

UJI BAKU MUTU BAKTERI AIR SUMUR GALI TERHADAP JARAK SELOKAN DI KOTA MALANG

Muhammad Brilliant Firdauzy, Yoyon Arif Martino¹, Citra Destya Rahma Putri²
Fakultas Kedokteran Universitas Islam Malang

ABSTRAK

Pendahuluan: Sumur gali adalah sarana penyedia air bersih dari tanah yang cukup dekat dengan permukaan. Jarak sumur gali dengan selokan bertujuan untuk mengurangi risiko rembesan air sumur gali yang menyebabkan kontaminasi bakteri *Enterobacteriaceae* ke dalam air sumur gali. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kontaminasi bakteri *Enterobacteriaceae* pada air sumur gali berdasarkan jarak dengan selokan di Kota Malang.

Metode: Penelitian ini termasuk jenis penelitian eksperimental dengan menggunakan desain studi *in vitro* yang mana menghitung bakteri dari sampel air sumur gali dengan perhitungan jarak < dan > 10 meter dengan selokan menggunakan *Most Probable Number* (MPN) *Test*. Setelah itu, sampel hasil MPN (+) bakteri dilanjutkan perhitungan jumlah koloni dengan menggunakan media *Mac Conkey Agar* untuk menghitung jumlah bakteri *Lactose Fermenting* (+) dan *Lactose Fermenting* (-).

Hasil: Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai MPN pada kelompok sampel air sumur gali dengan jarak < 10 meter dari selokan, > 10 meter dari selokan, dan selokan sebagai kontrol adalah 60,54, 57,80, dan 17,00 secara berurutan dengan satuan MPN/100 mL. Perbandingan antara seluruh kelompok pada nilai MPN tidak signifikan ($P > 0,05$). Hasil kultur menunjukkan bahwa rata rata koloni *Lactose Fermenting* dan *Non Lactose Fermenting* pada kelompok sampel adalah 217,13 dan 198,67, 239,17 dan 300, dan 242 dan 77,33 secara berurutan dengan satuan CFU/mL. Hasil signifikan ($P < 0,05$) hanya didapatkan pada perbandingan LF (-) pada sampel < dengan kontrol dan > dengan kontrol.

Kesimpulan: Hasil penelitian ini menunjukkan perbandingan jarak sumur gali dengan selokan menunjukkan hasil tidak signifikan kecuali pada perbandingan TPC LF (-) pada sampel < dengan kontrol dan > dengan kontrol.

Kata Kunci: Sumur gali; Jarak sumur gali dengan selokan; Bakteri *Enterobacteriaceae*

*Penulis Korespondensi:

Yoyon Arif Martino, S.Si, M.Kes

Jl. MT Haryono 193 Malang, Jawa Timur, Indonesia, 65144

ya.martino@unisma.ac.id

STANDARD QUALITY TEST OF WELL WATER BACTERIA TOWARDS DISTANCE OF SEWERS IN MERJOSARI, LOWOKWARU, MALANG

Muhammad Brilliant Firdauzy, Yoyon Arif Martino¹, Citra Destya Rahma Putri²
Faculty of Medicine University of Islam Malang

ABSTRACT

Background: Dug wells are a means of providing clean water from the ground that is quite close to the surface. The distance between the dug well and the gutter aims to reduce the risk of seepage of dug well water which causes contamination of *Enterobacteriaceae* bacteria into the dug well water. This study aims to determine the level of *Enterobacteriaceae* bacteria contamination in dug well water based on the distance to the gutter in Malang City.

Method: This research is an experimental research type using an *in vitro* study design which counts bacteria from well water samples with a distance calculation of < and > 10 meters with a ditch using the *Most Probable Number* (MPN) *Test*. After that, the MPN (+) bacterial sample results were continued with the calculation of the number of colonies using *Mac Conkey Agar* media to count the number of *Lactose Fermenting* (+) and *Lactose Fermenting* (-) bacteria.

Results: The results showed that the MPN values in the well water sample groups with a distance of < 10 meters from the gutter, > 10 meters from the gutter, and the gutter as a control were 60.54, 57.80, and 17.00 respectively with MPN/100 mL units. The comparison between all groups on the MPN value was not significant ($P > 0.05$). The culture results showed that the average *Lactose Fermenting* and *Non Lactose Fermenting* colonies in the sample groups were 217.13 and 198.67, 239.17 and 300, and 242 and 77.33 respectively with CFU/mL units. Significant results ($P < 0.05$) were only obtained in the comparison of LF (-) in samples < with control and > with control.

