

## EVALUASI KUALITAS AIR TANAH DARI SUMUR GALI AKIBAT KEGIATAN DOMESTIK DI KAMPUNG DARaulin-DESA NANJUNG

### EVALUATION OF GROUNDWATER QUALITY OF DUG WELLS FROM DOMESTIC ACTIVITY IN DARaulin VILLAGE-NANJUNG

<sup>1</sup>Betanti Ridhosari dan <sup>2</sup>Dwina Roosmini

<sup>1,2</sup> Program Studi Teknik Lingkungan

Fakultas Teknik Sipil dan Lingkungan, Institut Teknologi Bandung

Jl Ganesha 10 Bandung 40132

<sup>1</sup>betanti.ridhosari@gmail.com dan <sup>2</sup>droosmini@bdg.centrin.net.id

---

**Abstrak:** Sungai Citarum memiliki tingkat pencemaran tinggi akibat banyaknya sampah, limbah domestik maupun limbah pabrik yang disalurkan ke badan air tersebut. Hal ini menyebabkan banjir di wilayah sepanjang Sungai Citarum salah satunya yaitu Kampung Daraulin di Desa Nanjung, Kecamatan Margaasih, Kabupaten Bandung. Untuk mencegah banjir pemerintah melakukan proyek normalisasi Sungai Citarum dengan mengeruk dan melebarkan sungai serta meluruskan bagian yang berkelok. Bagian tersebut ditutup. Masyarakat di sekitarnya khususnya penduduk di Kampung Daraulin memanfaatkan bagian tersebut sebagai tempat penampungan limbah domestik. Hal ini mengakibatkan turunnya kualitas air sungai tersebut yang dapat mempengaruhi kualitas air tanah di sekitarnya. Penduduk Kampung Daraulin memanfaatkan sumur gali sebagai sumber air untuk kegiatan sehari-hari. Padatnya penduduk di Kampung Daraulin menyebabkan lokasi sumur gali dengan tangki septik sangat dekat. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui apakah air tanah di Kampung Daraulin tercemar oleh limbah domestik. Penelitian ini diawali dengan inspeksi sanitasi melalui kuisioner dan dilanjutkan dengan pemeriksaan sampel air tanah di laboratorium. Pemeriksaan sampel air tanah ini dilakukan di beberapa titik sampling dengan menggunakan metode statistika Simple Random Sampling (SRS), meliputi analisa ammonium dengan metode nessler-spectrofotometri, nitrit dengan metode Reaksi Diazotasi-Spektrofotometri, nitrat dengan metode Brucin-Spektrofotometri, Fosfat dengan metode Stannous Chlorida-Spektrofotometri, dan analisa jumlah bakteri Escherichia Coli dilakukan dengan metode Jumlah Perkiraan Terdekat (JPT). Dari hasil pemeriksaan sampel air sumur gali di Kampung Daraulin diketahui bahwa beberapa sumur gali di Kampung Daraulin tercemar akibat limbah domestik.

**Kata kunci:** Air Tanah, Limbah Domestik, Sumur Gali, Sungai dan Tangki Septik

**Abstract :** Citarum River has a fairly high level of pollution because of domestic and industrial waste. The wastes are channeled to the river and that cause flooding in areas along the river. One of the areas frequently affected by floods is Daraulin Village in Nanjung, Kecamatan Margaasih, Kabupaten Bandung. To prevent flooding, the Government do a project for normalization of Citarum River. This project doing dredge, expand and extend the winding river. Part of the winding river is closed, but the surrounding community, especially the residents of Daraulin Village, make a river as reservoir for the domestic waste water. This cause reducting of the water river quality, which can also affect the quality of groundwater. The residents in Daraulin Village use dug wells as a source of water for their daily activities. The densely populated village cause location between dug wells and septic tank is very close. The study was conducted to determine the groundwater in Daraulin Village polluted by the domestic waste water. The study began with the sanitary inspection with questionnaire and continued with the analysis in the laboratory. The sampling points is using statistical methods Simple Random Sampling (SRS). The laboratory analysis includes the analysis of ammonium with Nessler-spectrophotometry method, analyses nitrit by Diazotasi reaction-spectrophotometry, analyses nitrate by Brucin-Spektrofotometri, phosphate by stannous chloride-Spektrofotometri, and analysis Escherichia Coli by Most Probable Number (MPN). The results of water samples from dug wells in Daraulin village show that some of the dug wells are polluted by domestic waste..

