

## ANALISIS PERSEBARAN BAKTERI *Escherichia coli* PADA AIR TANAH DAN AIR SUMUR (STUDI KASUS: DESA KUALA DUA Kecamatan Sungai Raya)

Haveani Emeliana<sup>1)</sup>, Dian Rahayu Jati<sup>1)</sup>, Jumiaty<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>Jurusan Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura, Pontianak

Email: [haveanihe@gmail.com](mailto:haveanihe@gmail.com)

### ABSTRAK

Keberadaan bakteri indikator memberi peluang terdapatnya berbagai macam organisme patogen. Penyebaran bakteri *Escherichia coli* dipengaruhi oleh porositas dan permeabilitas tanah. Desa Kuala Dua merupakan wilayah dataran rendah yang terletak di Kecamatan Sungai Raya. Warga di Desa Kuala Dua menggunakan cubluk untuk menampung kotoran yang berasal dari wc. Hal ini memungkinkan adanya bakteri *Escherichia coli* pada air sumur gali. Tujuan penelitian ini yaitu menganalisis kandungan bakteri *Escherichia coli* dan pengaruh jarak terhadap kandungan bakteri *Escherichia coli* pada air tanah dan air sumur di lokasi penelitian, serta pengaruh porositas dan permeabilitas tanah terhadap persebaran bakteri *Escherichia coli*. Metode penelitian dalam pengujian sampel yang digunakan yaitu metode *purposive sampling* untuk pengambilan sampel air, metode MPN untuk pengujian sampel air, dan metode *Falling Head* untuk pengukuran permeabilitas tanah serta pengujian porositas tanah. Berdasarkan hasil pengujian air sampel di laboratorium terdapat kandungan bakteri tertinggi di lokasi penelitian yaitu sebesar 56,75 MPN/100 ml dan kandungan bakteri terendah sebesar 0,36 MPN/100 ml, dari hasil tersebut jumlah kandungan bakteri masih dibawah baku mutu air kelas II pada Peraturan Pemerintah No. 82 Tahun 2001 tentang pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air. Nilai porositas tanah berkisar 65% - 72% dan nilai permeabilitas tanah berkisar  $3,41 \times 10^{-7}$  -  $8,13 \times 10^{-7}$ . Berdasarkan hasil uji regresi linear sederhana nilai kandungan bakteri, pengaruh jarak dan nilai porositas serta permeabilitas tanah pada persebaran bakteri *E.coli* di 5 lokasi penelitian berpengaruh tidak signifikan karena nilai *Asym. Sig* >0,05.

**Kata Kunci** : *Escherichia coli*, Permeabilitas, Porositas

### ABSTRACT

*The presence of indicator bacteria provides a chance for the presence of various kinds of pathogenic organisms. The spread of Escherichia coli is influenced by soil porosity and permeability. Kuala Dua Village is a lowland area located in Sungai Raya District. Residents in Kuala Dua Village use cubluk to collect dirt coming from the toilet. This allows the presence of Escherichia coli bacteria in dug well water. The purpose of this study was to analyze the content of Escherichia coli bacteria and the effect of distance on the content of Escherichia coli bacteria in groundwater and well water at the research site, as well as the effect of porosity and soil permeability on the spread of Escherichia coli bacteria. The research method in testing the sample used is the method purposive sampling for water sampling, the MPN method for testing water samples, and the Falling Head method for measuring soil permeability and testing soil porosity. Based on the results of testing the water samples in the laboratory are available The highest bacterial content in the research location was 56.75 MPN/100 ml and the lowest bacterial content was 0.36 MPN/100 ml, from these results the number of bacteria content was still below the Class II water quality standard in Government Regulation No. 82 of 2001 concerning the management of Water Quality and Water Pollution Control. Soil porosity value ranging from 65% - 72% and soil permeability values ranging  $3,41 \times 10^{-7}$  -  $8,13 \times 10^{-7}$ . Based on the results of the simple linear regression test, the value of the bacteria content, the effect of distance and the value of porosity and soil permeability on the distribution of E. coli bacteria in the 5 research locations had no significant effect because of the Asym value. Sig > 0.05.*

