabkan air tanah bekerja lebih ekstra untuk mengisi ruang kosong. Umumnya dalam membangun sumur gali sebagai akses air bersih untuk kelangsungan hidup biasanya dekat atau berada disekitar rumah warga apalagi dengan keterbatasan lahan terpaksa keberadaan sumur gali diletakkan di dalam rumah . Sumur gali yang letaknya berhimpitan dengan sumber pencemar tentu menjadi masalah dalam penggunaannya. Kurangnya pengetahuan masyarakat tentang parameter yang menentukan kualitas air secara bakteriologis, menjadikan masyarakat terpapar dan menyebabkan sakit. Di RW3 Kelurahan Rahandouna sarana dan prasarana sistem pengelolaan air limbah tangki septik belum optimal. Hal ini disebabkan karena belum adanya pola penanganan teknis dari pemerintah dalam menerapkan sistem pengelolaan air limbah tangki septik. Pengetahuan dan persepsi masyarakat tentang pengolahan tinja atau tangki septik untuk skala rumah tangga seluruh responden memilih sistem konvensional atau setempat (on site system) dalam urusan pengolahan limbah tinja untuk rumah tangga. Adanya kandungan E.Coli pada air sumur gali merupakan indikator bahwa air tersebut tercemar oleh tinja manusia. *Escherichia coli*, atau biasa disingkat *E. coli*, adalah salah satu jenis spesies utama bakteri gram negatif yang ditemukan oleh Theodor Escherich berada dalam usus besar manusia dan hewan berdarah panas (Lestari, Syahfitri, Cahyo, Wardaniati, & Herli, 2018). Penggunaan tempat penampungan tinja sistem setempat yang tidak sesuai kaidah memiliki potensi terhadap pencemaran air tanah disekitarnya. Limpasan atau rembesan air limbah dari penampungan tinja yang tidak di proses dengan benar secara perlahan-lahan akan menembus aliran air bawah tanah (aquifer) dan disinilah terjadinya proses pencemaran air. Dalam (Bright, 2014) dalam penelitiannya menjawab hipotesis “ada dampak yang signifikan limbah tangki septik dengan kualitas air tanah di wilayah studi” Analisis bakteriologis menunjukkan tingginya tingkat pencemaran mikrobiologis organisme total coliform dan faecal coliform- *E. coli* merupakan indikator bahwa air tersebut tercemar tinja manusia yang berasal dari tangki septik dan berisiko kontaminasi oleh penyakit yang menyebabkan patogen.

Berdasarkan hasil pemeriksaan pada 35 titik sumur gali tidak memenuhi syarat, semua sumur gali yang diperiksa mengandung E.Coli . Sesuai dengan kondisi konstruksi penampungan tinja atau tangki septik menunjukkan bahwa 35 (100%) jenis pengolahan air limbah tinja dilokasi penelitian menerapkan sistem sanitasi setempat, seluruhnya lantai dasar konstruksi tidak kedap air (sistem rembesan) yang dibangun secara individu di rumah warga. Sistem sanitasi setempat ini menjadi menjadi pilihan bagi warga dari segi biaya dapat di jangkau

bahkan teknologi dan sistem pembuangannya pun cukup sederhana sehingga operasi dan pemeliharaan merupakan tanggung jawab pribadi. Namun sistem sanitasi setempat ini beresiko mencemari air tanah jika syarat dan ketentuan teknis pembuatan dan pemeliharaan tidak memenuhi kaidah yang ditetapkan.