**Key words:** Domestic Waste, Dug Well, Groundwater, River and Septic Tank

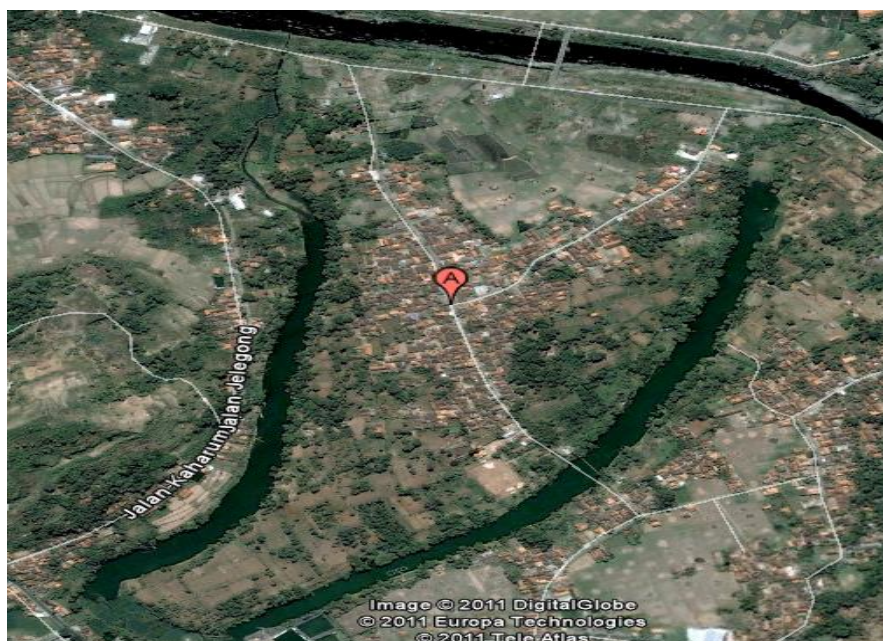
---

## PENDAHULUAN

Sungai Citarum yang terletak di Provinsi Jawa Barat, Indonesia, sudah sejak tahun 2007 menjadi salah satu sungai dengan tingkat pencemaran tertinggi di dunia. Jutaan orang menggantungkan hidupnya dari sungai ini. Sekitar 500 pabrik berdiri di sekitar alirannya dan tiga waduk PLTA dibangun di daerah aliran sekitar. Keadaan lingkungan sekitar Sungai Citarum telah banyak berubah sejak pertengahan tahun 1980-an. Menumpuknya sampah-sampah buangan pabrik-pabrik di sungai ini menyebabkan banjir di wilayah sepanjang Sungai Citarum setiap musim hujan. Oleh karena itu pemerintah membuat proyek normalisasi Sungai Citarum dengan mengeruk dan melebarkan sungai serta meluruskan bagian sungai yang berkelok yang disebut dengan sodetan. Kurangnya sosialisasi terhadap masyarakat sekitar menyebabkan sungai tetap dijadikan tempat pembuangan sampah, limbah domestik, maupun limbah pabrik.

Kampung Daraulin merupakan salah satu wilayah yang dilalui oleh Sungai Citarum. Kampung Daraulin terletak di Desa Nanjung-Kecamatan Margaasih, Kabupaten Bandung. Kampung ini dikelilingi oleh bagian sodetan Sungai Citarum yang lebih dikenal masyarakat sekitar dengan sebutan Sungai Citarum Baru dan bagian sungai yang berkelok atau lebih dikenal dengan Sungai Citarum Lama. Sungai Citarum Lama memiliki debit aliran yang sangat kecil sekali karena pada bagian tersebut telah ditutup oleh pemerintah. Sungai Citarum Lama ini dijadikan tempat pembuangan limbah domestik di sekitar wilayahnya, terutama bagi penduduk Kampung Daraulin. Pembuangan limbah domestik ini tentu dapat menurunkan kualitas air sungai.

Mayoritas penduduk Kampung Daraulin mendapatkan sumber air bersihnya dari sumur gali yang hanya memiliki kedalaman sekitar 10 sampai 15 meter. Sedangkan kedalaman sungai hanya mencapai sekitar 3 sampai 4 meter. Dengan demikian diperkirakan bahwa air tanah tersebut dapat terpengaruh oleh kualitas air Sungai Citarum Lama. Selain itu ditambah lagi dengan kondisi sanitasi yang kurang baik, seperti lokasi tangki septik yang memiliki jarak kurang dari 10 meter dari sumur gali dan kebiasaan penduduk setempat yang sering membuang limbah cair bekas cucian piring, pakaian, mandi dan lain sebagainya langsung ke tanah, sehingga dapat menurunkan kualitas air tanah itu sendiri. Foto udara Kampung Daraulin dapat dilihat pada **Gambar 1**.



**Gambar 1** Foto udara Kampung Daraulin  
(waktu pencitraan maret 2011, google earth 2010)

Penelitian ini dilakukan untuk melihat bagaimana kualitas air tanah di Kampung Daraulin akibat kegiatan Domestik yang ada. Penelitian ini meliputi pemeriksaan kualitas air melalui parameter fisik (temperatur, pH, turbiditas), kimia (DO, nitrit, nitrat, ammonia, fosfat) dan biologi (*E.coli*).

## METODOLOGI

Penelitian ini dilakukan terhadap air sumur gali yang digunakan sebagai sumber air bersih penduduk sehari-hari. Metodologi yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari studi literatur, survey lapangan, pengumpulan data sekunder dan data primer, hasil dan pembahasan, serta kesimpulan.

Survey lapangan yang dilakukan untuk melihat kondisi eksisting daerah penelitian seperti meninjau keadaan sungai, lokasi dan keadaan sanitasi sumur, serta lokasi dan keadaan tangki septik. Hal ini dilakukan untuk menentukan hipotesa awal mengenai permasalahan yang terdapat di Kampung Daraulin.

Data sekunder adalah data yang diperoleh dari pihak lain dan merupakan data yang telah ada sebelumnya. Pengumpulan data sekunder dilakukan dengan melakukan kunjungan ke instansi-instansi pemerintah terkait seperti Kantor Kecamatan Margaasih, Kantor Kesatuan Bangsa Politik dan Perlindungan Masyarakat Kabupaten Bandung, Dinas Kesehatan Kabupaten Bandung, Puskesmas Kecamatan Margaasih Kantor Desa Nanjung. Adapun data-data yang diperoleh yaitu peta wilayah, monografi Kampung Daraulin dan jumlah sumur gali di Kampung Daraulin.

Data primer merupakan data yang dikumpulkan selama penelitian berlangsung. Data primer yang diperoleh dalam penelitian ini adalah inspeksi sanitasi melalui kuisioner milik puskesmas yang pada akhirnya akan dirangkum di dalam pengembangan format tabel yang diusulkan oleh Nindya Karlina, Mahasiswa TL-ITB di dalam Tugas Akhirnya yang berjudul Evaluasi dan Pengembangan Sistem Pengelolaan Data Kesehatan Lingkungan (Studi Kasus: Kota Bandung) yang mengacu pada prosedur standar sanitasi milik WHO Joint Monitoring Programme, hasil wawancara penduduk serta hasil pemeriksaan parameter kimia dan parameter biologi dari kualitas air tanah di Kampung Daraulin. Parameter kimia meliputi pemeriksaan ammonia, nitrit, nitrat dan fosfat. Sedangkan parameter biologi meliputi pemeriksaan bakteri *E.coli*.