Conclusion: The results show that the comparison of the distance between the dug well and the ditch showed insignificant results except for the comparison of TPC LF (-) in samples less than with the control and more than with the control.

Keywords: Dug well; Distance of dug well to ditch; *Enterobacteriaceae* bacteria

*Correspondence Author:

Yoyon Arif Martino, S.Si, M.Kes

Jl. MT Haryono 193 Malang, Jawa Timur, Indonesia, 65144

ya.martino@unisma.ac.id

PENDAHULUAN

Sumur gali adalah sumber air yang berasal dari lapisan tanah pada kedalaman 10 hingga 15 meter. Dengan posisinya yang dekat dengan permukaan, sumur gali rentan terhadap pencemaran dan kontaminasi akibat rembesan. Rembesan dapat terjadi apabila terdapat sumber pencemar disekitar sumur. Standar konstruksi yang perlu diperhatikan untuk mencegah rembesan salah satunya adalah penempatan sumur gali secara horizontal dari sumber pencemaran seperti selokan.¹ Selokan adalah saluran untuk mengalirkan air hujan dan air limbah dari aktifitas manusia dengan cepat ke saluran pembuangan akhir. Menurut standar SNI 03-2916-1992, selokan tidak boleh berada dalam jarak kurang dari 10 meter dari sumur gali. Hal ini bertujuan untuk mengurangi risiko terjadinya rembesan pada air sumur gali sehingga tidak mengontaminasi air sumur gali yang berada di sekitar selokan tersebut.¹ Kontaminasi air adalah keadaan di mana komponen pencemar masuk ke dalam air, yang dapat meningkatkan kadar biologis melebihi standar yang ditetapkan dalam Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan untuk Media Air dalam Keperluan Higiene Sanitasi. Dalam standar tersebut, terdapat beberapa parameter yang dievaluasi untuk menilai kebersihan air, termasuk parameter fisik, kimia, dan biologi. Parameter biologi menyebutkan bahwa jumlah total *Coliform* dalam air tidak boleh melebihi 50 CFU/100 ml.²

Bakteri *Coliform* adalah kelompok bakteri berbentuk batang yang bersifat gram negatif dan mampu memfermentasi laktosa secara individual. Bakteri ini berfungsi sebagai indikator adanya patogen pada hewan dan manusia, karena jumlah koloni *Coliform* memiliki hubungan positif dengan keberadaan bakteri patogen. Salah satu jenis *Coliform* yang sangat penting bagi kesehatan adalah *Escherichia coli*. Dalam Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan untuk Media Air dalam Keperluan Higiene Sanitasi, ditetapkan bahwa kadar *E. coli* dalam air tidak boleh lebih dari 0 CFU/100 ml. *E. coli* dapat berperan sebagai patogen ketika mencemari lingkungan, terutama pada air sumur gali yang terkontaminasi oleh limbah dari selokan. Pencemaran ini dapat memicu berbagai penyakit, salah satunya adalah infeksi saluran pencernaan seperti diare.³

Salah satu daerah dari penelitian adalah daerah padat penduduk dengan jumlah Kartu Keluarga (KK) yang aktif sebanyak 130 KK dengan luas wilayah sekitar 20-25 ha dengan jumlah rumah sekitar 100. Kondisi rumah yang berada di daerah tersebut sangat berdekatan seperti beberapa bangunan di daerah tersebut dibagi menjadi dua rumah. Selain itu juga, di daerah tersebut masih ada penduduk yang aktif menggunakan air sumur gali sebagai sumber penggunaan air untuk keperluan higiene sanitasi. Lokasi selokan pada daerah tersebut juga sangat berdekatan dengan beberapa lokasi sumur gali yang aktif digunakan warga tersebut. Sehingga, sumur gali pada daerah tersebut rawan terkontaminasi.

Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini akan menguji secara baku mutu bakteri pada air sumur gali yang masih aktif digunakan untuk keperluan higiene sanitasi di Kota Malang berdasarkan perbandingan jarak kurang dari 10 meter dengan selokan yang tidak sesuai baku mutu dan lebih dari 10 meter dengan selokan yang sesuai dengan baku mutu. Di samping itu, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui apakah jarak sumur gali dengan selokan yang sesuai dengan baku mutu dapat mengurangi risiko terkontaminasinya air sumur gali pada daerah tersebut.

