

## **KUALITAS AIR TANAH DI KECAMATAN TEBET JAKARTA SELATAN DITINJAU DARI POLA SEBARAN *Escherichia coli***

Budi Rahayu Kosasih, Samsuhadi, Novita Indri Astuty

Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Arsitektur Lansekap dan Teknologi Lingkungan, Universitas Trisakti,  
Jl. Kyai Tapa No.1, Grogol, Jakarta 11440

*E-mail : Indry\_novita@yahoo.co.id*

### **Abstrak**

Sebagian besar penduduk di Kecamatan Tebet memanfaatkan air tanah sebagai salah satu alternatif dalam pemenuhan kebutuhan air bersihnya. Berdasarkan laporan dari BPLHD DKI (2008) bahwa 80 persen sampel air tanah dari 75 sumur di 75 kelurahan di Jakarta tercemar bakteri *Escherichia coli* (*E. coli*) yang berasal dari rembesan tangki septik. Salah satu faktor penyebab pencemaran air tanah adalah tingginya kepadatan penduduk dan keterbatasan lahan sehingga fasilitas sanitasi tidak terencana dan terbangun dengan baik, seperti : jarak tangki septik dan saluran drainase yang terlalu dekat dengan sumur air bersih. Daerah Padat penduduk dan tingginya penggunaan air tanah di Kecamatan Tebet menjadi sasaran utama dalam penelitian ini. Parameter fisik yang diukur, yaitu suhu, parameter kimia, yaitu pH dan DO dan parameter biologi, yaitu bakteri *E. coli*. Pemeriksaan kandungan Bakteri *E. coli* pada air tanah di Kecamatan Tebet menggunakan metode *Most Probable Number* (MPN) yang mengacu pada SNI 01-2332-1991. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jumlah bakteri *E. coli* pada air tanah di Kecamatan Tebet berkisar antara 3 MPN/100 ml sampai 160 MPN/100 ml. Dari hasil uji korelasi diketahui bahwa jumlah bakteri *E. coli* pada air tanah dipengaruhi oleh kedalaman sumur dan jarak tangki septik terhadap sumur air tanah. Semakin rendah kedalaman sumur air tanah dan semakin dekat jarak tangki septik terhadap sumur air tanah maka semakin buruk kualitas air tanahnya dan jumlah bakteri *E. coli* yang terkandung di dalam air tanah pun semakin banyak. Pola persebaran bakteri *E. coli* dapat dijelaskan dengan menggunakan model matematis dengan bantuan program *surfer*. Pola persebaran bakteri *E. coli* di Kelurahan Kebon Baru, Bukit Duri dan Manggarai semakin ke arah kanan atas semakin tinggi, sedangkan untuk di Kelurahan Menteng Dalam dan Tebet Barat semakin ke arah kiri bawah sebaran bakteri *E. coli* semakin tinggi.

### **Abstract**

**Distribution pattern of *Escherichia coli* to indicate the ground water quality in Tebet District South Jakarta.** Most citizen in Tebet District use ground water as one alternative to daily pure water need. A report of BPLHD DKI (2008) indicated that 80% of ground water sample from 75 wells in 75 sub districts in Jakarta were *Escherichia coli* (*E. coli*) bacteria polluted from water septic tank. One of reasons that ground water was polluted is due to the highly rapid growth citizen and the ever-limited area. Physic parameter is temperature while the chemical parameters are pH and Dissolved Oxygen, and biologic parameter is *E. coli* bacteria. Checking of *E.coli* contain in ground water in Tebet sub district used *Most Probable Number* (MPN) method from SNI 01-2332-1991. Report of this research showed that ground water in Tebet Sub district have range total of bactory *E. coli* from 3 MPN/100 ml to 160 MPN/100ml. As a result of correlation test we get relation between total amount of *E.coli* bacteria against well depth and distance of septic tank. The more shallow depth of well and closer distance of septic tank and pure water source, the more *E.coli* bacteria consists in ground water. Distributing pattern of *E. coli* bacteria can be explained with mathematic model with helper of program *surfer*. Distributing pattern of *E. coli* in Kebon Baru, Bukit Duri and Manggarai and West Tebet and go to left bottom of spread of *E.coli* become increase.

*Keywords : Tebet District, Ground Water, Escherichia coli, Distribution Pattern*

**1. Pendahuluan**

Dari aspek kuantitas dan kualitas air tanah lebih baik dari pada air permukaan, tetapi 80 persen sampel air tanah dari 75 sumur di 75 kelurahan di Jakarta tercemar bakteri *Escherichia coli* (*E. coli*). Penggunaan air yang mengandung bakteri *E. coli* untuk dikonsumsi akan menyebabkan penyakit diare. Tahun 2007 penderita diare di kecamatan Tebet tercatat 429 orang. Berdasarkan Keputusan Menteri Kesehatan RI NO. 416 / MENKES /PER/1990 kandungan *E.coli* pada air perpipaan maksimal 10 /100 ml dan air non perpipaan maksimal 50 /100 ml, berdasarkan Keputusan Menteri Kesehatan RI NO. 907/MENKES/SK/VII/2002 jumlah bakteri *E. coli* di air minum adalah nol [1].