Untuk analisa kimia dan biologi sampel air diambil dari beberapa titik sampling yang dilakukan dengan metode statistika *Simple Random Sampling* (SRS) yang memiliki **Persamaan (1)** sebagai berikut (Cochran, 1977):

$$n \geq \frac{Z_{\alpha/2}^2}{4E^2 + \frac{Z_{\alpha/2}^2}{N}} \quad (1)$$

Di mana N adalah jumlah populasi yaitu sebesar 188 buah sumur gali pribadi. Nilai  $\alpha$  atau tingkat kepercayaan yang digunakan adalah sebesar 95%, 90%, dan 99%. Nilai Z diperoleh dari tabel kurva distribusi Z, yaitu:

untuk  $\alpha = 90\% \rightarrow Z = 1.65$

untuk  $\alpha = 95\% \rightarrow Z = 1.96$

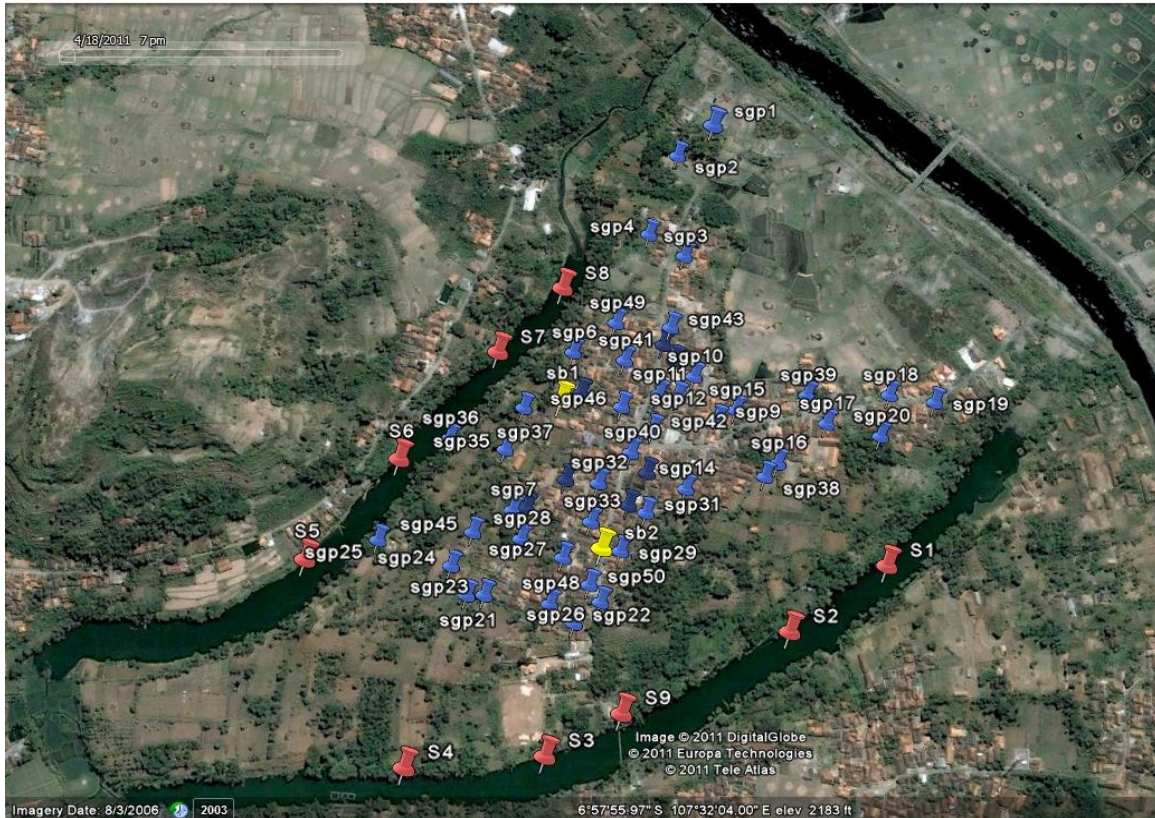
untuk  $\alpha = 99\% \rightarrow Z = 2.58$

Dari hasil perhitungan seperti yang terlihat pada **Tabel 1** maka dipilih jumlah sampel 50 buah dengan tingkat kepercayaan 90% dan *error* 10%.

**Tabel 1** Hasil perhitungan jumlah sampel dengan metode SRS

N	$Z_{\alpha/2}$	E	n
	1.65	0.1	50
188	1.96	0.05	126
	2.58	0.01	186

Pada **Gambar 2** ditunjukkan titik persebaran sampling. Menurut Backman (1998), titik sampling harus ditentukan secara tepat dengan mempertimbangkan lokasi sumber kontaminan agar identifikasi pencemaran mendapatkan hasil yang cukup akurat. Pengambilan sampel air tanah akan dilakukan dengan cara *grab sampling* yang dilakukan sebanyak satu kali pada tiap titiknya. Pada pengambilan sampel ini, cukup dilakukan satu kali pengambilan dikarenakan sumber sampel berasal dari air sumur, di mana kualitas air sumur pada setiap kedalamannya dianggap homogen. Pemeriksaan fisik dilakukan di lokasi dengan peralatan seperti pada **Tabel 2**.



**Gambar 2** Persebaran titik sampling

**Tabel 2** Peralatan untuk pengukuran lapangan

No	Parameter Lapangan	Peralatan
1	Temperatur	pH meter
2	Tingkat Keasaman (pH)	pH meter
3	Oksigen Terlarut (DO)	DO meter
4	Kekeruhan	<i>Turbidity meter</i>

Parameter-parameter yang dianalisa di laboratorium diantaranya parameter kimia yang terdiri dari ammonium ( $\text{NH}_4$ ), nitrit ( $\text{NO}_2$ ), nitrat ( $\text{NO}_3$ ), dan fosfat ( $\text{PO}_4$ ), sedangkan parameter biologi yaitu bakteri *Escherichia Coli*. Sampel air parameter kimia yang diukur di laboratorium perlu diawetkan agar kualitas air tidak berubah. Pengawetan itu dilakukan dengan menambahkan beberapa tetes asam sulfat ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) ke dalam sampel air. Sedangkan untuk parameter biologi sampel harus ditempatkan pada botol yang telah disterilkan. Analisa ammonium dilakukan dengan metode *nessler-spectrofotometri*. Analisa nitrit dilakukan dengan metode Reaksi Diazotasi-Spektrofotometri. Analisa nitrat dilakukan dengan metode *Brucin-Spectrofotometri*. Fosfat dilakukan dengan metode *Stannous Chlorida-Spectrofotometri*.