Tangki septik setempat atau konvensional sistem kerjanya adalah menampung air limbah tinja yang disalurkan dari kakus (WC), semua air limbah yang masuk ditampung dan dikoleksi lalu dibiarkan mengendap didasar tangki, selanjutnya tinja atau feses yang mengendap didasar tangki secara alamiah akan meresap kedalam tanah secara perlahan-lahan. Adanya kandungan E.Coli pada air sumur gali kemungkinan disebabkan oleh rembesan dari air limbah tangki septik atau antropogenik lainnya seperti adanya kotoran ternak dilingkungan sarana sumur gali. Hasil pengamatan peneliti juga diketahui, dari beberapa sumur gali yang diamati terdapat berbagai sumber pencemar yang berada disekitar sumur gali selain dari keberadaan tangki septik juga terdapat kandang ternak dan kotoran ternak. Selain itu, adanya kandungan E.coli pada air sumur gali kemungkinan disebabkan juga oleh kontruksi sumur gali yang tidak memenuhi syarat, dimana hasil inspeksi sanitasi sumur gali terdapat sebesar 16 (45,7%) unit sumur gali memiliki tingkat resiko pencemaran sedang dan 7 (20%) unit sumur gali memiliki tingkat resiko pencemaran tinggi. tingginya beban pencemaran tentu akan memperburuk kualitas air sumur gali. Berdasarkan hasil pengamatan dilokasi penelitian banyak terdapat hewan ternak yang sesuai dengan kondisi lokasi yang memungkinkan untuk memelihara hewan ternak, karna didukung oleh ketersediaan makanan hewan dilokasi penelitian.

Mengingat bahwa sistem pengelolaan air limbah tangki septik yang tidak kedap air, tentu dapat memberikan kesempatan terhadap rembesan bakteri E.Coli kedalam sumur gali mengikuti aliran air tanah yang berbentuk memusat ke arah sumur. Sehingga memiliki dampak terhadap pencemaran pada air permukaan di wilayah penelitian. Daerah penelitian merupakan daerah permukiman cukup padat penduduk dan penghuninya mayoritas merupakan penduduk asli. Pengurusan tangki septik masih jarang dilakukan oleh warga, masyarakat lebih senang untuk membuat tangki septik dengan cara mereka sendiri. Bangunan tangki septik dirancang hanya satu bagian dan terletak pada batas-batas rumah warga dan sebagian juga terletak pada bagian halaman belakang rumah. Tempat penampungan tinja atau tangki septik sistem setempat menjadi pilihan bagi masyarakat, karena biayanya murah dan tidak memerlukan pemeliharaan seperti dikuras atau disedot. Sehingga kondisi tangki septik hanya difungsikan sebagai tempat penampungan tinja saja tanpa ada pengolahan lanjutan seperti bidang resapan ataupun filter (saringan) pengolahan biologi. Berdasarkan hasil wawancara selama ini kondisi bangunan tangki septik hanya menampung limbah tinja yang disalurkan dari WC atau kakus. Sedangkan limbah dari kamar mandi dan dapur langsung ke drainase.

*Escherichia Coli* atau disingkat E. Coli adalah bakteri yang umum ditemukan di dalam usus manusia. Bakteri ini terdiri beberapa jenis dan sebagian besar di antaranya tidak berbahaya. Itu artinya bahwa hanya segelintir jenis bakteri E. Coli yang dapat merugikan kesehatan. Salah satu bakteri E. Coli yang berbahaya adalah E. Coli O157:H7. Bakteri ini bisa menyebabkan keracunan makanan dan infeksi yang cukup serius. E. Coli O157:H7 dapat menghasilkan racun yang mampu merusak dinding dari usus kecil dan mengakibatkan kram

perut, diare yang bercampur dengan darah, hingga muntah-muntah (Izzah, 2019). Penyebab terjadinya infeksi E.Coli disebabkan oleh air yang terkontaminasi. Kotoran manusia dan binatang bisa mencemari air tanah dan juga air di permukaan. Rumah dengan sumur pribadi sangat berisiko tercemar bakteri E. Coli karena biasanya tidak memiliki sistem pembasmi bakteri, termasuk kolam renang atau danau (Huwaida, 2014).