**Keywords** : *Escherichia coli*, Permeability, Porosity

## 1. Pendahuluan

Penurunan kualitas air tanah dangkal disebabkan oleh berbagai macam faktor, salah satunya adalah pencemaran oleh limbah rumah tangga berupa feces dan urin yang berasal dari rembesan tangki septik. Keberadaan bakteri indikator memberi peluang terdapatnya berbagai macam organisme patogen, bakteri indikator yang sering digunakan adalah bakteri *Escherichia coli*. Adanya hubungan antara air tanah sebagai *discharge* dengan aliran air yang secara kontinu dimana aliran air tersebut mengandung cemaran akan menyebabkan pencemaran air tanah. Sumber pencemar meresap ke dalam tanah secara vertikal maupun horizontal.

Desa Kuala Dua merupakan wilayah dataran rendah yang terletak di Kecamatan Sungai Raya, Kabupaten Kubu Raya dengan luas wilayah 46,870 km<sup>2</sup> dan jumlah penduduk 26.798 jiwa. Berdasarkan hasil observasi dilapangan masyarakat yang tinggal di Desa Kuala Dua Kecamatan Sungai Raya masih menggunakan sumur untuk kebutuhan sehari-hari seperti MCK (Mandi, Cuci, Kakus), padahal penggunaan sumur harus memikirkan kemungkinan air tanah tersebut tercemar oleh sumber pencemar di sekitar sumur tersebut. Seluruh warga di Desa Kuala Dua menggunakan cubluk untuk menampung kotoran yang berasal dari wc. Hal ini memungkinkan adanya bakteri *Escherichia coli (E.coli)* pada air sumur gali, karena kondisi dari bangunan sumber pencemar yang tidak kedap air dapat mengakibatkan air dari sumber pencemar merembes sampai ke sumur gali tersebut melalui aliran air dalam tanah. Tujuan dari penelitian ini adalah Menganalisis kandungan bakteri *Escherichia coli* pada air tanah dan air sumur di lokasi penelitian, Menganalisis pengaruh jarak terhadap kandungan bakteri *Escherichia coli* pada air tanah dan air sumur di lokasi penelitian, Menganalisis pengaruh porositas dan permeabilitas tanah terhadap persebaran bakteri *Escherichia coli*.

## 2. Metode Penelitian

### A. Pengambilan Sampel Air

Metode yang digunakan dalam pengambilan sampel adalah *purposive sampling*. Dalam pengambilan sampel alat-alat yang akan digunakan dilapangan harus disterilkan terlebih dahulu sesuai dengan SNI 6989-58-2008 tentang "Metode Pengambilan Sampel Air Tanah". Adapun langkah-langkah yang dilakukan dalam pengambilan sampel adalah sebagai berikut:

#### a. Pembuatan Sumur Pantau

Lokasi tanah yang akan digali disesuaikan dengan titik pengambilan sampel yang telah ditentukan. Tanah digali dengan kedalaman  $\pm 2$  m. Sumur pantau yang digunakan terbuat dari pipa dengan diameter 4 inci dan panjang sesuai dengan kedalaman tanah pada titik tersebut. Kedua sisi ujung bagian pipa ditutup dengan dop yang berdiameter 4 inci untuk mencegah masuknya air hujan. Pada sisi pipa dilubangi kecil-kecil dengan diameter 0,5 cm, agar air tanah dapat masuk kedalam pipa.

#### b. Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel air tanah mengacu pada SNI-6989.58.2008 tentang Metode Pengambilan Sampel Air Tanah, adapun langkah-langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut: dimulai dari disiapkan botol steril berukuran 150 ml sebanyak 20 botol, kemudian botol diturunkan kedalam sumur pada kedalaman yang telah ditentukan dan jangan sampai ada gelembung yang terperangkap dalam botol. Selanjutnya botol tersebut diangkat dan masing – masing botol yang telah terisi di *wrapping* dan diberi kode sampel.