Sedangkan analisa jumlah bakteri *Escherichia Coli* dilakukan dengan metode Jumlah Perkiraan Terdekat (JPT).

Data-data yang diperoleh, baik berupa data sekunder maupun data primer, disusun secara sistematis. Selanjutnya dilakukan analisa terhadap data-data yang ada. Analisa data ini didasarkan atas tinjauan pustaka yang telah dilakukan berdasarkan literatur yang ada.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi sarana sanitasi di Kampung Daraulin dinilai kurang baik. Sarana sanitasi ini meliputi sarana air bersih, tangki septik, dan Saluran Pembuangan Air Limbah (SPAL). Hal ini dapat diketahui dari inspeksi sanitasi, kuisioner dan wawancara terhadap penduduk bahwa terdapat 43,9% yang memiliki akses sarana air bersih yang telah memenuhi syarat. Mayoritas penduduk Kampung Daraulin mendapatkan sumber air bersihnya dari sumur gali tak terlindungi yang masuk di dalam kategori *unimproved*. Hanya sebagian kecil saja yang memiliki sumur gali terlindungi seperti sumur pompa (*other improved*).

Sarana sanitasi dibagi menjadi 2 kriteria yaitu *improved* seperti toilet yang dilengkapi dengan saluran penggelontoran, lantai permanen dan tangki septik serta *unimproved* seperti toilet tanpa lantai permanen, terbuka, tidak ada SPAL, ada yang digunakan untuk bersama-sama (*shared*) dan ada pula yang digunakan untuk pribadi (*unimproved*), namun ada pula yang langsung membuang limbah cair dan tinjanya langsung ke badan air (*open defacation*).

Di Kampung Daraulin, sekitar 96,8% telah memiliki akses sarana sanitasi yang masuk dalam kategori *improved*. Hal ini menunjukkan bahwa penduduk Kampung Daraulin mayoritas sudah memiliki sarana sanitasi yang disarankan namun masih banyak yang tidak memenuhi syarat. Dari **Tabel 3** terlihat bahwa penduduk yang memiliki sarana sanitasi mencapai 96,8% namun yang memenuhi syarat rata-rata hanya 26,82%.

Dalam hal ini syarat yang penting untuk diperhatikan yaitu jarak antara tangki septik dengan sumur gali harus minimal 10 meter seperti ketentuan sumur gali yang telah diatur pada SNI 03-2916-1992 dan ketentuan tangki septik pada SNI 03-2398-2002. Selain itu sarana sanitasi yang baik harus pula dilengkapi oleh SPAL yang memenuhi syarat-syarat seperti tidak bocor, tidak pecah, dan disalurkan pada bak penampung atau instalasi pengolahan air limbah. Dengan hasil inspeksi sanitasi tersebut diduga air tanah di Kampung Daraulin tercemar oleh limbah domestik seperti air resapan dari tangki septic dan air cuangan sisa cucian, mandi, dan lain sebagainya. Oleh karena itu perlunya pemeriksaan sampel air tanah di Kampung Daraulin untuk dianalisa di laboratorium, mencakup parameter ammonia, nitrit, nitrat, fosfat dan coli fekal.

Dalam PP No. 82 tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air khususnya terhadap kriteria mutu kelas I yaitu air yang peruntukannya dapat digunakan untuk air baku air minum, dan atau peruntukkan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut, disebutkan bahwa baku mutu untuk kandungan nitrit di dalam air tidak boleh melebihi 0,06 mg/L N, untuk kandungan nitrat 10 mg/L N, kandungan ammonia 0,5 mg/L N, kandungan fosfat 0,2 mg/L P dan *E.coli* tidak boleh lebih dari 100 coli fekal/100 ml. Hasil analisa laboratorium dapat dilihat pada **Tabel 4**.

**Tabel 3** Hasil inspeksi sarana sanitasi

RW	RT	Jumlah KK yang ada	Jumlah KK diperiksa	Sarana Jamban			
				Jumlah KK Memiliki	% KK Memiliki	Jumlah KK MS <sup>1</sup>	% KK MS
6	1	92	23	19	82,6	3	13,04
	2	107	26	26	100	4	15,38
	3	67	16	16	100	1	6,25
	4	70	17	14	82,4	4	23,53

RW	RT	Jumlah KK yang ada	Jumlah KK diperiksa	Sarana Jamban			
				Jumlah KK Memiliki	% KK Memiliki	Jumlah KK MS <sup>1</sup>	% KK MS
	5	76	19	19	100	8	42,11
	6	56	14	14	100	2	14,29
7	1	91	23	23	100	3	13,04
	2	79	20	20	100	13	65
	3	63	15	15	100	11	73,33
	4	100	25	25	100	6	24
	5	81	20	20	100	1	5
Rata-rata					96,8		26,82