Kontaminasi mikrobiologi pada air sumur gali dilokasi penelitian tidak disebabkan oleh konstruksi tangki septik, namun ada faktor lain yang tidak diteliti dalam penelitian ini. Berdasarkan hasil inspeksi sanitasi lingkungan sarana air sumur gali juga terdapat sumber pencemar lainnya seperti kotoran ternak, galian sampah dalam radius 10 meter disekitar sumur gali, tingginya beban pencemaran tentu dapat menurunkan kualitas air sumur secara mikrobiologi. Hal ini sesuai dengan penelitian (Mahardika, Rahardjo, & Dewanti, 2018). Tercemarnya air sumur gali oleh mikrobiologi penyebab penyakit (pathogen) disebabkan karena lahan yang terbatas, sehingga pembangunan tangki septik, sistem pengelolaan air limbah (SPAL), kandang ternak tidak memperhatikan jarak terhadap sumur gali, sehingga memperburuk kualitas air sumur gali. Sumur gali tidak hanya dipengaruhi oleh konstruksi tangki septik saja tetapi juga konstruksi sumur gali serta jarak yang aman antara sumur gali dengan tangki septik (Widiyanto, Yuniarno, & Kuswanto, 2015). Peraturan Menteri no. 32 tahun 2006 juga mengatur tentang bangunan tangki septik, namun belum bisa diterapkan. Perlu adanya aturan mengenai perencanaan pembuatan tangki septik komunal dengan aturan yang baru agar buangan limbah yang berasal dari rumah warga bisa terpusat dalam penampungannya dan luas wilayah yang dibutuhkan untuk pembangunannya akan lebih sempit di bandingkan jika setiap rumah memiliki tangki septik. Selain itu pembuatan tangki septik dianjurkan menambahkan bahan filter yang lebih banyak agar air limbah dapat tersaring lebih baik.

Jarak tangki septik dengan sumur gali yang dilakukan pengukuran bahwa rata-rata jarak tangki septik dengan sumur gali adalah 10,1 meter dengan standar deviasi 1,94. Jarak paling terdekat adalah Jarak minimum 4,45 meter dan jarak maksimum adalah 14,07 meter. Berdasarkan hasil analisa laboratorium jarak tangki septik dengan sumur gali pada 17 titik jarak kurang dari 10 meter maupun 18 titik jarak lebih dari 10 meter mengandung E.Coli tidak memenuhi syarat, semuanya mengandung E.Coli. Hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa kandungan E.Coli tertinggi berada pada jarak kurang dari 10 meter sedangkan terendah berada pada jarak lebih dari 10 meter. Kemampuan bakteri menyebar sampai jarak maksimum (14,07 meter) tentu bertolak belakang dengan ketentuan yang dikeluarkan oleh SNI-2397-2017 yang disebutkan bahwa jarak aman antara sumber pencemar dengan sumber air adalah 10 meter. Terjadinya kontaminasi mikrobiologi pada jarak maksimum (14,07 meter) kemungkinan disebabkan oleh kondisi wilayah di daerah penelitian.

Berdasarkan hasil wawancara Kelurahan Rahandouna dulunya merupakan lahan empang, daerah rawa-rawa dan memiliki struktur tanah yang mudah terjadi rembesan, pada saat hujan turun air dan bahan-bahan lainnya dapat mengikuti aliran air tanah melalui rembesan tanah dan ditambah lagi konstruksi tangki septik dasarnya tidak kedap air, terdapat celah diantara dinding yang retak atau tidak dipelster. Bakteri yang terdapat dalam air limbah dengan proses infiltrasi dapat mencapai air tanah dan air sumur. Proses infiltrasi dipengaruhi oleh gaya

gravitasi maupun gaya kapiler. Gaya gravitasi bersifat mengalirkan air secara vertikal ke dalam tanah melalui profil tanah sedangkan gaya kapiler bersifat mengalirkan air secara tegak lurus ke atas, ke bawah, dan ke arah horisontal (lateral). Sehingga dengan semakin jauh jarak sumber pencemar, perjalanan air limbah yang mengandung bakteri banyak mengalami penyaringan oleh tanah atau material penyusun tanah, dan sebaliknya semakin dekat jarak sumber pencemar, perjalanan air limbah yang mengandung bakteri sedikit mengalami penyaringan sehingga banyak yang masuk ke dalam air sumur (Marsono, 2009).