## **B. Tahan Uji Bakteri *Escherichia coli***

### **a. Uji Penduga**

Pertama dipilih tiga tabung pada larutan pengenceran yaitu tabung reaksi 10, 10-1, 10-2 dan siapkan 9 tabung reaksi yang berisi media LB (*Lactose Broth*) yang telah dilengkapi dengan tabung durham kemudian diatur menjadi 3 seri. Dipipet 1ml pekat 10 dan diteteskan pada setiap tabung media LB pada seri 1, 2, dan 3. Selanjutnya dipipet 1ml pengenceran 10-1 pada setiap tabung media LB pada seri 1, 2, dan 3. Setelah itu dipipet 1ml pengenceran 10-2 pada setiap tabung reaksi yang berisi media LB pada seri 1, 2, dan 3. Kemudian masing – masing tabung reaksi diinkubasi selama 2 × 24 jam pada suhu ruangan.

### **b. Uji Penegas**

Pertama – tama diamati dan dipilih tabung reaksi pada uji penduga yang positif dan terdapat gelembung gas. Tabung reaksi yang terdapat gelembung gas dipindahkan menggunakan jarum ose yang telah disterilkan pada api bunsen ke dalam tabung reaksi yang berisi media BGLB. Selanjutnya mulut tabung reaksi ditutup menggunakan kapas dan dibungkus dengan *wrapping* kemudian diinkubasi selama 1 × 24 jam pada suhu ruangan.

### **c. Uji Total *Escherichia coli***

Pertama-tama disiapkan tabung reaksi yang berisi media *Ec Broth* sesuai dengan jumlah tabung yang berisi media BGLB yang terdapat gelembung gas. Kemudian dipanaskan jarum ose yang telah steril pada api bunsen dan celupkan jarum ose pada media BGLB untuk dipindahkan ke media *Ec Broth*. Setelah itu tabung *Ec Broth* di tutup dengan aluminium foil dan plastik *wrapping*. Inkubasi selama 1 x 24 jam.

### **d. Uji Pelengkap**

Pertama – tama disiapkan cawan petri yang telah steril dan tuang media EMB secara merata dan tipis. Kemudian dipanaskan jarum ose yang telah steril pada api bunsen dan celupkan pada media BGLB yang telah dilipih, selanjutnya goreskan pada media EMB dengan cara metode streak plate setelah itu tutup cawan petri sambil di apikan dengan api bunsen dan bungkus menggunakan *wrapping*. Inkubasi selama 1 × 24 jam. Setelah itu diamati jika koloni bakteri berwarna hijau metalik berarti terdapat *Escherichia coli* (Brooks et al., 2013).

## **C. Metode Pengambilan Sampel Tanah**

Pengambilan sampel tanah mengacu pada SNI 03-4148.1-2000 “Tata Cara Pengambilan Contoh Tanah Dengan Tabung Dinding Tipis” Tanah yang akan diambil diuji untuk mengamati permeabilitas dan porositas tanah, adapun metodenya adalah sebagai berikut:

### **a. Pengukuran Permeabilitas Tanah**

Pengambilan sampel tanah dilakukan untuk mengetahui apakah permeabilitas tanah berpengaruh dalam persebaran bakteri. Permeabilitas tanah adalah kemampuan tanah untuk melewatkan air melalui pori pori tanah. Metode yang digunakan dalam mengukur permeabilitas tanah yaitu dengan metode *Falling Head* (SNI 03-2435—1991). Pertama – tama pengukuran permeabilitas tanah dilakukan dengan cara, tanah diambil menggunakan ring atau tabung silinder kemudian tanah dengan ring tersebut direndam dalam bak air sampai setinggi 3 cm dari dasar bak selama 24 jam. Setelah perendaman selesai, contoh tanah disambung dengan satu ring lagi, tabung kemudian dipindah ke alat penetapan permeabilitas, dan ditambahkan air secara hati-hati setinggi tabung dan pertahankan tinggi air tersebut. Dilakukan pengukuran volume air yang mengalir melalui alat penetapan permeabilitas tanah tersebut dalam waktu tertentu misalnya 3 menit, 5 menit, atau 10 menit setelah itu lakukan pengukuran volume air tersebut sebanyak 5 kali, kemudian hasilnya dirata-ratakan

$$K = \frac{d^2 \cdot h \cdot \ln \frac{H_0}{H_t}}{D^2 \cdot t} \quad (1)$$

- K : permeabilitas tanah (cm/jam)
- d : Diameter pipa gelas (cm)
- t : waktu pengukuran (jam)
- D : Diameter contoh tanah (cm)
- h : tinggi contoh tanah (cm)

**b. Porositas Tanah**

Porositas total tanah dapat dihitung dari data berat volume tanah dan berat jenis partikel dengan menggunakan rumus yang telah ditentukan.

