

## TINGKAT CEMARAN COLIFORM TINJA DAN TOTAL COLIFORM AIR SUMUR DI WILAYAH PUSKESMAS II DENPASAR SELATAN

I Nyoman Jirna<sup>1</sup>, Nyoman mastra<sup>2</sup>, IA Sri Arjani<sup>3</sup>  
<sup>1,2,3</sup>Dosen Jurusan Analisis Kesehatan Poltekkes Denpasar  
[nyomanjirna@gmail.com](mailto:nyomanjirna@gmail.com)

**Abstract.** Levels of fecal coliform and coliform contamination in wells throughout the region of Puskesmas II of South Denpasar was done by using descriptive method research and cross sectional survey design. The main objective of this study was to determine the level of contamination of fecal coliform and total coliform in wells throughout the region of Puskesmas II of South Denpasar. A total of 60 wells is proportionally sampled from 3174 wells located in the region. Determining the location of sampling carried out randomly by lottery method. The result of this study were then grouped in tables and narrative. Descriptive analysis was then performed to determine the level of fecal coliform and coliform contamination of wells in the region Puskesmas II of South Denpasar. The results showed as many as 48 wells (80%) meet the requirements of the water quality with amount of 0 per 100 ml while 12 wells (20%) have amount of total coliform content exceeding the requirement of the water quality (ranging from 3/100 ml - 93/100 ml). While the content of fecal coliform indicates as many as 60 wells (100%) is eligible. To reduce cases or incidents of water-borne diseases, the public are advised to retain the existing conditions, to pay attention to the environmental conditions of wells which are used, thus avoiding contamination by pollutants that can impair their health. Government and other related agency (puskesmas) to provide the guidance and supervision for the quality of public wells.

**Keywords:** Level of contamination, fecal coliform, total coliform of the wells

**Abstrak.** Tingkat cemaran coliform tinja dan total coliform air sumur di wilayah Puskesmas II Denpasar Selatan dilakukan dengan menggunakan metode penelitian deskriptif dan rancangan cross sectional survey. Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat kontaminasi coliform tinja dan total coliform dalam sumur di wilayah Puskesmas II Denpasar Selatan. Sebanyak 60 sumur disampling secara proporsional dari 3.174 sumur yang terletak di wilayah tersebut. Penentuan lokasi sampel dilakukan secara acak dengan metode undian. Data yang diperoleh dalam penelitian ini kemudian dikelompokkan dalam tabel dan narasi. Kemudian dilakukan analisis deskriptif untuk menentukan tingkat cemaran coliform tinja dan total coliform air sumur di wilayah Puskesmas II Denpasar Selatan. Hasil penelitian menunjukkan sebanyak 48 sumur (80%) memenuhi persyaratan kualitas air dengan jumlah 0 per 100 ml sedangkan 12 sumur (20%) memiliki jumlah total kandungan coliform melebihi persyaratan kualitas air (mulai dari 3/100 ml - 93/100 ml). Sementara kandungan coliform tinja menunjukkan sebanyak 60 sumur (100%) yang memenuhi syarat. Untuk mengurangi kasus atau insiden penyakit yang berasal dari air, masyarakat disarankan untuk tetap mempertahankan kondisi yang ada, mempertahankan kondisi lingkungan sumur yang digunakan, sehingga terhindar dari kontaminasi bahan pencemar yang dapat mengganggu kesehatan mereka. Pemerintah dan lembaga terkait (puskesmas) melakukan pembinaan dan pengawasan kualitas air sumur.

**Kata kunci:** tingkat kontaminasi, coliform fecal, jumlah coliform dari sumur

### Pendahuluan

Masalah utama yang dihadapi oleh masyarakat adalah sumber daya air, yang meliputi kuantitas yang sudah tidak mampu memenuhi kebutuhan yang terus meningkat dan kualitas air untuk keperluan domestik yang semakin menurun.