Hal ini didukung juga dari hasil uji porositas dan permeabilitas tanah porositas dan permeabilitas tanah di lokasi penelitian. Hasil uji porositas dan permeabilitas tanah menunjukkan bahwa kemampuan air melewati pori-pori tanah pada top soil sangat baik, sedangkan pada sub soil kemampuan tanah menahan air buruk. Berdasarkan hasil uji statistik diperoleh nilai korelasi sebesar -0,760 nilai korelasi bertanda (-) yang berarti semakin dekat jarak semakin besar kandungan E.Coli air sumur gali, sebaliknya semakin jauh jarak tangki septik semakin kecil kandungan E.Coli air sumur gali. Hal ini juga sesuai oleh penelitian Penelitian lain yang dilakukan oleh Stiffany Clara Awuy Tahun 2018 mendapatkan hasil pengukuran menunjukkan secara umum semua sampel yang diperiksa tidak memenuhi syarat (TMS) karena telah melebihi nilai ambang batas. Keberadaan E. coli pada jarak sumur dengan Septic Tank yang memenuhi syarat (>11 meter) menandakan adanya faktor lain seperti konstruksi dari sumur gali yang tidak memenuhi syarat, tidak memiliki saluran pembuangan air limbah (SPAL), dekat dengan sumber pencemar lain seperti kandang ternak, kedalaman sumur, topografi tanah serta kebiasaan masyarakat sekitar yang tidak menjaga kebersihan sekitar sumur (Awuy et al., 2019). Ditambahkan (Bright, 2014), adanya kandungan E.Coli pada air sumur bor dan sumur gali di wilayah penelitian kemungkinan terjadi kebocoran pada tangki septik dan jenis tanah di wilayah tersebut, sebagian besar sampel air yang mengandung E.Coli pada jarak antara 0-15m sedangkan pada jarak 16-30 m populasi E.Coli semakin menurun. Ditambahkan oleh hasil penelitian (Wardhana & Zaman, 2016), dari ketiga variable bebas (porositas dan permeabilitas serta jarak tangki septik dengan sumur terdekat) yang berpengaruh kuat terhadap kualitas bakteriologis air adalah jarak tangki septik kesumur dengan korelasi sebesar -83%. Porositas tanah memiliki hubungan yang rendah terhadap kualitas bakteriologis air dengan korelasi sebesar 28,2% sedangkan permeabilitas tanah memiliki hubungan yang rendah terhadap kualitas bakteriologis air dengan korelasi sebesar 3,1%. Lebih lanjut (Ihsan, Sudarno, & Oktawan, 2017) Berdasarkan uji tanah yang dilakukan di Laboratorium Mekanika Tanah Teknik Sipil Universitas Diponegoro maka didapat nilai porositas (n) untuk lokasi A yaitu 52,56%, dan untuk nilai permeabilitas lokasi A yaitu  $3,364.E-05$  cm/sec. Sedangkan untuk lokasi B dan lokasi C mempunyai nilai porositas (n) yaitu 52,80%. Untuk nilai permeabilitas lokasi B dan lokasi C yaitu  $7,535.E-06$  cm/sec. Tingkat porositas termasuk dalam kategori besar. Semakin besar porositas, semakin banyak air yang dapat masuk ke dalam tanah, sedangkan semakin kecil permeabilitas, makin kecil pula kemampuan tanah untuk meloloskan air ke dalam tanah.