Rumus Kadar air

$$\text{Kadar Air \%} = \frac{W_2 - W_3}{W_3 - W_1} \quad (2)$$

Rumus Berat Volume Tanah :

$$\text{Berat volume tanah } (\gamma) = \frac{W}{V} \text{ g/cm}^3 \quad (3)$$

Rumus Berat Jenis Partikel :

$$\text{Berat jenis partikel} = 27,5^\circ C = G \frac{BJ \text{ Air } t^\circ}{27,5^\circ} \quad (4)$$

#### D. Analisis Statistik

Pada penelitian ini menggunakan Analisis Deskriptif untuk menyajikan hasil akhir dalam bentuk tabel dan Analisis Statistik Regresi Linear Sederhana yang berfungsi untuk melihat apakah nilai kandungan bakteri *Escherichia coli* dipengaruhi oleh jarak pada setiap titik, serta pengaruh nilai porositas dan permeabilitas tanah pada persebaran bakteri *Escherichia coli*.

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### A. Kandungan Bakteri *Escherichia coli* Pada Air Tanah dan Air Sumur Di Desa Kuala Dua

Berdasarkan pengujian sampel di laboratorium maka didapat hasilnya pada **tabel 1**, sebagai berikut:

**Tabel 1** Nilai Kandungan Bakteri *Escherichia coli*

Lokasi	Titik Koordinat	Jumlah Kandungan <i>Escherichia coli</i> MPN/100 ml
Lokasi 1		
Air Sumur	-0°9'58,8874"S 109°25'51,41158"E	0,72 (-)
Sumur Pantau 1	-0°9'58,78778"S 109°25'52,55321"E	1,11 (+)
Sumur Pantau 2	-0°9'59,07593"S 109°25'51,6752"E	2,35 (+)
Sumur Pantau 3	-0°9'59,2291"S 109°25'51,71714"E	7,05 (+)
Lokasi 2		
Air Sumur	-0°11'4,94826"S 109°26'31,60212"E	0,36 (-)
Sumur Pantau 1	-0°11'5,06338"S 109°26'32,29145"E	0,90 (-)
Sumur Pantau 2	-0°11'5,34336"S 109°26'31,85304"E	1,12 (-)
Sumur Pantau 3	-0°11'4,95197"S 109°26'31,26325"E	2,15 (-)
Lokasi 3		
Air Sumur	-0°10'0,44575"S 109°25'51,19572"E	2,75 (+)
Sumur Pantau 1	-0°9'58,76665"S 109°25'51,77352"E	3,7 (+)
Sumur Pantau 2	-0°9'59,32566"S 109°25'50,80948"E	21 (+)
Sumur Pantau 3	-0°9'58,22488"S 109°25'50,48118"E	13,8 (+)
Lokasi 4		
Air Sumur	-0°9'50,24243"S 109°25'37,06025"E	1,45 (-)
Sumur Pantau 1	-0°9'49,55383"S 109°25'37,6967"E	3,55 (+)
Sumur Pantau 2	-0°9'50,07525"S 109°25'37,6967"E	9,25 (+)
Sumur Pantau 3	-0°9'50,07525"S 109°25'37,6967"E	16,25 (+)
Lokasi 5		
Air Sumur	-0°9'41,9882"S 109°25'35,70071"E	2,15 (+)
Sumur Pantau 1	-0°9'41,79045"S 109°25'36,90491"E	11,25 (+)
Sumur Pantau 2	-0°9'41,88701"S 109°25'36,944142"E	25 (+)
Sumur Pantau 3	-0°9'41,92826"S 109°25'35,96128"E	56,75 (+)