METODE

Desain, Tempat, dan Waktu Penelitian

Penelitian ini termasuk jenis penelitian eksperimental dengan menggunakan desain studi *in Vitro*. Penelitian ini menghitung sebaran bakteri *Enterobacteriaceae* dari sampel air sumur gali dengan perhitungan jarak kurang dari dan lebih dari 10 meter dengan selokan menggunakan *Most Probable Number (MPN) Test*. Setelah itu, mengidentifikasi bakteri pada sampel menggunakan media spesifik untuk melihat morfologi koloni yang timbul dan menghitung jumlah bakteri *Enterobacteriaceae* pada sampel kultur tersebut dengan rumus *Total Plate Count (TPC)*. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Pusat Riset Kedokteran FK Unisma. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September hingga Oktober 2024.

Sampel Penelitian

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini merupakan air sumur gali yang masih aktif digunakan untuk keperluan higiene sanitasi di Kota Malang. Sementara itu, objek dalam penelitian ini adalah Bakteri *Enterobacteriaceae* yang berasal dari air sumur gali di daerah tersebut. Pengambilan sampel diulang sebanyak 3 kali dengan jarak lebih dari 3 hari.

Pembuatan Media Kultur Bakteri

Media yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Nutrient Broth* (Merck) dan *Mac Conkey Agar* (Oxoid). Pembuatan media dilakukan dengan menyesuaikan instruksi dari masing-masing merek yang digunakan. *Nutrient Broth* merupakan media yang digunakan untuk *Most Probable Number Test*. Sedangkan *Mac Conkey Agar*, digunakan dalam kultur bakteri pada sampel yang (+) bakteri *Enterobacteriaceae*.

Perhitungan Nilai MPN

Perhitungan *Most Probable Number Test* digunakan untuk menghitung tingkat kontaminasi bakteri *Enterobacteriaceae* pada sampel air sumur gali dan air selokan. Uji ini dimulai dengan menyiapkan 9 tabung reaksi yang dibagi menjadi 3 kelompok, di mana setiap kelompok terdiri dari 3 tabung reaksi. Kelompok pertama diberi *Nutrient Broth* berkekuatan ganda sebanyak 10 ml, sedangkan kelompok kedua dan ketiga masing-masing diberikan *Nutrient Broth* berkekuatan tunggal sebanyak 5 ml. Setelah media selesai di autoklaf, tambahkan 1 ml sampel pada kelompok pertama dan kedua dan tambahkan 0,1 ml

sampel pada kelompok ketiga. Setelah semua media sudah ditambahkan sampel, dilakukan inkubasi dalam suhu 35-37°C selama 24 jam. Setelah 24 jam, periksa adanya gelembung gas dalam tabung Durham dan/atau adanya perubahan warna media. Setiap tabung yang mengandung gelembung gas dan/atau adanya perubahan warna, dikatakan positif (+) mengandung bakteri *Enterobacteriaceae*. Pelaporan hasil dilakukan pada setiap tabung dan kemudian dicocokkan melalui standar interpretasi MPN.⁴

Kultur Bakteri

Hasil dari *Most Probable Number* (MPN) *Test* akan dilanjutkan proses kultur bakteri dengan diambil beberapa sampel yang terkandung (+) bakteri *Enterobacteriaceae* kemudian dilakukan dilusi pada sampel terlebih dahulu hingga kekuatan 1/1000. Setelah itu, sampel yang (+) terkandung bakteri *Enterobacteriaceae* pada *Most Probable Number* (MPN) *Test* diambil yang memiliki kekuatan 1/100 dan 1/1000 dengan *cotton swab* dan kemudian akan dilakukan *strip* ke media kultur yang sudah disiapkan. Setelah itu dilakukan inkubasi selama 24-48 jam.

Metode Analisa Data

Proses analisis data dilakukan menggunakan *IBM SPSS for Windows*. Data yang diperoleh dari hasil perhitungan nilai MPN dan kultur bakteri akan diolah secara statistik dengan metode *Man Whitney U Test*.