Selain kondisi tanah, kemungkinan disebabkan oleh sumber pencemar lainnya hasil inspeksi sanitasi lingkungan sarana sumur gali bahwa masih terdapat sumber pencemar lainnya dalam radius 10 meter seperti kotoran ternak,

galian sampah di sekitar sumur gali, sehingga memungkinkan terjadinya peningkatan populasi mikroorganisme pada air sumur gali. Penelitian (Wandrivel, Suharti, & Lestari, 2012), lokasi di sumur gali harus terbebas dari antrpogenik lainnya seperti kandang ternak, lubang galian sampah disekitar sumur gali yang diduga dapat mengakibatkan pencemaran. Kebersihan lingkungan sumur gali harus selalu terjaga untuk menghindari kontaminasi E. Coli.

Sebagian besar masyarakat di lokasi penelitian menggunakan tangki septik sebagai sistem pembuangan limbah dan sumber air minum mereka peroleh dari sumur gali, konsumsi air yang tidak berkualitas secara bakterilogis dapat menimbulkan masalah kesehatan. Selain itu, masalah pencemaran air tanah melalui tangki septik bukanlah masalah di lokasi penelitian, melainkan masalah nasional sehingga tindakan pencegahan harus diambil dengan menetapkan standar untuk pembuatan tangki septik. dan perlu pengolahan air sumur sebelum digunakan. Oleh Karena itu, melihat situasi kualitas air begitu buruk perlu dilakukan intervensi terkait dengan konstruksi sehingga dapat meminimalisir kadar bakteriologis pada sumber air terdekat, hal ini di sebabkan Septik tank yang letaknya dekat dengan saluran air bawah tanah menimbulkan risiko yang lebih besar dari pada yang lebih jauh.

## **SIMPULAN DAN SARAN**

### **Simpulan**

Terdapat hubungan antara kontruksi dan jarak terhadap kualitas bakteri Escherichia Coli terhadap air sumur gali RW 3 Kelurahan Rahandouna Kecamatan Poasia Kota Kendari. Bagi Puskesmas Poasia sebagai instansi yang memegang peranan penting dalam mewujudkan peningkatan derajat kesehatan masyarakat sebaiknya perlu melakukan peningkatan kuantitas dan kualitas kegiatan penyuluhan tentang syarat konstruksi sumur gali yang memenuhi syarat kepada masyarakat; melaksanakan pemeriksaan dan analisa kualitas penyediaan air bersih secara berkala baik pada parameter fisik, kimia, radiologi maupun mikrobiologi sesuai dengan ketentuan Permenkes RI Nomor 416/MENKES/PER/IX/1990 Tahun 1990.

### **Saran**

Dalam pembuatan tangki septik atau tempat penampungan tinja sebaiknya sesuai dengan syarat dan ketentuan yang ditetapkan oleh standar SNI-2397-2017. Disarankan dalam pembuatan tangki septik atau tempat penampungan tinja sebaiknya memperhatikan kondisi tanah dan kemiringan tanah, sehingga jarak sumber pencemar dengan sumber air dapat dipastikan aman. Dan bagi bagi Puskesmas untuk melaksanakan pemeriksaan kualitas air bersih secara berkala baik pada parameter fisik, kimia, mikrobiologi maupun radiologi sesuai dengan ketetapan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 416 Tahun 1990. Disarankan bagi Dinas Kesehatan dan Puskesmas Sebagai instansi yang memegang peranan penting dalam mewujudkan peningkatan derajat kesehatan masyarakat sebaiknya perlu melakukan peningkatan kuantitas dan kualitas kegiatan penyuluhan tentang syarat konstruksi tangki septik dan sumur gali yang memenuhi syarat. Diharapkan kepada masyarakat dalam menggunakan air sumur gali untuk keperluan mencuci makanan, memasak, cuci, mandi dan dimasak untuk