Sumber: Analisis Hasil 2020

Keterangan : (+) = *Fecal coli* (Berdasarkan Uji Pelengkap) (-) = *Non Fecal coli*

Berdasarkan hasil pemeriksaan air sampel disetiap lokasi penelitian didapat bahwa semua air sampel tersebut telah tercemar oleh bakteri *Escherichia coli* dengan ditandai adanya gelembung gas didalam tabung durham pada saat pengujian air sampel. Jumlah bakteri *Escherichia coli* pada semua titik berbeda – beda dari yang tertinggi sampai terendah, untuk kandungan bakteri *Escherichia coli* yang paling tinggi berada pada titik 5 yaitu pada sumur pantau 3 sebesar 56,75 MPN/100 ml yang jaraknya paling dekat dengan cubluk yaitu 2,55 m hal ini yang memungkinkan besarnya kandungan bakteri *Escherichia coli* pada lokasi tersebut selain itu pada titik 5 lingkungan disekitar sumur terdapat kandang ayam, sampah

domestik juga berserakan serta bangunan sumur yang tidak memiliki bibir sumur, dan untuk kandungan bakteri yang terendah berada dititik 2 yaitu pada air sumur sebesar 0,36 MPN/100 ml.

Setelah dilakukan pemeriksaan air sampel untuk melihat keberadaan bakteri *Escherichia coli*, selanjutnya dilakukan pengujian lanjutan yaitu uji pelengkap untuk melihat apakah bakteri tersebut masuk dalam golongan *Fecal coli* atau *Non Fecal coli*. *Fecal coli* adalah bakteri indikator adanya pencemaran bakteri patogen, sedangkan *Non Fecal coli* yaitu mikroorganisme yang berasal dari tumbuhan (Prayinto, 2009). Pada uji lanjutan dilakukan dengan memilih perwakilan tabung positif dari uji sebelumnya, kemudian dilakukan pengujian sampel air dengan menggunakan cawan petri setelah itu didapatlah hasil dari uji pelengkap yaitu bakteri yang terkandung didalam air sampel rata – rata termasuk golongan bakteri *Fecal coli*. Berdasarkan **tabel 1** dapat dilihat bahwa semua sampel telah terkontaminasi oleh bakteri *Escherichia coli*, tetapi nilai kandungan bakteri tersebut masih dibawah baku mutu air kelas II pada Peraturan Pemerintah No. 82 Tahun 2001 yang menyatakan bahwa kadar Total *Coliform* yang diperbolehkan yaitu 5000 MPN/100 ml dan untuk *Fecal coli* 1000 MPN/100 ml. Untuk air sampel yang telah diuji pada lokasi penelitian masih memenuhi standar baku mutu dan dapat digunakan untuk kebutuhan sehari hari seperti MCK (Mandi, Cuci, Kakus).

**B. Pengaruh Jarak Antara Sumur Dengan Cubluk Terhadap Jumlah Bakteri *Escherichia coli***

Berdasarkan observasi dilapangan jarak antara sumur dengan cubluk berbeda beda dan salah satu lokasi terdapat jarak yang <10 m, berikut tabel jarak antar cubluk ke sumur pada setiap titik beserta nilai kandungan bakteri *Escherichia coli* di lokasi penelitian:

**Tabel 2** Kandungan Bakteri *Escherichia coli* (MPN/100 ml) dan Jarak dari Cubluk Ke Sumur

Titik	Jarak (Cubluk ke Sumur)			
	0 - 3 m (Sumur Pantau 3)	3 - 6 m (Sumur Pantau 2)	6 - 9 m (Sumur Pantau 1)	9 - 12 m (Sumur)
Titik 1	7,05 MPN/100 ml	2,37 MPN/100 ml	1,11 MPN/100 ml	0,73 MPN/100 ml
Titik 2	2,15 MPN/100 ml	1,12 MPN/100 ml	0,9 MPN/100 ml	0,36 MPN/100 ml
Titik 3	13,8 MPN/100 ml	21 MPN/100 ml	3,7 MPN/100 ml	2,75 MPN/100 ml
Titik 4	16,25 MPN/100 ml	9,25 MPN/100 ml	3,55 MPN/100 ml	1,45 MPN/100 ml
Titik 5	56,75 MPN/100 ml	25 MPN/100 ml	11,25 MPN/100 ml	2,15 MPN/100 ml