Penyebaran bakteri *E. coli* di tanah sangat dipengaruhi oleh porositas tanah. Pergerakan horizontal sukar dipastikan karena tergantung pada faktor antara lain; jenis tanah, ketinggian permukaan air tanah, aliran air tanah, konstruksi sumur pompa tangan, jumlah pemakai sumur pompa tangan dangkal dan jumlah orang yang membuang feses.

Atas dasar kondisi di atas maka dilakukan penelitian mengenai kualitas air tanah secara bakteriologis yang dikaitkan dengan keadaan sanitasi lingkungan sekitar serta mengukur pola distribusi *Escherichia coli* di Kecamatan Tebet, Jakarta Selatan.

**2. Metode Penelitian**

Penelitian dilakukan pada bulan Maret 2008 sampai dengan Desember 2008. Analisis sampel air tanah dilakukan di Laboratorium Biologi dan Mikrobiologi FALTL Universitas Trisakti. Wilayah yang dijadikan sebagai lokasi penelitian adalah Kecamatan Tebet, Jakarta Selatan.

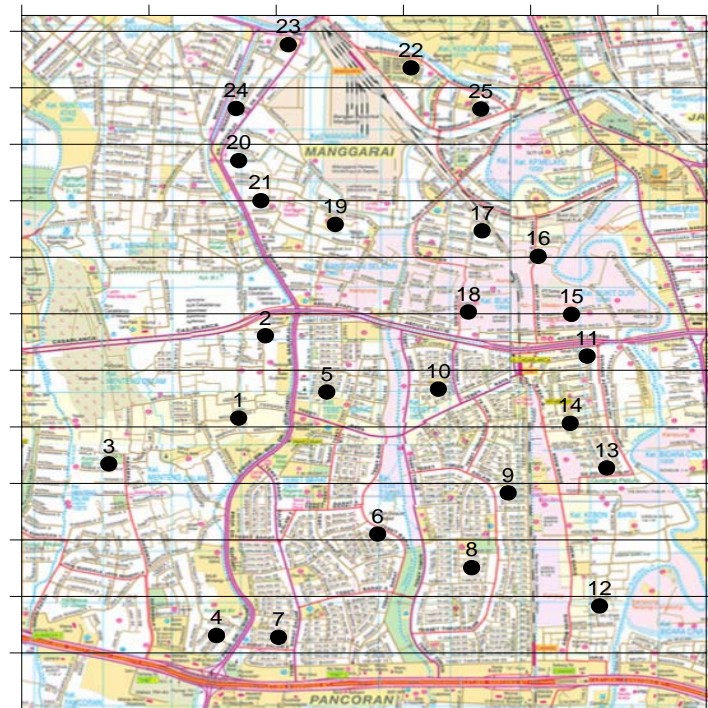
Untuk menentukan jumlah titik sampling digunakan teknik *cluster random sampling*. Kelompok-kelompok sampel tersebut dibagi atas 7 kelurahan yang ada di kecamatan Tebet, yaitu kelurahan Menteng Dalam, Tebet Barat, Tebet Timur, Kebon Baru, Bukit Duri, Manggarai Selatan dan Manggarai.

Untuk mengetahui keadaan sanitasi di Kecamatan Tebet dilakukan *survey* lapangan dan wawancara. Jumlah responden tiap Kelurahan dihitung secara proposional dengan rumus Slovin, seperti di bawah ini.

$$n = N/(1+N(e)^2) \dots\dots\dots (2)$$

Ket.: n = jumlah sampel,  
 N = jumlah populasi,  
 e = tingkat kesalahan 30%

Dari hasil perhitungan diperoleh jumlah responden di tiap Kelurahan sebanyak 10 KK, sehingga jumlah total responden di Kecamatan Tebet adalah 70 KK.