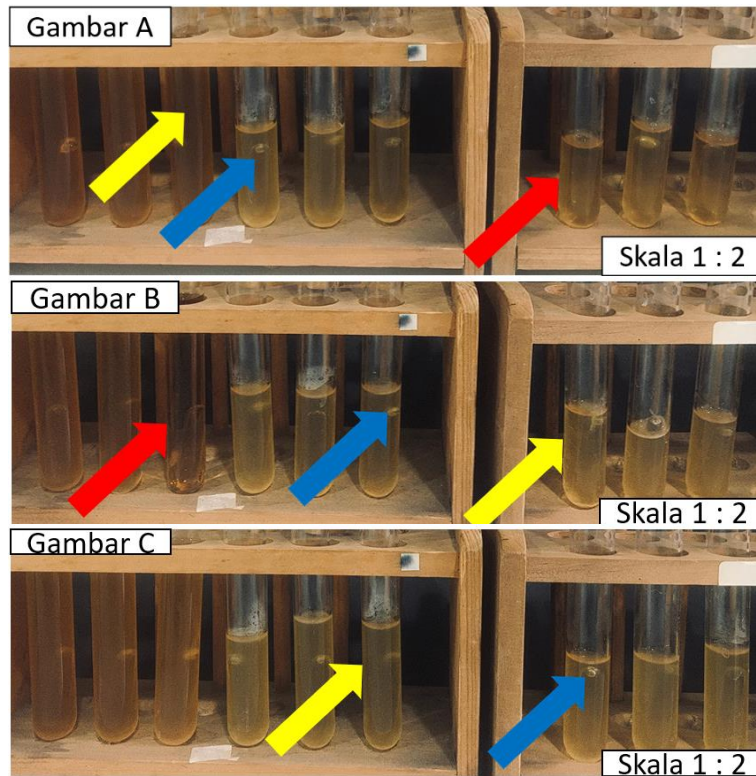
HASIL DAN ANALISA DATA

Hasil dan Perhitungan *Most Probable Number Test*

Hasil dan perhitungan *Most Probable Number Test* yang diperoleh dengan media *Nutrient Broth* didapatkan untuk mengetahui jumlah bakteri paling mungkin dalam sampel air sumur gali dan sampel air selokan ditunjukkan pada Gambar 1 dan Tabel 1. Rata-rata jumlah bakteri yang didapatkan pada sampel air sumur gali dengan jarak < 10 meter dengan selokan adalah 60,54/100 mL. Rata-rata jumlah bakteri yang didapatkan pada sampel air sumur gali dengan jarak > 10 meter dengan selokan adalah 57,80/100 mL. Rata-rata jumlah bakteri yang didapatkan pada sampel air selokan sebagai kontrol adalah 17,00/100 mL. Rata-rata didapatkan dari hasil perhitungan dengan membuang data outlier dari seluruh sampel sesuai pada Tabel 1. Data tersebut kemudian akan dianalisis menggunakan metode statistik *Man Whitney U Test*. Hasil analisa statistik yang didapatkan pada perbandingan sampel air sumur gali < 10 meter dari selokan dengan sampel air sumur gali > 10 meter dari selokan adalah tidak bermakna ($P > 0,05$). Hasil analisa statistik yang didapatkan pada perbandingan sampel air sumur gali < 10 meter dari selokan dengan sampel air selokan sebagai kontrol adalah tidak bermakna ($P > 0,05$). Hasil analisa statistik yang didapatkan pada perbandingan sampel air sumur gali > 10 meter dari selokan dengan sampel air selokan sebagai kontrol adalah tidak bermakna ($P > 0,05$).

Hasil dan Perhitungan Koloni Bakteri *Enterobacteriaceae* dari Hasil MPN

Hasil dan perhitungan koloni bakteri dilakukan dengan kultur bakteri pada media *Mac Conkey Agar*. Hasil kultur bakteri ditunjukkan pada Gambar 2. Perhitungan koloni bakteri ditunjukkan pada Tabel 2 dengan membandingkan jumlah koloni bakteri *Lactose Fermenting* (+) dan koloni bakteri *Lactose Fermenting* (-) yang selanjutnya akan dilakukan rata rata jumlah koloni pada masing masing sampel. Data tersebut kemudian dilakukan analisa statistik dengan menggunakan metode statistik *Man Whitney U Test*. Hasil analisa statistik yang didapatkan dari perbandingan sampel air sumur gali dengan jarak < 10 meter dari selokan dengan sampel air sumur gali dengan jarak > 10 meter dari selokan adalah tidak bermakna ($P > 0,05$) pada LF (+) dan bermakna ($P < 0,05$) pada LF (-). Hasil analisa statistik yang didapatkan dari perbandingan sampel air sumur gali dengan jarak < 10 meter dari selokan dengan sampel air selokan sebagai kontrol adalah tidak bermakna ($P > 0,05$) pada LF (+) dan LF (-). Hasil analisa statistik yang didapatkan dari perbandingan sampel air sumur gali dengan jarak > 10 meter dari selokan dengan sampel air selokan sebagai kontrol adalah tidak bermakna ($P > 0,05$) pada LF (+) dan bermakna ($P < 0,05$) pada LF (-).