<sup>1</sup>MS = Memenuhi Syarat

**Tabel 4** Hasil analisa laboratorium dari sampel-sampel air sumur gali penduduk

Sampel Sumur Gali	DO (mg/L)	Amonia (mg/L N)	Nitrit (mg/L N)	Nitrat (mg/L N)	Fosfat (mg/L P)	Coli Fekal (per 100 ml)
1	4,25	1,26	0,08	10,53	0,49	1.100
2	4,21	1,80	0,03	0,97	0,21	46.000
3	6,21	1,23	0,05	0,95	0,18	46.000
4	7,10	1,69	0,05	3,03	0,39	6.400
5	5,47	4,89	0,04	0,63	0,04	110.000
6	6,34	1,34	0,05	18,18	0,24	2.300
7	4,24	1,62	0,61	0,12	0,28	4.300
8	5,80	12,63	0,04	16,34	0,40	46.000
9	6,13	1,69	0,01	7,45	0,07	110.000
10	5,57	3,23	0,19	0,34	0,86	24.000
11	3,01	3,69	0,18	15,27	0,72	110.000
12	4,27	1,86	0,03	20,19	0,07	110.000
13	6,34	3,27	0,07	28,18	0,74	400
14	7,77	1,54	0,00	8,67	0,00	700
15	7,10	1,44	0,05	12,84	0,29	1.500
16	6,64	5,23	0,61	14,06	0,61	1.100
17	2,98	2,57	0,19	7,18	0,78	110.000
18	3,58	4,06	0,39	11,72	1,07	110.000
19	3,78	1,72	0,04	0,64	0,93	3.900
20	6,72	1,41	0,06	0,44	0,18	2.100
21	5,80	1,18	0,01	6,80	0,42	900
22	6,34	1,50	0,00	18,86	0,28	110.000
23	6,13	1,12	0,01	19,12	0,94	4.300
24	4,22	1,38	0,00	11,60	0,58	2.100
25	5,80	1,84	0,00	0,00	0,30	110.000

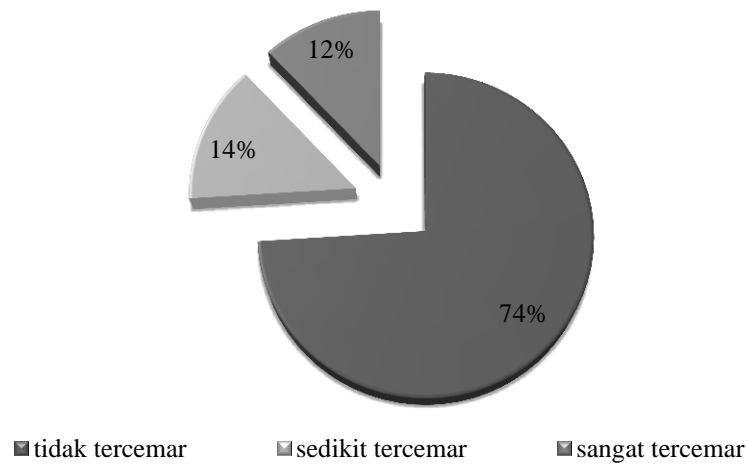
Sampel Sumur Gali	DO (mg/L)	Amonia (mg/L N)	Nitrit (mg/L N)	Nitrat (mg/L N)	Fosfat (mg/L P)	Coli Fekal (per 100 ml)
26	4,60	1,38	0,04	17,81	0,12	300
27	4,21	2,28	0,00	4,34	0,77	21.000
28	7,11	1,47	0,02	3,74	0,41	4.300
29	3,01	3,03	0,32	20,63	0,77	110.000
30	5,87	1,49	0,01	0,77	0,05	46.000
31	7,19	1,94	0,08	3,13	0,28	46.000
32	5,87	3,24	0,03	14,15	0,20	9.300
33	3,66	1,21	0,00	5,20	0,17	240.00
34	4,60	3,74	0,31	17,01	0,71	1.100
35	5,17	1,15	0,00	5,60	0,50	1.100
36	5,92	1,28	0,00	1,22	1,08	1.100
37	5,26	1,71	0,00	2,50	0,22	1.100
38	4,15	1,43	0,00	1,02	0,60	2.100
39	5,30	5,30	0,00	0,00	0,69	900
40	3,50	3,96	0,06	6,87	0,20	1.500
41	7,20	1,70	0,63	2,28	0,30	2.100
42	4,27	2,53	0,00	3,28	0,16	24.000
43	3,66	1,92	0,11	3,45	0,04	15.000
44	4,15	6,80	0,01	0,19	0,60	110.000
45	5,92	1,23	0,00	13,78	0,32	1.500
46	6,93	1,69	0,02	3,81	0,09	1.100
47	6,72	0,31	0,00	0,68	0,13	900
48	2,98	1,34	0,00	1,61	0,42	24.000
49	6,34	1,53	0,03	7,33	0,41	4.300
50	3,78	13,33	0,01	0,00	0,75	46.000
Rata-rata	5,26	2,64	0,09	7,49	0,42	31.436

### Hasil Pemeriksaan Nitrit

Dari hasil pemeriksaan nitrit didapatkan bahwa dari kelimpuluh titik sampel air sumur gali di Kampung Daraulin terdapat 74% yang tidak tercemar atau masih berada di bawah baku mutu. Sedangkan air sumur gali yang kandungan nitritnya melebihi baku mutu terdapat 26% dengan 14% sedikit tercemar atau kandungan nitritnya rata-rata mencapai dua kali lipat dari baku mutu sedangkan 12% dari seluruh titik sampel sumur gali yang kandungan nitritnya rata-rata mencapai delapan kali lipat lebih tinggi dibandingkan dengan baku mutu yang diatur dalam PP No.82 tahun 2001.

Nitrit bersifat tidak stabil dengan keberadaan oksigen, karena nitrit merupakan bentuk peralihan antara ammonia dan nitrat pada proses nitrifikasi dan antara nitrat dan gas oksigen pada proses denitrifikasi. Keadaan nitrit ini juga menggambarkan berlangsungnya proses biologi perombakan bahan organik yang memiliki kadar oksigen terlalu rendah (Effendi, 2003 *dalam* Trisnawulan, 2007). Dari 26% sampel air sumur gali yang kandungan nitritnya melebihi baku mutu didapatkan pula rendahnya nilai oksigen yang terkandung di dalamnya yaitu berada di

bawah 6 mg/L, hal ini mengindikasikan kemungkinan adanya bakteri anaerob yang menguraikan bahan-bahan organik menjadi nitrit.