Sumber: Analisis Hasil 2020

**C. Porositas dan Permeabilitas Pada Air Tanah dan Air Sumur**

Porositas merupakan kemampuan tanah untuk menyimpan air, sedangkan permeabilitas tanah merupakan kemampuan tanah untuk meloloskan air. Pada penelitian ini pengujian porositas dan permeabilitas tanah dilakukan karena berhubungan dengan keberadaan bakteri *Escherichia coli*. Berikut nilai porositas dan nilai permeabilitas tanah di 5 lokasi dapat dilihat pada **tabel 3** dibawah ini:

**Tabel 3** Nilai Rata - Rata Porositas dan Permeabilitas Tanah

Nama	Lokasi Penelitian				
	Titik 1	Titik 2	Titik 3	Titik 4	Titik 5
Porositas	65%	62%	71%	65%	72%
Permeabilitas	$8,13 \times 10^{-7}$	$4,39 \times 10^{-7}$	$4,22 \times 10^{-7}$	$3,41 \times 10^{-7}$	$6,10 \times 10^{-7}$

Sumber: Hasil Analisis 2020

Berdasarkan hasil uji sampel porositas dan permeabilitas tanah dapat dikatakan bahwa porositas tanah dilokasi penelitian termasuk poros dengan klasifikasikasi 60 – 80 % dan permeabilitas tanah termasuk kedalam jenis tanah lempung, dimana tanah lempung memiliki pori – pori tanah sangat kecil sehingga kemampuan tanah untuk meloloskan air sangat susah. Menurut Sosrodarsono dan Kensaku (2003) bahwa porositas yang lebih besar tidak selalu disertai oleh permeabilitas yang lebih baik, kondisis ini terutama terjadi pada kondisi tanah yang termasuk jenis tanah lempung. Tanah lempung memiliki porositas tanah yang sangat besar tetapi permeabilitasnya kecil sehingga kemampuan tanah untuk melewati air menjadi berkurang.

Berdasarkan hasil dari nilai kandungan bakteri *Escherichia coli*, nilai porositas tanah, dan permeabilitas tanah dapat dilihat bahwa, persebaran bakteri *E.coli* didalam tanah tidak selalu dipengaruhi oleh porositas maupun permeabilitas tanah yang besar, jika dilihat pada hasil pengujian sampel air nilai bakteri *Escherichia coli* cukup besar. Hal ini dapat terjadi tidak hanya dipengaruhi oleh porositas maupun permeabilitas tanah tetapi juga dapat dipicu oleh kondisi disekitar sumur.

**D. Analisis Statistik Dengan Uji Regresi Linear Sederhana**

Penelitian ini menggunakan analisis statistik yaitu uji regresi linear sederhana. Uji statistik dilakukan untuk mengetahui pengaruh jarak, porositas dan permeabilitas tanah pada persebaran bakteri *Escherichia coli* pada air tanah dan air sumur.

**a. Uji Regresi Linear Sederhana Pengaruh Jarak Terhadap Persebaran Bakteri *Escherichia coli***

Berdasarkan analisis pengaruh jarak terhadap persebaran bakteri *Escherichia coli* maka di lakukan pengujian regeresi linear sederhana pada 5 lokasi penelitian yang terdiri atas 5 sumur dan 15 sumur pantau untuk mengetahui apakah jarak mempengaruhi terhadap persebaran bakteri.

**1. Pengaruh Jarak Terhadap Kandungan Bakteri *Escherichia coli* Pada Air Tanah**

**Tabel 4** Analysis Of Variance

Model	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig
Regression	672.859	1	672.859	3.648	<b>0,078</b>
Residual	2398.088	13	184.468		
Total	3070.947	14			

a. Dependent Variable: Coliform

b. Predictors: (Constant), Jarak

Berdasarkan uji regresi, jarak berpengaruh tidak signifikan terhadap kandungan bakteri *Escherichia coli* pada air tanah karena nilai signifikansi (0,079) lebih besar dibandingkan nilai taraf nyata 0,05.