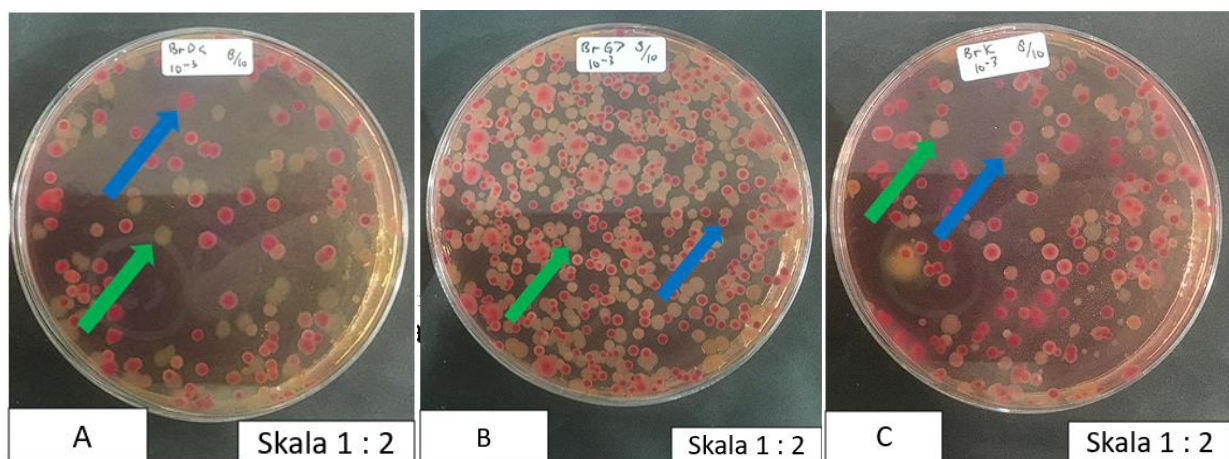
Gambar 1 Hasil Most Probable Number Test

Keterangan : Gambar A merupakan hasil *Most Probable Number Test* sampel air sumur gali dengan perbandingan jarak < 10 meter dengan selokan pada media *Nutrient Broth*; Gambar B merupakan hasil *Most Probable Number Test* sampel air sumur gali dengan perbandingan jarak > 10 meter dengan selokan pada media *Nutrient Broth*; Gambar C merupakan hasil *Most Probable Number Test* sampel air selokan pada media *Nutrient Broth*; panah warna merah menunjukkan tidak ada pertumbuhan bakteri *Enterobacteriaceae* pada media; panah warna kuning menunjukkan pertumbuhan bakteri *Enterobacteriaceae* ditandai dengan keruhnya media *Nutrient Broth*; panah warna biru menunjukkan pertumbuhan bakteri *Enterobacteriaceae* ditandai dengan keruhnya media *Nutrient Broth* dan terdapat reaksi gas atau gelembung pada tabung durham di dalam media *Nutrient Broth*.

Tabel 1 Perhitungan Most Probable Number Test

Sampel	Mean $\pm$ SD		Q1	Q3	IQR	Upper Limit	Lower Limit
< 10 meter	60,54 $\pm$ 39,45	a	32,75	116	83,25	240,87	-92,12
> 10 meter	57,80 $\pm$ 40,76	a	31	95	64	191	-65
kontrol	157,33 $\pm$ 243,07	a	17	228,5	211,5	545,75	-300,25

Keterangan : a adalah hasil perbandingan yang tidak signifikan ($P > 0,05$)



Gambar 2 Hasil Kultur

Keterangan : Gambar A merupakan hasil kultur sampel air sumur gali dengan perbandingan jarak < 10 meter dengan selokan pada media *Mac Conkey Agar* pengenceran 1/1000; Gambar B merupakan hasil kultur sampel air sumur gali dengan perbandingan jarak > 10 meter dengan selokan pada media *Mac Conkey Agar* pengenceran 1/1000; Gambar C merupakan hasil kultur sampel air selokan pada media *Mac Conkey Agar* pengenceran 1/1000; panah warna biru menunjukkan pertumbuhan koloni berwarna merah; panah berwarna hijau menunjukkan pertumbuhan koloni berwarna kuning transparan.