**Gambar 3** Proporsi pencemaran kualitas air sumur gali di Kampung Daraulin berdasarkan parameter nitrit

Tingginya kandungan nitrit juga mengindikasikan tingginya konsentrasi bahan-bahan organik yang terkandung di dalam air sumur gali. Kondisi ini kemungkinan disebabkan oleh keadaan sumur gali yang memiliki jarak kurang dari 10 meter dari tangki septik dan tidak memiliki saluran pembuangan sehingga limbah rumah tangga yang dihasilkan dibiarkan meresap ke dalam tanah, sehingga bahan-bahan organik dapat dengan mudah terinfiltrasi masuk ke dalam sumur. Menurut Jalali (2010), mayoritas kandungan N di dalam air tanah berasal limbah cair domestik.

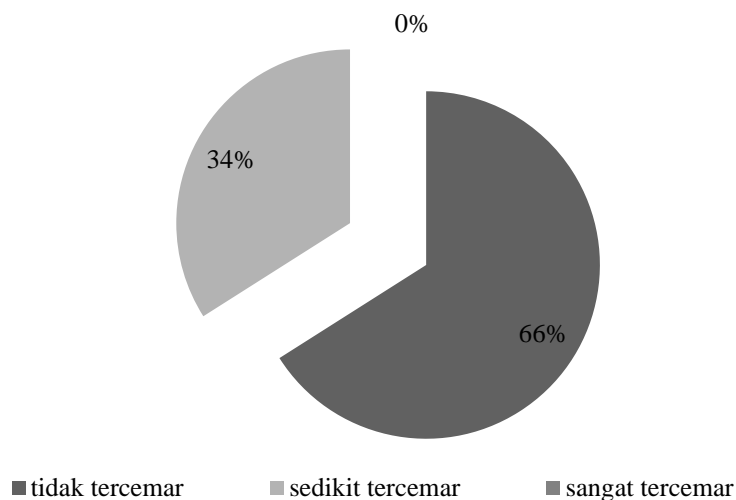
Kandungan nitrit di dalam air dapat meracuni manusia bila diminum. Dan apabila nitrit tersebut masuk ke dalam tubuh manusia dapat bereaksi dengan hemoglobin membentuk *Methemoglobin* (metHb), dalam jumlah yang melebihi normal metHb akan menimbulkan *Methemoglobinaemia*. Dan hal ini sangat membahayakan terutama bagi bayi karena akan menghambat pembentukan enzim untuk menguraikan metHb menjadi Hb. Akibatnya bayi akan kekurangan oksigen, mukanya membiru (Soemirat, 1994). Penyakit ini sering juga dikenal dengan nama *blue babies*.

### Hasil Pemeriksaan Nitrat

Dalam **Gambar 4** menunjukkan bahwa terdapat 66% titik sampel air sumur gali yang tidak melebihi baku mutu nitrat pada PP No.82 tahun 2001. Sedangkan 34% sisanya melebihi baku mutu tersebut walaupun tidak terlalu jauh berbeda yaitu rata-rata kandungan nitrat di dalam air mencapai hampir dua kali lipat dari ketentuan baku mutu yang diharuskan untuk air baku air minum.

Nitrifikasi, amonifikasi, dan denitrifikasi merupakan proses mikrobiologi yang sangat dipengaruhi oleh temperatur dan aerasi. Sehingga proses nitrifikasi juga dipengaruhi oleh kadar oksigen terlarut. Dapat dikatakan bahwa nitrat yang terkandung di dalam air tanah kebanyakan dipengaruhi atau disebabkan oleh kebiasaan kegiatan domestik penduduk sekitar (Vasanthavigar, 2010). Nitrat dan nitrit dalam jumlah yang besar dapat mengakibatkan gangguan *Gastro intestinalis*, diare campur darah, disusul dengan konvulsi, koma, dan bila tidak ditolong dapat meninggal. Apabila telah mengalami keracunan secara kronis dapat menyebabkan depresi umum, sakit kepala, dan gangguan mental.

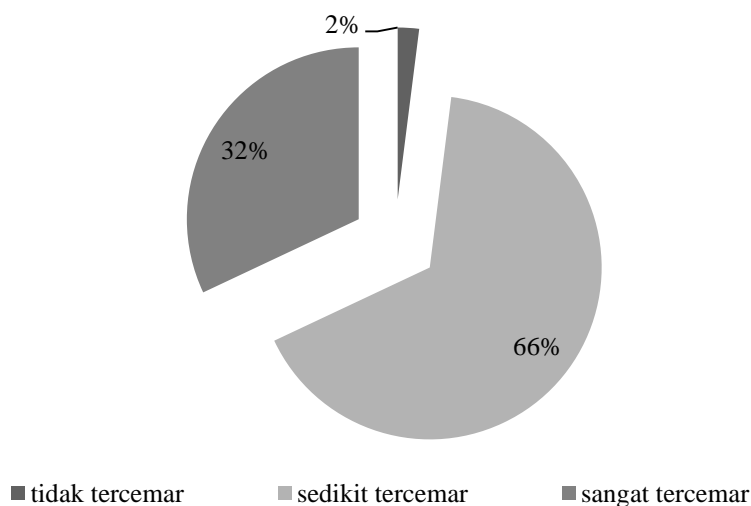




**Gambar 4** Proporsi pencemaran kualitas air sumur gali di Kampung Daraulin berdasarkan parameter nitrat

#### Hasil Pemeriksaan Ammonia

Sampel air sumur gali di Kampung Daraulin yang memiliki kandungan ammonia yang masih diperbolehkan untuk air baku air minum yaitu hanya 2%. Sedangkan 98% sisanya tercemar. Sampel air sumur gali yang berada tidak terlalu jauh berbeda dengan baku mutu yaitu mencapai 66%. Rata-rata sampel ini kandungan ammonianya mencapai tiga kali lebih besar bila dibandingkan dengan baku mutunya. Sedangkan 32% dari sampel air sumur gali di Kampung Daraulin mencapai sepuluh kali lipat. Kandungan ammonia di dalam air tanah dapat berasal dari air seni yang berasal dari manusia. Sehingga apabila terdapat kandungan ammonia yang cukup banyak di dalam sampel air sumur gali dapat diperkirakan bahwa terdapat masalah pada saluran pembuangan yang terdapat di Kampung Daraulin.