Di samping masalah kuantitas dan kualitas, masalah kontinuitas sumber air tersebut juga menjadi masalah yang sulit untuk diatasi.<sup>1</sup>

Masyarakat masih banyak memanfaatkan air sumur (selain air perpipaan dari PDAM) untuk keperluan sehari-hari.

Air sumur merupakan salah satu sumber air yang paling umum dan sangat banyak dipergunakan oleh masyarakat kecil dan lingkungan perumahan. Air sumur berasal dari lapisan air tanah yang relatif dekat dari permukaan tanah sehingga mudah terkontaminasi melalui rembesan. Hal ini sering terjadi bila sumur yang dibuat tidak memenuhi persyaratan letak maupun konstruksi.

Puskesmas II Denpasar Selatan merupakan salah satu puskesmas yang berada di wilayah kecamatan Denpasar Selatan yang mencakup kelurahan Sanur, desa Sanur Kaja, desa Sanur Kauh, dan kelurahan Renon, dengan sarana air bersih berupa sumur sebanyak 3174 buah (38,6% dari jumlah sarana air bersih yang ada). Pemanfaatan air sumur di wilayah ini sebesar 87% dari total sumur yang ada.<sup>2</sup>

Pemeriksaan air sumur secara bakteriologis bertujuan untuk menganalisis kontaminan biologis, khususnya bakteri *Coliform tinja* yang merupakan parameter ada tidaknya materi *fekal* dalam contoh air yang diperiksa. Terdeteksinya materi *fekal* dalam contoh air mengindikasikan air tersebut juga mengandung berbagai jenis bakteri lain terutama bakteri patogen. Perilaku hidup sehat dan bersih sangat erat kaitannya dengan keberadaan bakteri *Coliform tinja* di dalam air. Bakteri *coli non-fekal*, seperti *aerobacter* dan *klebsiella*, bukan berasal dari tinja manusia, tetapi pada umumnya berasal dari kotoran hewan berdarah panas atau pembusukan bahan-bahan organik.<sup>3</sup>

Hasil survei awal terhadap 50 sumur gali di wilayah Puskesmas II Denpasar Selatan tentang pemanfaatan sarana DSDP yaitu 90 % masyarakat sudah memanfaatkan sarana DSDP. Data hasil perilaku menunjukkan bahwa 42% responden memiliki perilaku sangat baik, 40% baik, 8% cukup baik, dan 10% kurang baik.

Sedangkan kondisi sumur yaitu 20 buah sumur gali (40%) termasuk kelompok sumur dengan kondisi sumur beresiko tercemar amat tinggi (AT), 15 buah sumur (30%) beresiko tercemar tinggi (T), 10 buah sumur (20%) termasuk kelompok sumur dengan kondisi sumur beresiko tercemar sedang (S), dan 5 buah sumur (10%) beresiko tercemar rendah (R).

Berdasar hal tersebut di atas, maka penelitian ini dibuat dengan tujuan untuk mengetahui tingkat cemaran coliform tinja dan coliform air sumur gali di di wilayah Puskesmas II Denpasar Sehingga diharapkan penelitian ini dapat memberi manfaat bagi masyarakat berupa informasi tingkat cemaran air sumur yang dimanfaatkan sebagai air minum dan bagi instansi terkait, (khususnya Dinas Kesehatan Kota Denpasar) dapat memberikan pembinaan dan tindakan nyata apabila tingkat cemaran air sumur yang ada di di wilayah Puskesmas II Denpasar tidak memenuhi persyaratan kesehatan.