diminum sebaiknya melakukan pengolahan terlebih dahulu, salah satu alternatifnya adalah dengan menggunakan filter saringan biologi.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Kepada Seluruh Petugas yang telah memberikan bantuan di RW 3 Kelurahan Rahandouna Kecamatan Poasia Kota Kendari.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adam, M., Sumampouw, O. J., & Pinontoan, O. R. (2019). Kandungan Coliform dan Escherichia coli Pada Sumber Air Bersih di Desa Kumelembuai di Kabupaten Minahasa Selatan. *Journal Public Health Without Border*, 1(1).
- Afifah, F. (2019). Uji Bakteriologis Coliform dan Escherichia Coli pada Air Tanah Bebas.
- Awuy, S. C., Sumampouw, O. J., & Boky, H. B. (2019). Kandungan Escherichia Coli Pada Air Sumur Gali dan Jarak Sumur dengan Septic Tank di Kelurahan RAP-RAP Kabupaten Minahasa Utara Tahun 2018 *KESMAS*, 7(4).
- Boekoesoe, L. (2010). Tingkat Kualitas Bakteriologis Air Bersih di Desa Sosial Kecamatan Paguyaman Kabupaten Boalemo. *Jurnal Inovasi*, 7(04).
- BPS. (2018). Kecamatan Poasia Dalam Angka. Diambil dari <https://www.bps.go.id>.
- Bright, F. (2014). *The impact of septic tank effluent on underground water quality of some communities in the Ga West District, Ghana*. University of Ghana.
- Dahlan MS. (2011). *Statistik untuk kedokteran dan kesehatan*: Penerbit Salemba.
- Hadianto, Z., Syafrudin, S., & Sunarsih, S. (2019). *Evaluasi dan Strategi Pengelolaan Limbah Tinja Kota Surabaya Sebagai Konsep Awal Pengembangan Layanan Lumpur Tinja Terjadwal* School of Postgraduate.
- Huwaida, R. N. (2014). Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Jumlah Escherichia Coli Air Bersih Pada Penderita Diare di Kelurahan Pakujaya Kecamatan Serpong Utara Kota Tangerang Selatan Tahun 2014.
- Ihsan, M. F., Sudarno, S., & Oktiawan, W. (2017). Kajian Kualitas Air Sumur Gali untuk Wilayah Pedalangan yang Mempunyai Ipal Komunal. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 6(2), 1-10.
- Izzah, A. (2019). PEMETAAN AIR SUMUR BOR BERDASARKAN STANDAR KUALITAS AIR MINUM PADA MASYARAKAT KELURAHAN WOWAWANGGU KECAMATAN KADIA KOTA KENDARI. *Penelitian Pendidikan Geografi*, 4(2).
- Lestari, A. R. A., Syahfitri, S. A., Cahyo, S. T., Wardaniati, I., & Herli, M. A. (2018). AKTIVITAS ANTIBAKTERI SEDUHAN BIJI PEPAYA (CARICA PAPAYA L) TERHADAP ESCHERICHIA COLI, SALMONELLA THYPI DAN STAPHYLYCOCUS AUREUS. *JOPS (Journal Of Pharmacy and Science)*, 1(2), 39-45.
- Mahardika, A. N. T., Rahardjo, M., & Dewanti, N. A. Y. (2018). GAMBARAN KUALITAS BAKTERIOLOGIS AIR SUMUR GALI DI WILAYAH KERJA PUSKESMAS PENGASIH 1 KABUPATEN KULON PROGO. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)*, 6(6), 8-16.