**Tabel 5 Nilai R Square**

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	0,468	<b>0,219</b>	0,159	13,58191

a. Predictors: (Constant), Jarak

Setelah mengetahui apakah berpengaruh jarak terhadap kandungan bakteri *Escherichia coli* pada air tanah, maka dapat dilihat seberapa besar pengaruhnya. Berdasarkan analisis regresi jarak terhadap kandungan bakteri *Escherichia coli* pada air tanah dapat diketahui bahwa nilai R Square sebesar 0,219. Artinya variabel jarak hanya dapat menjelaskan variabel kandungan bakteri *Escherichia coli* pada air tanah sebesar 21,9 % saja dan sisanya di pengaruhi oleh faktor lain disekitar sumur seperti kondisi dilingkungan sumur yang terdapat sampah domestik, kandang ternak ayam, sarang burung, dan dekat dengan parit.

**Tabel 6 Coefficients**

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig
	B	Std. Error	Beta		
(Constant)	<b>27,438</b>	9,181	-468	2,988	0,010
Jarak	<b>-3,143</b>	1,646		-1,910	0,078

a. Dependent Variable: Coliform

Kemudian diperoleh pula model regresi dari kasus jarak terhadap kandungan bakteri *Escherichia coli* pada air tanah yakni: Bakteri *Escherichia coli* pada airtanah (Y) = 27,438 – 3,143 Jarak (X)

2. Pengaruh Jarak Terhadap Kandungan Bakteri *Escherichia coli* Pada Air Sumur

**Tabel 7 Analysis Of Variance**

Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig
Regression	1,677	1	1,677	2,268	<b>0,229</b>
Residual	2,218	3	0,739		
Total	3,895	4			

a. Dependent Variable: Coliform

b. Predictors: (Constant), Jarak

Berdasarkan uji regresi, jarak berpengaruh tidak signifikan terhadap kandungan bakteri *Escherichia coli* pada air sumur karena nilai signifikansi (0,229) lebih besar dibandingkan nilai taraf nyata 0,05.

**Tabel 8 Nilai R Square**

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	0,656	<b>0,431</b>	0,241	0,85982

a. Predictors: (Constant), Jarak

Setelah mengetahui apakah berpengaruh jarak terhadap kandungan bakteri *Escherichia coli* pada air sumur maka dapat dilihat seberapa besar pengaruhnya. Berdasarkan analisis regresi jarak terhadap kandungan bakteri *Escherichia coli* pada air sumur dapat diketahui bahwa nilai R Square sebesar 0,431. Artinya variabel jarak hanya dapat menjelaskan variabel kandungan bakteri *Escherichia coli* pada air sumur sebesar 43,1 % saja dan sisanya di pengaruhi oleh faktor lain seperti kontruksi dari bangunan sumur tersebut yang tidak memiliki penutup dan bangunan sumur yang rata dengan permukaan tanah sehingga ketika hujan limpasan air hujan dapat masuk ke dalam sumur.



**Tabel 9 Coefficients**

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig
	B	Std. Error	Beta		
(Constant)	<b>11,160</b>	6,435	-656	1,734	0,181
Jarak	<b>-,937</b>	0,622		-1,506	0,229

a. *Dependent variable: Coliform*

Kemudian diperoleh pula model regresi dari kasus jarak terhadap kandungan bakteri *Escherichia coli* pada air tanah yakni: bakteri *Escherichia coli* pada air tanah (Y) = 11,160 – 0,937 Jarak (X).

**b. Uji Regresi Linear Sederhana Pengaruh Nilai Porositas dan Permeabilitas Terhadap Persebaran Bakteri *Escherichia coli***

1. Pengaruh Porositas dan Permeabilitas terhadap Persebaran Bakteri

**Tabel 10 Analysis Of Variance**

Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig
Regression	146,876	2	73,438	5,360	<b>0,157</b>
Residual	27,402	2	13,701		
Total	174,277	4			

a. *Dependent Variable: Coliform*

b. *Predictors: (Constant), Permeabilitas, Porositas*

Berdasarkan uji regresi, Porositas dan Permeabilitas berpengaruh tidak signifikan terhadap persebaran bakteri *Escherichia coli* karena nilai signifikansi (0,157) lebih besar dibandingkan nilai taraf nyata 0,05.