Tabel 2 Perhitungan Jumlah Koloni *Enterobacteriaceae*

Sampel	<i>Lactose Fermenting (+)</i>			<i>Lactose Fermenting (-)</i>		
	Mean $\pm$ SD	Upper Limit	Lower Limit	Mean $\pm$ SD	Upper Limit	Lower Limit
< 10 meter	217,13 $\pm$ 87,70 a	521,62	-69,37	198,67 $\pm$ 98,88 a	584,25	-173,75
> 10 meter	239,17 $\pm$ 94,19 a	476,25	6,25	300,00 $\pm$ 0 b	300	300
kontrol	242,00 $\pm$ 100,45 a	430,5	82,5	77,33 $\pm$ 34,35 a	132,5	12,5

Keterangan : a adalah hasil perbandingan yang tidak signifikan ($P > 0,05$); b adalah hasil perbandingan yang signifikan ($P < 0,05$). Angka koloni bakteri > 300 (tidak dapat dihitung) disetarakan menjadi 300.

PEMBAHASAN

Tingkat Kontaminasi Bakteri *Enterobacteriaceae* Sampel Air Sumur Gali pada *Most Probable Number Test*

Penelitian ini menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh signifikan dari hasil *Most Probable Number Test* pada sampel < 10 meter, > 10 meter, dan kontrol. Pada sampel kontrol, didapatkan hasil rata-rata bakteri memiliki angka lebih tinggi dari pada sampel < 10 meter dan > 10 meter. Namun, didapatkan hasil tidak signifikan karena standar deviasi dari kontrol memiliki angka yang terlalu tinggi. Angka deviasi yang tinggi pada hasil MPN muncul karena faktor-faktor yang dapat memengaruhi jumlah bakteri namun tidak dapat dikendalikan, semisal curah hujan yang tinggi dapat memengaruhi peningkatan volume air sehingga ada pengaruh penurunan jumlah bakteri. Selain itu, Adapun faktor lain yang tidak dapat dikendalikan seperti output dari limbah rumah tangga ke selokan yang dapat memengaruhi jumlah bakteri dan perbedaan waktu pengambilan sampel yang dapat memengaruhi tingkat aktivitas manusia sehingga perbedaan jumlah bakteri yang terbawa menjadi limbah rumah tangga dapat dipengaruhi oleh hal tersebut. Maka, pada penelitian selanjutnya, hal-hal yang menjadi faktor yang dapat memengaruhi jumlah bakteri pada penelitian perlu diperhatikan untuk memperoleh hasil yang lebih normal dalam penelitian.

Baku mutu jarak antara sumur gali dengan selokan dalam baku mutu minimal adalah 10 meter.⁵ Oleh karena itu, perlu diperhatikan juga hal-hal penting lainnya seperti keadaan di sekitar sumur gali, konstruksi sumur, maupun sumber pencemar lain selain selokan yang berada di sekitar sumur tersebut yang masih aktif hingga saat ini.⁶

Hasil yang ditemukan bertentangan dengan penelitian yang pernah dilakukan, yang menunjukkan bahwa terdapat pengaruh antara jumlah bakteri kontaminasi air sumur dan jarak dari sumber pencemar pada sampel air sumur gali di Kelurahan Motto, Kecamatan Lembeh Utara, Kota Manado. Namun, pada penelitian tersebut tidak disebutkan metode dalam perhitungan jumlah bakteriologis pada sampel penelitian tersebut. Selain itu juga perhitungan analisa statistik dilakukan dengan uji *Chi-Square* untuk melakukan perhitungan signifikan pada perbandingan

jarak pada sampel tersebut. Penelitian tersebut juga menemukan bahwa konstruksi sumur gali memengaruhi tingkat kontaminasi air sumur di wilayah tersebut. Konstruksi sumur gali yang diperhatikan pada penelitian tersebut adalah ketebalan dinding sumur, kekuatan dan kedalaman dinding sumur, lebar lantai yang mengitari sumur, kondisi tingkat kerusakan lantai sumur, kepemilikan drainase atau saluran pembuangan air pada sumur gali, dan fungsi drainase yang baik pada sumur gali tersebut. Dari hasil perbandingan jarak dan konstruksi yang dilakukan pada penelitian tersebut, didapatkan hasil signifikan pada pengaruh jarak sumber pencemar dengan tingkat kontaminasi bakteri pencemar.⁷