**Gambar 1. Titik pengambilan sampel air tanah**

Untuk mengetahui tingkat kecumuhan tiap kelurahan dilakukan dengan cara membandingkan jumlah penderita diare dengan jumlah seluruh penduduk dalam satu wilayah dalam setahun dikalikan 1000 [3].

$$\frac{\text{Jumlah Penderita Diare dalam 1 Tahun}}{\text{Jumlah Penduduk}} \times 1000 \dots\dots (3)$$

Keterangan :

- Nilai Sangat Kumuh Nilai SK : > 70 0/000
- Nilai Kumuh Nilai K : 51 – 70 0/000
- Nilai Kumuh Sedang Nilai KS : 31 – 50 0/000
- Nilai Kumuh Ringan Nilai KR : 11 – 30 0/000
- Nilai Tidak Kumuh Nilai TK : < 10 0/000

Parameter fisik yang diukur adalah suhu (*in situ*). Parameter kimia yang diukur derajat keasaman (pH) dan Oksigen terlarut (DO). Sedangkan parameter biologi adalah *Escherichia coli*. Analisis kehadiran Golongan bakteri *Coli* secara kualitatif menggunakan metode *Most Probable Number* (MPN) tabung seri 3 yang mengacu pada SNI 01-2332-1991. Analisis tersebut dilakukan dengan 3 tes, yaitu tes pendugaan (*Presumtiv Test*), tes konfirmasi (*Confirmed test*) dan tes penentu atau pelengkap (*Completed Test*) [4].

**3. Hasil dan Pembahasan**

Sebanyak 51% penduduk di Kecamatan Tebet menggunakan air tanah sebagai sumber air bersih dan sisanya menggunakan air PAM. Dari Tabel 1 tersebut diketahui jumlah pengguna air tanah terbanyak di Kelurahan Bukit Duri dan pengguna air tanah yang paling sedikit di Kelurahan Menteng Dalam. Hasil wawancara penduduk diketahui alasan menggunakan air tanah sebagai sumber air bersih karena biayanya lebih murah dibandingkan menggunakan air PAM.

**Tabel 1. Penggunaan air untuk keperluan rumah tangga di kecamatan Tebet**

No	Kelurahan	PAM		Air Tanah	
		KK	%	KK	%
1.	Menteng Dalam	7.066	12,05	2.033	3,45
2.	Tebet Barat	5.734	9,78	2.493	4,25
3.	Tebet Timur	1.593	2,71	4.802	8,19
4.	Kebon Baru	6.827	11,64	3.270	5,57
5.	Bukit Duri	1.048	1,79	8.269	14,11
6.	Manggarai Selatan	2.499	4,26	3.700	6,31
7.	Manggarai	3.959	6,75	5.366	9,15
Total		28.726	49	29.933	51

Dari 70 responden diketahui 52,86 % masih menggunakan air tanah, 35,71% telah menggunakan air

PAM dan 11,43% menggunakan air kemasan atau isi ulang. Sumber air minum yang digunakan penduduk terdapat pada Tabel 2.

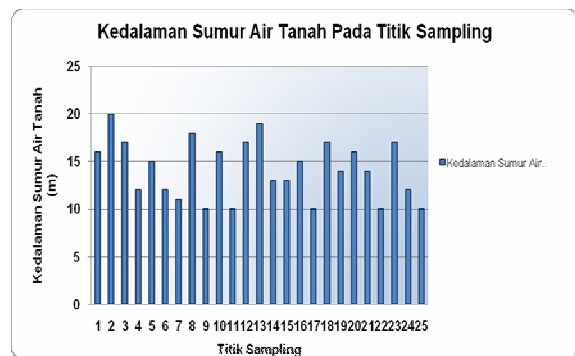
**Tabel 2. Sumber air minum penduduk di kecamatan Tebet**

No.	Kelurahan	Sumber air minum			
		PAM	Air Tanah	Air kemasan	Lain-lain
1	Menteng dalam	5	4	1	-
2	Tebet Barat	3	6	1	-
3	Tebet Timur	4	4	2	-
4	Kebon Baru	5	3	2	-
5	Bukit Duri	2	7	1	-
6	Manggarai Selatan	4	5	1	-
7	Manggarai	2	8	-	-
Jumlah		25	37	8	-
%		35,71	52,86	11,43	-

Dari Tabel 2 diketahui penggunaan air tanah oleh penduduk teranyakdi di Kelurahan Bukit Duri dan Manggarai dan yang paling sedikit di Kelurahan kebon Baru paling.

Untuk mendapatkan air bersih, penduduk menggunakan pompa mesin dan pompa tangan, beberapa masih menggunakan sumur gali. Dari wawancara diketahui 20% kedalaman sumur penduduk adalah < 10 m, 26,67% kedalaman 10–15 m, 28,89% kedalaman 15–20 m dan 24,44% kedalaman > 20 m. Di Kelurahan Manggarai Selatan memiliki kedalaman sumur 15–20 m, paling banyak dibandingkan dengan Kelurahan lain, dapat dilihat pada Gambar 2.