#### Metode

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif dengan pendekatan *cross sectional* yaitu penelitian dengan melakukan pengukuran sesaat, tidak ada perlakuan terhadap variabel yang diteliti, dan hanya sebatas pengukuran terhadap variabel yang diteliti, dengan tujuan untuk mengetahui tingkat cemaran *Coliform tinja* dan *Total coliform* air sumur gali di di wilayah Puskesmas II Denpasar Selatan<sup>4</sup>. Jenis data yang digunakan adalah data primer, data ini diperoleh dari hasil pemeriksaan bakteriologis, hasil pengukuran parameter penunjang (BOD<sub>5</sub>, pH, dan temperatur air) dan data sekunder yang diperoleh dari data geografi, kependudukan, dan laporan tahunan Puskesmas II Denpasar Selatan.

Populasi dalam penelitian ini adalah sumur

gali yang ada di wilayah Puskesmas II Denpasar Selatan yang berjumlah 3174 unit Jumlah sampel pada penelitian ini adalah 60 sumur gali. Penentuan jumlah sampel di masing-masing desa/kelurahan dilakukan secara *proporsional sampling*. Sedangkan penentuan titik lokasi sampel di masing-masing desa/kelurahan dilakukan dengan *random sampling* yaitu dengan teknik undian<sup>5</sup>.

Pengumpulan data dilakukan oleh peneliti dengan metode pengukuran dan pengamatan, dengan prosedur kerja meliputi tiga tahap: persiapan, pengambilan sampel dan pemeriksaan sampel. Pemeriksaan sampel bakteriologis (indikator *Total coliform* dan *Coliform Tinja*) air sumur gali dianalisis dengan menggunakan metode *MPN (Most Probable Number)*. Metode ini terdiri atas beberapa tahapan uji yaitu uji praduga (*presumptive test*), uji penetapan (*confirmation test*), dan uji lengkap (*complete test*)<sup>3</sup>. Kemudian dilakukan pengkategorian terhadap hasil pengukuran *Total coliform* dan *Coliform Tinja* menjadi dua yaitu memenuhi syarat dan tidak memenuhi syarat.

Data yang diperoleh dalam penelitian ini kemudian dikelompokkan dalam bentuk tabel dan narasi. Kemudian dilakukan analisis secara deskriptif untuk mengetahui tingkat cemaran *Coliform tinja* dan *Total coliform* air sumur gali di di wilayah Puskesmas II Denpasar Selatan

### Hasil

#### *Kandungan bakteri coliform total*

Dari 60 buah sumur gali yang diteliti untuk mengetahui kandungan bakteri *coliform* dengan metode MPN ditemukan sebanyak 48 buah sumur gali (80%) kualitas airnya memenuhi syarat dengan kandungan *coliformnya* 0 per 100 ml) dan 12 buah sumur gali (20%) kandungan *coliform* melebihi standar baku mutu

(berkisar 3/100 ml - 93/10 ml). Data selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 1

Tabel 1  
Deskripsi Sumur Gali Berdasarkan Kategori Kandungan Bakteri Coliform

Kategori	Desa/ Kelurahan				Jml	%
	Sanur	Sanur Kaja	Sanur Kauh	Renon		
Memenuhi Syarat	10	17	17	4	48	80
Tidak Memenuhi Syarat	4	2	5	1	12	20
Jumlah	14	19	22	5	60	100

#### *Kandungan bakteri Coliform tinja*

Dari 60 buah sumur gali yang diteliti untuk mengetahui kandungan bakteri *coli tinja* ditemukan 60 buah sumur (100%) yang tanpa pencemar *coli tinja* dan Tidak ada sumur (0%) mempunyai kandungan *coli tinja* (Tabel 2).

Tabel 2  
Pengelompokkan Sumur Gali Berdasarkan Kategori Kandungan Bakteri Coli Tinja.