Jumlah Koloni Kultur Bakteri *Enterobacteriaceae* pada Media *Mac Conkey Agar*

Penelitian ini menemukan bahwa dominasi LF (+) pada sampel kurang dari 10 meter dan kontrol lebih besar dari pada LF (-). Sedangkan pada sampel lebih dari 10 meter, didapatkan LF (+) sedikit lebih rendah daripada LF (-). Selain itu, hasil analisa statistik menunjukkan bahwa hasil tidak signifikan didapatkan pada seluruh perbandingan pada LF (+). Sedangkan pada LF (-), didapatkan hasil signifikan pada perbandingan sampel < 10 meter dengan > 10 meter dan sampel lebih dari 10 meter dengan selokan. Hal ini menunjukkan jika jarak sumur gali semakin jauh dengan selokan, maka didapatkan penurunan dominasi bakteri LF (+). Dominasi bakteri LF (+) yang tinggi bisa didapatkan karena bakteri LF (+) dapat berasal dari saluran pencernaan manusia yakni feses yang mana ini merupakan output dari limbah rumah tangga yang dibuang melalui selokan di lingkungan tersebut. Selain itu juga, hasil yang didapatkan diduga karena sampel yang digunakan untuk kultur bakteri adalah sampel (+) bakteri pada hasil *Most Probable Number Test* sehingga dapat dicurigai pertumbuhan bakteri dapat terjadi peningkatan karena keberadaan media *Most Probable Number Test* yang dapat meningkatkan pertumbuhan bakteri pada sampel tersebut. Oleh karena itu, perlu diperhatikan juga bahwasanya baku mutu jarak sumur gali dengan selokan adalah > 10 meter yang mana hal ini bertujuan untuk mengurangi dominasi bakteri LF (+) yang mana jika kadar jumlah bakteri LF (+) melebihi baku mutu air untuk keperluan higiene

sanitasi, maka dapat meningkatkan risiko kontaminasi yang dapat menyebabkan penyakit.

Temuan ini sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan pada sampel air di rumah pemotongan unggas di Denpasar, yang mana menunjukkan bahwa dominasi jumlah bakteri LF (+) didapatkan lebih tinggi dari pada bakteri LF (-). Jumlah bakteri ini didapatkan karena ada pengaruh aktifitas manusia yang ada di sekitar lingkungan tersebut yang mana dapat diduga jika semakin tinggi tingkat aktifitas yang berada di lingkungan tersebut, maka semakin banyak limbah yang dihasilkan penduduk yang selanjutnya berdampak terhadap tingkat pencemaran bakteri terhadap kualitas air tersebut. Namun, sampel yang digunakan pada penelitian tersebut adalah sampel air langsung dari rumah perumahan unggas di Denpasar. Media yang digunakan pada penelitian tersebut juga berbeda, yakni menggunakan media *Eosin Methylene Blue Agar*. Selain itu juga, tidak dilakukan perbandingan pada penelitian tersebut terhadap keberadaan sumber pencemar.⁸

Bakteri *Lactose Fermenting* (+) atau dikenal sebagai *Coliform* adalah bakteri gram negatif yang merupakan bakteri dengan habitat di saluran pencernaan manusia. Bakteri ini bersifat non patogen jika melakukan fungsi dalam tubuh secara normal. Apabila bakteri ditemukan dalam tubuh dengan jumlah yang lebih besar dan berada di luar saluran pencernaan manusia, dapat menjadi penyebab penyakit infeksi pada tubuh. Infeksi bakteri *Enterobacteriaceae* di Masyarakat dapat disebabkan oleh salah satu contohnya yakni dari kontaminasi air pada sumur gali. Penyakit yang dapat terjadi akibat bakteri tersebut adalah diare yang mana apabila terkena pada manusia dapat menyebabkan tubuh mengalami dehidrasi hingga dapat menyebabkan kematian.⁹ Oleh karena itu, diperlukan sistem higiene sanitasi yang lebih baik lagi yang mengatur jarak sumur gali dengan sumber-sumber pencemaran dan konstruksi sumur gali yang sesuai baku mutu agar menghindari kontaminasi bakteri *Enterobacteriaceae* pada penggunaannya dan air sumur gali masih dapat digunakan untuk keperluan higiene sanitasi sehari-hari.