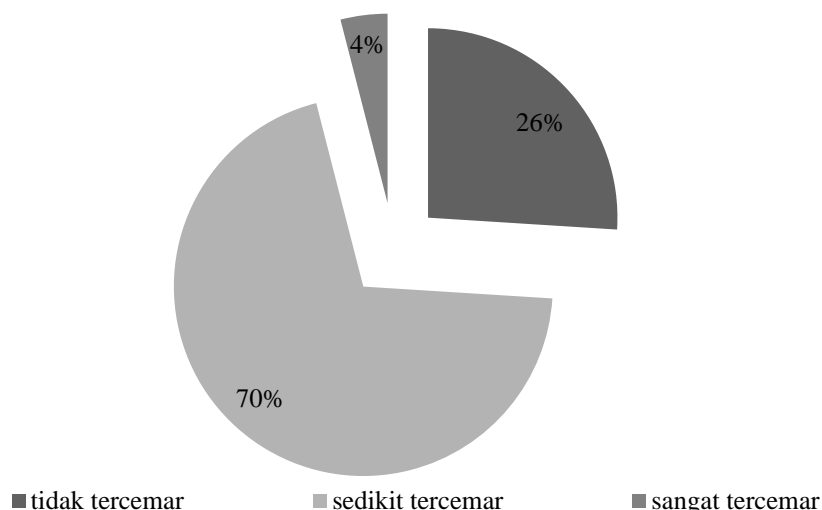
**Gambar 5** Proporsi pencemaran kualitas air sumur gali di Kampung Daraulin berdasarkan parameter ammonia

#### Hasil Pemeriksaan Fosfat

Dari **Gambar 6** dapat kita lihat bahwa sampel air sumur gali di Kampung Daraulin yang tidak tercemar oleh fosfat hanya mencapai 26%, yaitu kandungannya tidak melebihi 0,2 mg/L P sesuai dengan ketentuan baku mutu fosfat yang diatur dalam PP No. 82 Tahun 2001. Sampel air sisanya yaitu sekitar 70% sedikit tercemar dan 4% sangat tercemar oleh fosfat. Rata-rata 70% dari sampel air sumur gali di Kampung Daraulin mengandung fosfat sebanyak dua

setengah kali lebih tinggi bila dibandingkan dengan baku mutu. Sedangkan 4% dari sumur gali tersebut memiliki kandungan fosfat hampir lima setengah kali dari baku mutu.

Menurut Peavy, H. S et al (1985), fosfat berasal dari deterjen dalam limbah cair dan pestisida serta insektisida dari lahan pertanian. Dari hasil pengamatan dan wawancara penduduk diketahui bahwa mayoritas kegiatan penduduk di Kampung Daraulin menggunakan air sumur untuk mencuci piring dan pakaian. Deterjen yang mereka gunakan memiliki komposisi fosfat di dalamnya, sedangkan pembuangan limbah cucian tersebut dibiarkan tergenang di atas tanah sekitar sumur gali tersebut atau mengalir melalui saluran pembuangan yang kondisinya masih kurang baik sehingga senyawa fosfat dapat dengan mudah masuk ke dalam air sumur.



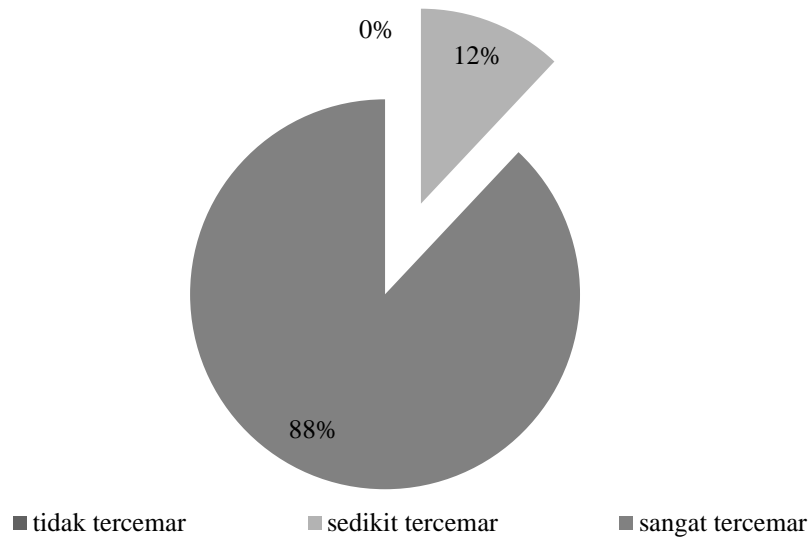
**Gambar 6** Proporsi pencemaran kualitas air sumur gali di Kampung Daraulin berdasarkan parameter fosfat

### Hasil Pemeriksaan Bakteri *Escherichia Coli*

Air yang berasal dari sumur gali yang jaraknya kurang dari 10 meter dari tangki septik diperkirakan akan memiliki kandungan bakteri *coliform* khususnya bakteri coli fekal. Menurut Pelczar (1988), adanya *coliform* di dalam air mengindikasikan bahwa air tersebut tercemar oleh bahan tinja baik dari manusia maupun hewan. Hal ini juga diperkuat oleh penelitian Szabo (2009), bahwa air yang terkontaminasi dengan tinja akan mengandung jumlah coli fekal yang cukup tinggi terutama pada sumur-sumur yang dangkal. Oleh karena itu dilakukanlah pemeriksaan *coliform* melalui metode Jumlah Perkiraan Terdekat.

Hasil pemeriksaan ini menunjukkan tidak ada sampel air sumur gali di Kampung Daraulin yang jumlah bakteri coli fekalnya diijinkan ada di dalam air. Menurut PP No.82 tahun 2001, untuk kriteria mutu air baku air minum, jumlah coli fekal yang masih diijinkan ada di dalam air yaitu maksimal 100/100 ml air. Sedangkan dari pemeriksaan menunjukkan bahwa semua sampel air tersebut memiliki jumlah yang lebih dari 100/100 ml.