- Marsono. (2009). *Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kualitas Bakteriologis Air Sumur Gali di Permukiman Studi di Desa Karangnom, Kecamatan Klaten Utara, Kabupaten Klaten (Some Factors related to Bacteriological Quality of Dug-Well Water on Karangnom Village).* Program Pascasarjana Universitas Diponegoro.
- Maulana, M. N. (2019). *Identifikasi Bakteri Pada Lindi di Tempat Pembuangan Sampah Terpadu (TPST) 3R Mulyo Agung Bersatu Kecamatan Dau Kabupaten Malang dan Kajian Impelementasinya Sebagai Sumber Belajar Biologi I.* University of Muhammadiyah Malang.
- Melvani, R. P., Zulkifli, H., & Faizal, M. (2019). Analisis Faktor yang Berhubungan dengan Kejadian Diare Balita di Kelurahan Karyajaya Kota Palembang *Jumantik (Jurnal Ilmiah Penelitian Kesehatan)*, 4(1), 57-68.
- Nursiani, N. (2019). PEMETAAN JENIS TANAH DI KELURAHAN ANDUONOHU KECAMATAN POASIA. *Penelitian Pendidikan Geografi*, 4(1).
- Pangemanan, N., Sumampouw, O. J., & Warouw, F. (2019). Kandungan Escherichia coli Pada Air Sumur Masyarakat di Daerah Pesisir Pantai Bahowo Kecamatan Bunaken. *KESMAS*, 7(4).
- Permenkes No 416. (1990). No. 416/Menkes. *Per/IX/1990 tentang syarat-syarat dan Pengawasan Kualitas Air yaitu Mikrobiologi, fisik, kimia, dan radio aktif.*
- Pujiati, R. S., & Pebriyanti, D. O. (2010). Pengaruh Jarak Sumur Gali dengan Septic Tank terhadap Kandungan Bakteri Coliform pada Air Sumur Gali. *IKESMA*, 6(1).
- Puskemas Poasia. (2018). Profil Kesehatan Kecamatan Poasia: Sulawesi Tenggara.
- Rusydi, A. F., Naily, W., & Lestiana, H. (2015). Pencemaran Limbah Domestik Dan Pertanian Terhadap Airtanah Bebas Di Kabupaten Bandung. *RISSET Geologi dan Pertambangan*, 25(2), 87-97.
- Sangadjisowohy, D. (2019). Uji Kandungan Bakteriologi Pada Air Sumur Gali Ditinjau dari Konstruksi Sumur di Kelurahan Sangaji Kecamatan Ternante Utara *Promotif : Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 9(1), 20-27.
- SNI-2398. (2017). SNI: 03-2398-2002-Tata Cara Perencanaan Tangki Septik dengan Sistem Peresapan: Jakarta.
- Soeparman, S. (2002). Pembuangan tinja & limbah cair. *Penerbit Kedokteran EGC, Jakarta.*
- Sofyang. (2018). *Hubungan Kualitas air Dengan Penyakit Yang Di Derita Masyarakat di Pulau Galang Kepri.* Intitut Pertanian Bogor, Repository IPB. Retrieved from <https://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/94023?show=full>
- Sun, X., Li, J., Du, J., Xiao, H., & Ni, J. (2018). Cellulomonas macrotermitis sp. nov., a chitinolytic and cellulolytic bacterium isolated from the hindgut of a fungus-growing termite. *Antonie van Leeuwenhoek*, 111(3), 471-478.
- Swarjana, I. K., & SKM, M. (2012). *Metodologi penelitian kesehatan:* Penerbit Andi.
- Wandrivel, R., Suharti, N., & Lestari, Y. (2012). Kualitas air minum yang diproduksi depot air minum isi ulang di Kecamatan Bungus Padang berdasarkan persyaratan mikrobiologi. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 1(3).

- Wardhana, I. W., & Zaman, B. (2016). Pengaruh Porositas Dan Permeabilitas Tanah Serta jarak Tangki Septik Terhadap Konsentrasi Bakteri E.coli Dalam Air Tanah Dangkal Di Wilayah Pesisir. *Teknik Lingkungan UNDIP, Volume 9 No. 4*.
- Widiyanti, B. L. (2019). Studi Kandungan Bakteri E.Coli pada Air Tanah (Confined Aquifer) di Permukaan Padat Desa Dasan Lekong, Kecamatan Sukamulia *Geodika: Jurnal Kajian Ilmu dan Pendidikan Geografi*, 3(1), 1-12.
- Widiyanto, A. F., Yuniarno, S., & Kuswanto, K. (2015). Polusi Air Tanah Akibat Limbah Industri dan Limbah Rumah Tangga. *KEMAS: Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 10(2), 246-254.