Umumnya air tanah dangkal diambil pada kedalaman 12–24 meter [5]. Dari Gambar 2. di atas sebanyak 80% sumur air tanah pada titik *sampling* memiliki kedalaman lebih dari 10 m. Sumur yang paling dalam terletak di titik 2 yaitu 20 m dan yang paling rendah di titik 9, 11, 17, 22 dan 25 yaitu 10 m.



**Gambar 2. Kedalaman sumur di titik sampling**

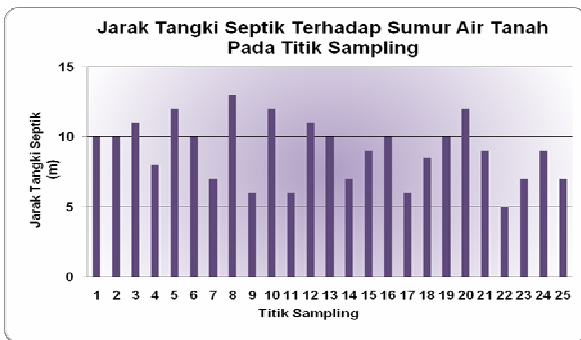
Umumnya air tanah dangkal diambil pada kedalaman 12–24 meter [5]. Dari Gambar 2. di atas sebanyak 80% sumur air tanah pada titik *sampling* memiliki kedalaman lebih dari 10 m. Sumur yang paling dalam terletak di titik 2 yaitu 20 m dan yang paling rendah di titik 9, 11, 17, 22 dan 25 yaitu 10 m.

Hampir seluruh penduduk telah menggunakan WC yang dilengkapi dengan tangki septik. Sebanyak 85,72% menggunakan WC pribadi dan 14,28% menggunakan WC umum. Kepemilikan tangki septik pribadi 42,86% dan 57,14% menggunakan tangki septik komunal.

Tangki septik di Kecamatan Tebet belum memenuhi persyaratan jarak minimum terhadap sumur air bersih, sebanyak 55,71% jarak tangki septik terhadap sumur air bersih hanya 6–10 m. Seharusnya jarak tangki septik terhadap sumur air bersih yang sesuai dengan SNI 03-2398-2002 tentang tata cara perencanaan tangki septik dengan sistem resapan adalah  $\geq 10$  m [1].

Dari 25 titik *sampling* diketahui 52% jarak tangki septik terhadap sumur air tanah kurang dari 10 m (tidak sesuai dengan SNI 03-2398-2002). Untuk mengetahui jarak tangki septik terhadap sumur air tanah pada titik *sampling* dapat dilihat pada Gambar 3.

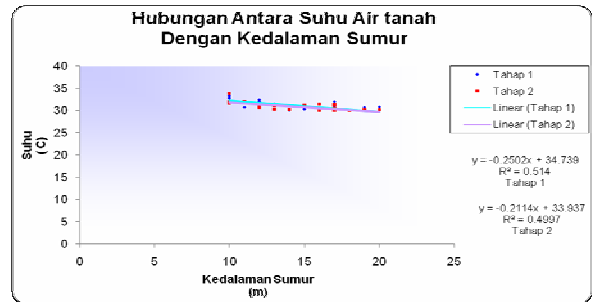
Jarak paling dekat terhadap sumur air tanah terletak pada titik 22, yaitu 5 m dan jarak tangki septik yang paling jauh adalah 13 m yaitu di titik 8.



Gambar 3. Jarak tangki septik terhadap air tanah di titik *sampling*

Hasil pengukuran suhu pada pengambilan sampel tahap 1 dan 2 di tiap titik *sampling* dapat dilihat pada Gambar 4 yang menunjukkan suhu air tanah untuk pengambilan sampel tahap 1 berkisar 30–33,3°C dan pada tahap 2 antara 30–33,8°C. Suhu air tanah tertinggi pada titik 11 (pengambilan sampel tahap 2), yaitu 33,3 °C dan suhu terendah pada titik 1 pada tahap 2, titik 8 pada tahap 1 dan 2, titik 10 tahap 2, titik 12 tahap 1, titik 18 tahap 2 dan titik 19 tahap 1, yaitu 30 °C.

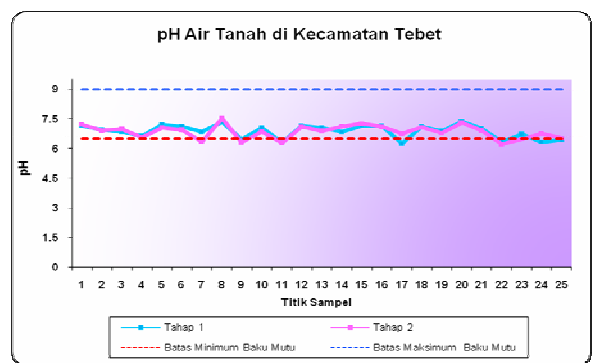
Dari data di atas diketahui suhu air tanah pada pengambilan sampel tahap 2 (saat musim hujan) cenderung lebih rendah dibandingkan dengan pengambilan sampel tahap 1 (saat musim kemarau). Hal ini berarti hujan dapat menurunkan suhu air tanah. Kemungkinan lain yang dapat menurunkan suhu air tanah adalah kedalaman sumur (Gambar 4).