Rata-rata sampel air sumur gali di Kampung Daraulin memiliki kandungan coli fekal sebesar 30.860/100 ml sampel. Sekitar 12% sampel memiliki kandungan coli fekal hampir tujuh kali lebih tinggi bila dibandingkan dengan baku mutu, yaitu bisa mencapai 700/100 ml sampel. Sedangkan 88% sampel bisa mengandung coli fekal sampai 350 kali lebih tinggi dari nilai yang diijinkan. Pertumbuhan hewan air termasuk mikroorganismenya dipengaruhi pula oleh kandungan oksigen yang terlarut di dalamnya (Junshum, 2007). Tingginya kandungan oksigen di dalam air dapat memudahkan mikroorganismenya untuk tumbuh, namun lama kelamaan kandungan oksigen tersebut akan berkurang karena telah dimanfaatkan oleh mikroorganismenya itu sendiri untuk tumbuh dan berkembang biak. Sehingga banyaknya kandungan mikroorganismenya di dalam air dapat menyebabkan turunnya nilai DO (*Dissolved Oxygen*).



**Gambar 5** Proporsi pencemaran kualitas air sumur gali di Kampung Daraulin berdasarkan parameter coli fekal

## KESIMPULAN

Pada hasil inspeksi sanitasi dan kuisioner diduga bahwa air sumur gali di Kampung Daraulin tercemar oleh limbah domestik Hasil pemeriksaan analisa laboratorium dari kandungan nitrit dan nitrat, dari sampel air sumur gali di Kampung Daraulin rata-rata berada di bawah baku mutu, sedangkan ammonia, fosfat dan kandungan coli fekal rata-rata telah melebihi baku mutu kelas satu yaitu mengenai kriteria mutu untuk air baku air minum yang diatur di dalam Peraturan Pemerintah No. 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air. Dengan demikian dapat disimpulkan pula bahwa kualitas air sumur gali di Kampung Daraulin terpengaruh oleh limbah domestik seperti air buangan bekas cucian, mandi dan air resapan dari tangki septik.

Dengan mengetahui bahwa kualitas air sumur gali di Kampung Daraulin kurang baik, maka sebaiknya penduduk Kampung Daraulin tidak memanfaatkan air sumur tersebut sebagai air minum. Selain itu perlu juga diperhatikan pengadaan dan perbaikan Saluran Pembuangan Air Limbah (SPAL) agar air buangan bekas cucian dan mandi tidak disalurkan ke badan air Sungai Citarum atau dibiarkan tergenang begitu saja di atas tanah. Pengadaan dan penambahan tangki septik komunal juga bisa menjadi salah satu solusi untuk mengatasi terlalu rapatnya jarak antara tangki septik pribadi dengan sumur gali pribadi akibat dari terlalu padatnya penduduk di Kampung Daraulin.

## DAFTAR PUSTAKA

- Backman, B, D. Bodis, P. Lahermo, S. Rapant, dan T. Tarvainen, *Application of a groundwater contamination index in Finland and Slovakia*, Environmental Geology, 1998, 36 (1-2).
- Sawyer, C.N., P.L. McCarty, dan G.F. Parkin, 1994, *Chemistry for Environmental Engineering*, McGraw-Hill, New York
- Cochran, William G. 1977, *Sampling Technique*, 3<sup>rd</sup> Edition, USA, John Wiley & Sons Inc.
- Jalali, Mohsen, *Nitrate Pollution of Groundwater in Toyserkan Western Iran*, Environ Earth Sci (2011) 62:907-913 DOI 10.1007/s12665-010-0576-5
- Junshum, Pongsarun, Piamsak Menasveta, dan Siripen Traichaiyapornjunshum *et al*, *Water Quality Assessment in Reservoirs and Wastewater Treatment System of the Mae Moh Power Plant, Thailand Agri*, 2007, soc. Sci., vol. 3, no. 3.
- Peavy, Heward S., Donald R. Rowe dan George Tchobanoglous. 1985. *Environmental Enginiering*. Mc. Graw Hill – Int. editions. Singapore.

- Pelczar, Michael J, dan E.C.S. Chan, 2008, *Dasar-Dasar Mikrobiologi*, Penerbit Universitas Indonesia.
- Peraturan Pemerintah No. 82 Tahun 2001 Tentang Pengelolaan Kualitas Air. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia.
- SNI 03-2916-1992, *Spesifikasi Sumur Gali untuk Sumber Air Bersih*
- SNI 03-2398-2002, *Tata Cara Perencanaan Tangki Septik dengan Sistem Resapan*
- Soemirat, J.S, 1994, *Kesehatan Lingkungan*, Gajah Mada University Press.
- Szabo, Hilda Marta, Outi Kaarela, dan Tuula Tuhkanen, Finnish Well Water Quality in Rural Areas Surrounded by Agricultural Activity, *Vatten Lund*, 2009, 65:27–35.
- Trisnawulan, I.A.M, I Wayan Budiarsa Suyasa, dan I Ketut Sundra, 2007, *Analisis Kualitas Air Sumur Gali di Kawasan Pariwisata Sanur*. Tesis Ilmu Lingkungan Universitas Udayana. Denpasar.
- Vasanthavigar, M., K. Srinivasamoorthy, dan M. V. Prasanna. *Evaluation of Groundwater Suitability for Domestic, Irrigational, and Industrial Purposes : a Case Study from Thirumanimuttar River Basin, Tamilnadu, India*. *Environ Monit Assess*, 2010, *Environ Monit Assess*, DOI 10.1007/s10661-011-1977-y
- WHO/UNICEF Joint Monitoring Programme for Water Supply and Sanitation [web site]. Geneva, World Health Organization and New York, United Nations Children's Fund, 2006 (<http://www.wssinfo.org/en>, accessed 1 August 2009).