**Tabel 11 Nilai R Square**

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	0,918	<b>0,843</b>	0,686	3,70146

a. *Predictors: (Constant), Permeabilitas, Porositas*

Setelah mengetahui apakah berpengaruh Porositas dan Permeabilitas terhadap persebaran bakteri *Escherichia coli*, maka akan dilihat seberapa besar pengaruhnya. Berdasarkan analisis regresi Porositas dan Permeabilitas terhadap persebaran bakteri *Escherichia coli* dapat diketahui bahwa nilai R Square sebesar 0,843. Artinya variabel Porositas dan Permeabilitas hanya dapat menjelaskan variabel persebaran bakteri *Escherichia coli* sebesar 84,3 % dan sisanya di pengaruhi oleh faktor lain.

**Tabel 12 Coefficients**

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig
	B	Std. Error	Beta		
(Constant)	<b>-52,738</b>	22,222	-908 -0,551	-2,373	0,141
Permeabilitas	<b>1,814</b>	0,584		-3,104	0,090
as Porositas	<b>-19309448,8</b>	10248170,43		-1,884	0,200

a. *Dependent Variable: Coliform*

Kemudian diperoleh pula model regresi dari kasus jarak terhadap kandungan bakteri *Escherichia coli* pada air tanah yakni: Persebaran bakteri *Escherichia coli* (Y) = -52,738 + 1,814 Porositas (X1) – 19309448,8 Permeabilitas (X2).

#### 4. Penutup

Kesimpulan

Adapun kesimpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Hasil analisis kandungan bakteri *Escherichia coli* pada air tanah dan air sumur jumlah bakteri *Escherichia coli* pada air tanah lebih tinggi dibandingkan dengan kandungan *Escherichia coli* pada air sumur dengan kisaran angka 0,74 MPN/100 ml – 56,75 MPN/100 ml.
2. Hasil analisis Regresi Linear Sederhana didapatkan bahwa jarak antara cubluk dengan air tanah dan air sumur berpengaruh tidak signifikan terhadap kandungan bakteri.
3. Hasil penelitian tingkat porositas dan permeabilitas tanah berpengaruh tidak signifikan terhadap persebaran bakteri.

#### Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing Ibu Dian Rahayu Jati, ST,M.Si dan Ibu Jumiati, S.Si,M.Si serta dosen Penguji Ibu Ulli Kadaria, ST, MT dan Ibu Aini Sulastri, S.Si, M.Si yang telah banyak memberikan bimbingan, masukan, serta saran dalam menyelesaikan penyusunan tugas akhir ini. Serta tidak lupa saya ucapkan terima kasih kepada keluarga serta teman-teman yang telah terlibat serta banyak membantu dalam penelitian ini.

#### Daftar Pustaka

- Badan Standar Nasional. 2008. SNI 06-6989. 58-2008 tentang Air dan Air Limbah – Bagian 58: Metoda Pengambilan Contoh Air Buangan
- Brooks, G., F. Carroll, K., C. Butel, J., S. & Morse, S., A. 2013. *Mikrobiologi Kedokteran Jawetz, Melnic & Adelberg* Edisi 25. Jakarta : EGC.
- Pengambilan Contoh Air Buangan Sosrodarsono Suyono, Kensaku Takeda. 2003. *Hidrologi Untuk Pengairan*, Pradnya Paramita, Jakarta.
- Peraturan Pemerintah No. 82 Tahun 2001 tentang *Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air*.
- Prayitno A. 2009. *Uji Bakteriologi Air Baku dan Air Siap Konsumsi dari PDAM Surakarta ditinjau dari Jumlah Bakteri Coliform*. Tesis. UMS.
- SNI 03-4148.1-2000 “Tata Cara Pengambilan Contoh Tanah Dengan Tabung Dinding Tipis”