Gambar 4. Hubungan antara suhu air tanah dengan kedalaman sumur

Dari Gambar 4. diketahui hubungan antara suhu air tanah dengan kedalaman sumur adalah berbanding terbalik, air tanah yang diambil dari sumur dengan kedalaman yang rendah memiliki suhu yang tinggi.

Hasil pengukuran pH pada air tanah pada pengambilan sampel tahap 1 dan 2 dapat dilihat pada Gambar 5.

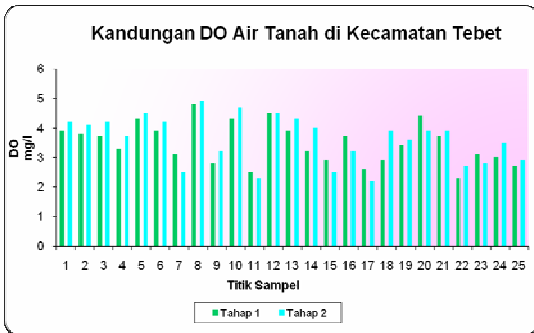


Gambar 5. pH air tanah di kecamatan Tebet

Nilai pH pengukuran *in situ* antara 6,21 sampai 7,52. Menandakan pH air tanah masih normal, karena batas nilai pH normal untuk air tanah adalah 6 sampai dengan 8,5 [5]. Nilai pH tertinggi ada di titik 8 pada tahap 2, yaitu 7,52. Sedangkan untuk nilai pH terendah berada pada titik 22 pada tahap 2, yaitu 6,21.

Hasil pengukuran kandungan DO pada pengambilan tahap 1 dan 2 dapat dilihat pada Gambar 6. Kandungan DO yang tercatat antara 2,2 mg/l sampai 4,9 mg/l. DO tertinggi di titik 8 saat pengambilan sampel tahap 2, yaitu 4,9 mg/l. Sedangkan DO yang

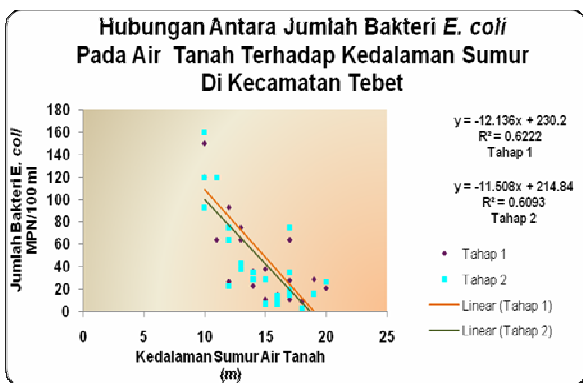
paling rendah adalah di titik 17 pada saat pengambilan sampel tahap 2, yaitu 2,2 mg/l.



Gambar 6. Kandungan DO pada tahap I dan II

Hasil analisis kehadiran golongan bakteri *Coli* secara kualitatif dengan tiga tes menunjukkan hasil positif. Untuk pengambilan sampel tahap 1 bakteri *Coli* yang ditemukan antara 11–150 MPN/100 ml dan pada tahap 2 antara 3–160 MPN/100 ml. Jumlah bakteri *E. coli* paling tinggi di titik 11 pada saat pengambilan sampel tahap 2, yaitu 160 MPN/100 ml dan *E. coli* paling rendah pada titik 8 pada tahap 2, yaitu 3 MPN/100 ml.

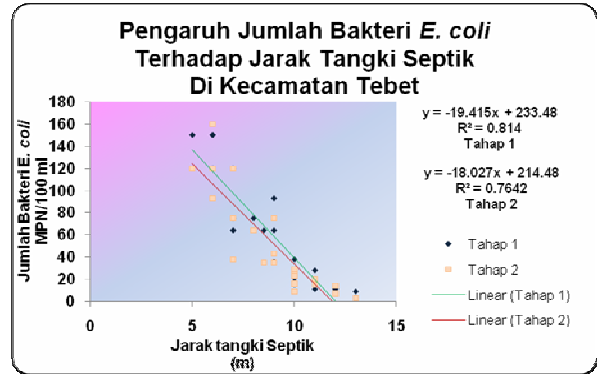
Salah satu faktor yang mempengaruhi jumlah bakteri *E. coli* yang terkandung di dalam air tanah adalah kedalaman sumur air tanah tersebut [6]. Untuk membuktikan adanya hubungan antara jumlah bakteri *E. coli* dengan kedalaman sumur air tanah dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Hubungan antara jumlah bakteri *E. coli* pada air tanah terhadap kedalaman sumur

Faktor lain yang dapat mempengaruhi jumlah bakteri *E. coli* di dalam air tanah adalah jarak tangki septik terhadap sumur air tanah. Untuk membuktikan adanya hubungan antara jumlah bakteri *E. coli* terhadap jarak tangki septik dengan sumur air tanah dapat dilihat pada Gambar 8.