SIMPULAN

Kesimpulan

1. Hasil MPN Tes yang didapatkan pada analisa statistik yakni tidak signifikan ($P > 0,05$)
2. Hasil MPN Tes yang selanjutnya dilanjutkan kultur bakteri atau TPC yakni didapatkan dominasi LF (+) lebih tinggi pada sampel sumur gali < 10 meter dan kontrol daripada > 10 meter.
3. Hasil analisa statistik dari TPC didapatkan hasil tidak signifikan pada perbandingan LF (+), sedangkan pada LF (-) hasil tidak signifikan hanya didapatkan pada perbandingan sampel antara kurang dari 10 meter dengan kontrol.

Saran

1. Pengambilan air harus memperhatikan faktor-faktor yang memengaruhi seperti curah hujan,

output dari limbah rumah tangga ke selokan, dan waktu pengambilan dari air sebagai sampel penelitian.

2. Hasil dari MPN sebaiknya dilakukan identifikasi lebih lanjut pada bakteri LF (+) atau *Coliform* yang terkandung.
3. Sampel TPC lebih baik juga diambil dari air langsung untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat mengenai ada tidaknya bakteri *Coliform*.
4. Pada pembuatan sumur gali, harus diperhatikan juga mengenai konstruksi sumur gali yang sesuai dengan baku mutu untuk mengurangi tingkat pencemaran dari bakteri.

UCAPAN TERIMA KASIH

Pertama, kepada Ikatan Orangtua Mahasiswa (IOM) Fakultas Kedokteran Universitas Islam Malang atas dukungan pendanaan yang disediakan. Selanjutnya, saya juga berterima kasih kepada Bapak Rio Risandiansyah, S.Ked, MP, Ph.D yang telah berperan sebagai reviewer dalam proses penyusunan dan penulisan jurnal ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Syafarida UY, Jati DR, Sulastri A. Analisis Hubungan Konstruksi Sumur Gali dan Sanitasi Lingkungan Terhadap Jumlah Bakteri Coliform Dalam Air Sumur Gali (Studi Kasus: Desa PAL IX, Kecamatan Sungai Kakap). *Jurnal Ilmu Lingkungan*. 2022;20(3):437-444. doi:10.14710/jil.20.3.437-444
2. Kementerian Kesehatan. *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia*.; 2017.
3. Widyanti T, Fatmawati A. Deteksi Kelompok Enterobacteriaceae pada Tanah di Lingkungan Tempat Pembuangan Akhir Sampah Tamangapa Kecamatan Manggala Makassar. *Jurnal Ilmu Alam dan Lingkungan* . 2022;13(1):23-31.
4. WHO. *Guidelines For Drinking Water Quality*. Vol 3. World Health Organization; 1985.
5. Siswandi E, Abdullah T, Majdi M, Maskur. Hubungan Antara Jarak Sungai Sebagai Sumberpencemar Dengan Kandungan Coliform Pada Sumur Gali. *Jukung Jurnal Teknik Lingkungan*. 2020;6(2):129-135.
6. Hayati NA, Naria E, Surya D. Hubungan Faktor Risiko Pencemaran Dan Kualitas Air Sumur Gali Secara Mikrobiologis Dengan Kejadian Diare Di Desa Hutabaringin Kecamatan Kotanopan Kabupaten Mandailing Natal. *Program Sarjana FKM USU*

Departemen Kesehatan Lingkungan. Published online 2014:1-10.

7. Tangkilisan SLM, Joseph WBS, Sumampouw OJ. Hubungan Antara Faktor Konstruksi Dan Jarak Sumur Gali Terhadap Sumber Pencemar Dengan Total Coliform Air Sumur Gali Di Kelurahan Motto Kecamatan Lembah Utara. *Jurnal Kesmas*. 2018;7(4).
8. Sabaaturohma CL, Gelgel KTP, Suada IK. Jumlah Cemarkan Bakteri Coliform dan Non-Coliform pada Air di RPU di Denpasar Melampaui Baku Mutu Nasional. *Indonesia Medicus Veterinus*. 2020;9(1):139-147. doi:10.19087/imv.2020.9.1.139
9. Riedel S, Miller S, Morse SA, Mietzner T. *Jawetz, Melnick, & Alderberg's Medical Microbiology Twenty-Eighth Edition*. 28th Edition. Mc Graw Hill Lange; 2019. www.mhprofessional.com.