Salah satu faktor dekatnya jarak tangki septik terhadap sumur air tanah adalah padatnya rumah-rumah penduduk sehingga tidak ada lahan yang cukup untuk membuat tangki septik yang memenuhi SNI 03-2398-2002 yang menyebutkan jarak minimal tangki septik dengan sumber air bersih adalah 10 m [1].



Gambar 8. Hubungan antara jumlah bakteri *E. coli* pada air tanah terhadap jarak tangki septik

Persebaran bakteri *E. coli* pada tahap 1 dan 2 di lokasi penelitian dapat dilihat secara geografis dengan menggunakan program surfer (Gambar 9 dan 10).

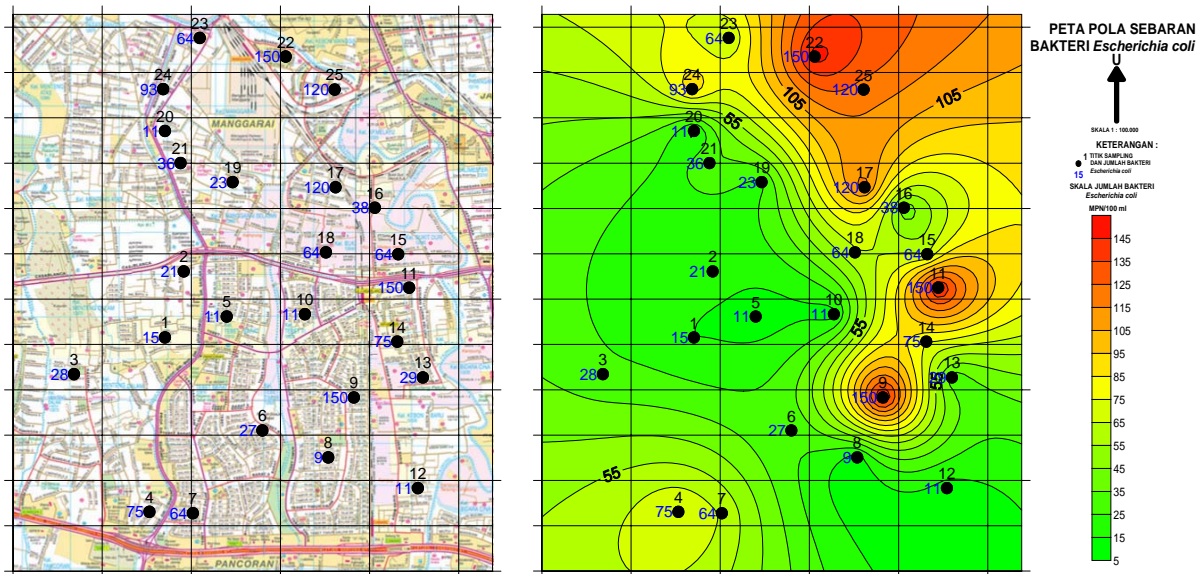
Degradasi warna pada Gambar 9 dan 10 menunjukkan jumlah bakteri *E. coli* yang terkandung dalam air tanah di lokasi penelitian. Warna hijau menandakan jumlah *E. coli* sedikit dan semakin mendekati warna merah menandakan jumlah *E. coli* semakin banyak. Sebaran bakteri *E. coli* pada air tanah di Kelurahan Menteng Dalam, Tebet Barat, Tebet Timur dan Manggarai Selatan tidak terlalu tinggi dibandingkan di Kelurahan Kebon Baru, Bukit Duri dan Manggarai. Dari Gambar 9 dan 10 diketahui pola persebaran bakteri *E. coli* semakin menuju kearah Kelurahan Manggarai semakin meningkat. Salah satu faktor yang menyebabkan hal itu adalah arah aliran air tanah di Jakarta yang menuju ke arah utara dan timur sehingga sebaran bakteri *E. coli* akan mengikuti arah aliran air tersebut.

Faktor lain yang mempengaruhi tingginya sebaran bakteri *E. coli* di Kelurahan Manggarai adalah jenis tanahnya adalah alluvial dengan lapisan lempung [3]. Pada umumnya jenis tanah alluvial memiliki tingkat porositas tinggi tetapi daya perkolasi dan permeabilitasnya rendah sehingga sulit mengalami proses filtrasi alami oleh tanah dan bakteri *E. coli* di air tanah tersebut cenderung bergerak secara vertikal.

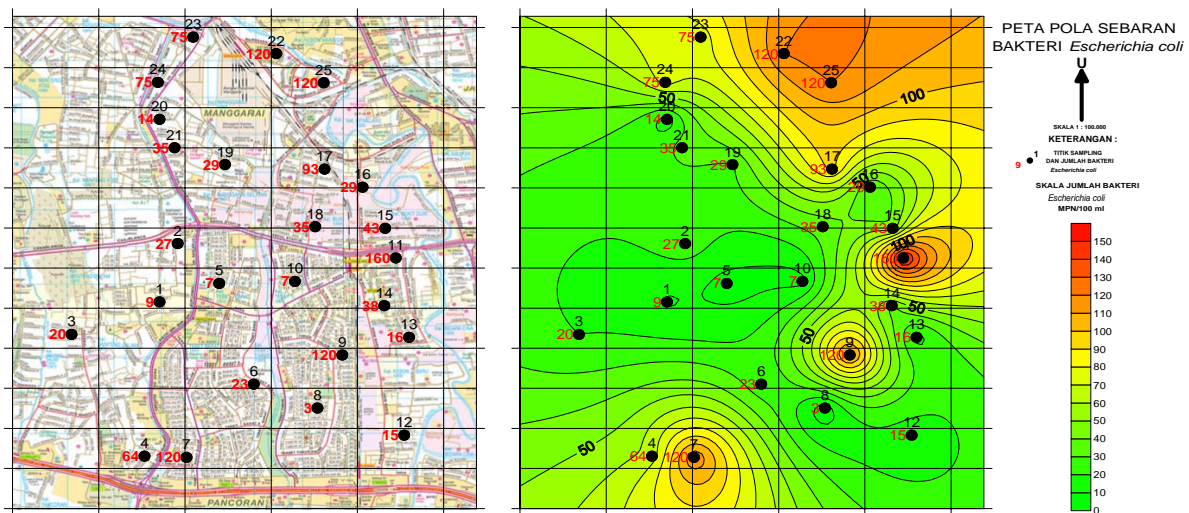
Faktor lain yang mempengaruhi tingginya sebaran bakteri *E. coli* di Kelurahan Manggarai adalah jenis tanah yang termasuk alluvial dengan lapisan lempung [3]. Pada umumnya jenis tanah alluvial ini memiliki tingkat porositas tinggi tetapi daya perkolasi dan

permeabilitasnya rendah sehingga sulit mengalami proses filtrasi alami oleh tanah dan bakteri *E. coli* di air

tanah tersebut cenderung bergerak secara vertikal.



Gambar 9. Pola persebaran bakteri *Escherichia coli* pada tahap 1



Gambar 10. Pola persebaran bakteri *Escherichia coli* pada tahap II

Tingginya sebaran *E. coli* di sekitar titik 9 dan titik 11 terlihat mengumpul hanya pada satu titik saja. Hal ini menunjukkan tingkat porositas dan permeabilitas tanah di sekitar titik tersebut rendah. Asumsi kecenderungan pola persebaran bakteri *E. coli* pada penelitian ini mengikuti perhitungan sistematis matematik sehingga pola sebaran tidak selalu benar karena banyak faktor yang mempengaruhi seperti faktor lingkungan dan kondisi sanitasi.

Salah satu penyakit yang diakibatkan oleh bakteri *E. coli* adalah diare. Berdasarkan data dari Puskesmas Kecamatan Tebet tercatat penduduk yang menderita diare di Kecamatan Tebet tahun 2008 sebanyak 4061

orang. Jumlah penderita penyakit diare pada tiap kelurahan dapat dilihat pada Tabel 3.

Dari tabel tersebut diketahui penderita diare paling banyak di Kelurahan Bukit Duri dan paling sedikit di Kelurahan Kebon Baru. Jumlah penderita diare di suatu daerah dapat dijadikan acuan penilaian tingkat kekumuhan suatu permukiman. Berdasarkan hasil perhitungan persamaan 3 diperoleh tingkat kekumuhan pada tiap kelurahan (Tabel 4), yang menunjukkan permukiman di Kelurahan Menteng Dalam, Tebet Timur, Bukit Duri dan Manggarai tergolong permukiman kumuh ringan. Sedangkan permukiman di Kelurahan Tebet Barat, Kebon Baru dan Manggarai

Selatan tergolong permukiman tidak kumuh. Pada umumnya fasilitas sanitasi pada permukiman yang tergolong kumuh belum terencana dan terbangun dengan baik. Hal tersebut sesuai dengan data pada Gambar 3. yang menunjukkan salah satu kondisi sanitasi adalah jarak tangki septik ke sumur air tanah di Kelurahan Bukit Duri dan Manggarai belum sesuai dengan SNI 03-2398-2002 tentang tata cara perencanaan tangki septik dengan sistem resapan.

**Tabel 3. Jumlah penderita diare per kelurahan di kecamatan Tebet tahun 2008**

No.	Kelurahan	Jumlah Penderita Diare (jiwa)
1.	Menteng Dalam	718
2.	Tebet Barat	335
3.	Tebet Timur	480
4.	Kebon Baru	277
5.	Bukit Duri	1050
6.	Manggarai Selatan	306
7.	Manggarai	809

Berdasarkan Gambar 9 dan 10 sebaran bakteri *E. coli* pada air tanah di Kelurahan Bukit Duri dan Manggarai tergolong tinggi tetapi masih banyak penduduk yang memanfaatkan air tanah untuk keperluan sehari-hari. Hal tersebut menjadi salah satu faktor tingginya jumlah penderita penyakit diare di kedua kelurahan tersebut. Faktor lain yang dapat menyebabkan penyakit diare adalah faktor gizi, makanan yang terkontaminasi, enterobakteri, parasit usus, virus, dan beberapa zat kimia yang secara klasik dibuktikan pada berbagai penelitian epidemiologis sebagai penyebab diare.

**Tabel 4. Tingkat kekumuhan permukiman tiap kelurahan di kecamatan Tebet**

No.	Kelurahan	Nilai Kesakitan Diare (Jiwa)	Tingkat Kekumuhan
1.	Menteng Dalam	15,78	Kumuh Ringan
2.	Tebet Barat	8,14	Tidak Kumuh
3.	Tebet Timur	15,01	Kumuh Ringan
4.	Kebon Baru	8,14	Tidak Kumuh
5.	Bukit Duri	22,54	Kumuh Ringan
6.	Manggarai Selatan	9,87	Tidak Kumuh
7.	Manggarai	17,35	Kumuh Ringan

#### 4. Kesimpulan

1. Jumlah bakteri *E. coli* pada pengambilan sampel tahap 1 antara 11–150 MPN/100 ml dan pada tahap 2 antara 3–160 MPN/100 ml. Jumlah *E. coli* tertinggi di titik 11 saat pengambilan sampel tahap 2, yaitu 160 MPN/100 ml dan jumlah *E. coli* paling rendah di titik 8 pada tahap 2 yaitu 3 MPN/100 ml.

2. Ditinjau dari jumlah bakteri *E. coli* sebanyak 52% air tanah di Kecamatan Tebet tidak memenuhi Keputusan Menteri Kesehatan RI NO. 416/MENKES/PER/1990 tentang persyaratan kualitas air bersih dan air minum.

3. Sebanyak 80% sumur air tanah pada titik sampling memiliki kedalaman sumur lebih dari 10 m dan 52% jarak tangki septik terhadap sumur air tanah kurang dari 10 m (tidak sesuai dengan SNI 03-2398-2002 tentang tata cara perencanaan tangki septik dengan sistem resapan).

4. Pola sebaran bakteri *E. coli* semakin meningkat kearah Kelurahan Manggarai. Salah satu faktor penyebabnya adalah arah aliran air tanah di Jakarta yang menuju ke arah utara dan timur sehingga sebaran (pergerakan) bakteri *E. coli* akan mengikuti arah aliran air tersebut.

#### Daftar Acuan

- [1] Chandra, Budiman, Pengantar Kesehatan Lingkungan, EGC, Jakarta, 2007.
- [2] Nasir, Mohammad, Metode Penelitian, Ghalia Indonesia, Jakarta, 1988.
- [3] Nusyirwan, Hubungan Kualitas Air Sumur dan Sarana Sanitasi Lingkungan dengan Kesehatan Masyarakat Pada Daerah Permukiman Padat, Depok: Universitas Indonesia, 1996.
- [4] Indrasari, Asiana, Kajian Kualitas Perairan Sungai Ciliwung Ditinjau Dari Parameter *Escherichia coli* Sebagai Bioindikator, Universitas Trisakti, Jakarta, 2006.
- [5] Samsuhadi, Pemanfaatan Air Tanah Jakarta. Depok: Universitas Indonesia, 2005.
- [6] Ritonga, Apnela, Pola Persebaran Bakteri *Escherichia coli* Pada Air Tanah Di Kecamatan Kembangan Kotamadya Jakarta Barat, Universitas Trisakti, Jakarta, 2008