Kategori	Desa/ Kelurahan				Jml	%
	Sanur	Sanur Kaja	Sanur Kauh	Renon		
Memenuhi Syarat	14	19	22	5	60	100
Tidak Memenuhi Syarat	0	0	0	0	0	0
Jumlah	14	19	22	5	60	100

#### *Parameter penunjang*

##### *BOD<sub>5</sub> air sumur*

Hasil pengukuran *BOD<sub>5</sub>* menunjukkan sebanyak 13 buah sumur gali (22%) yang tercemar dengan nilai *BOD<sub>5</sub>* lebih besar dari baku mutu air golongan I (Peraturan Gubernur Bali No 8 tahun 2007) sebesar 2 ppm dan 47 buah sumur gali (78%) dengan nilai *BOD<sub>5</sub>* memenuhi syarat yaitu kurang dari nilai standar (Tabel 3)

Tabel 3  
Sumur Gali Berdasarkan Kandungan BOD<sub>5</sub>

Kategori	Desa/ Kelurahan			Jml	%
	Sanur	Sanur Kaja	Sanur Kauh		
Tercemar	4	3	5	13	22
Tidak Tercemar	10	16	17	43	78
Jumlah	14	19	22	60	100

pH air sumur

Hasil Pengukuran pH air sumur gali dilokasi penelitian menunjukkan bahwa pH air sumur gali berkisar antara 6,0 dan 9,6. Berdasarkan PERMENKES No: 492/MENKES/PER/IV tahun 2010 terdapat 17 buah sumur gali (28%) dengan nilai pH air diluar kisaran standar (6,5- 8,5) dan 43 buah sumur gali (72%) dengan nilai pH air berkisar 6,5 - 8,5 (Tabel 4).

Tabel 4  
Sumur Gali Berdasarkan Kandungan pH

Kategori	Desa/ Kelurahan			Jml	%
	Sanur	Sanur Kaja	Sanur Kauh		
Diluar nilai Standar	3	6	7	17	28
Sesuai nilai Standar	11	13	15	43	72
Jumlah	14	19	22	60	100

Temperatur air sumur

Temperatur air semua sumur berada pada rentang 25-28°C dan memenuhi syarat seperti yang ditetapkan oleh PERMENKES: 492/MENKES/PER/IV/2010 ( $\pm 3^{\circ}\text{C}$  jika dibandingkan dengan temperatur udara). Data selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5  
Sumur Gali Berdasarkan Kategori Temperatur

Kategori	Desa/ Kelurahan			Jml	%
	Sanur	Sanur Kaja	Sanur Kauh		
Diluar nilai range Standar	0	0	0	0	0
Sesuai nilai range Standar	14	19	22	60	100
Jumlah	14	19	22	60	100

*Coliform* merupakan kelompok bakteri yang digunakan sebagai indikator adanya kontaminasi kotoran dan kondisi sanitasi yang tidak baik terhadap air, makanan, susu, dan produk susu<sup>3</sup>. Adanya bakteri *coliform* di dalam makanan atau minuman menunjukkan adanya mikroorganisme yang bersifat patogenik, yang berbahaya bagi kesehatan<sup>6</sup>. Bila *coliform* dalam air ditemukan dalam jumlah yang tinggi, maka kemungkinan adanya bakteri patogen seperti *Giardia* dan *Cryptosporidium* di dalam sampel air tersebut juga sangat tinggi.

Seperti halnya *coliform*, *Coliform tinja* juga merupakan bakteri indikator pencemar yang sangat berbahaya bagi kesehatan. *Coliform tinja* merupakan bakteri golongan *coliform* dan merupakan salah satu bakteri patogen yang juga merupakan flora normal usus manusia atau hewan berdarah panas<sup>6</sup>. Oleh karena itu, kehadiran *Coliform tinja* dalam sistem perairan menunjukkan bahwa sistem tersebut sudah tercemar oleh tinja manusia atau hewan berdarah panas lainnya<sup>3</sup>.

Berdasar tabel 2, tidak ada sumur airnya tercemar oleh *Coliform tinja* (sesuai standar PERMENKES/492/MENKES/PER/IV/2010). Hal ini disebabkan oleh perilaku yang sehat dari masyarakat pengguna sumur tersebut.

Selain itu pengalihan proses pengelolaan limbah rumah tangga dari sistem *septic tank* ke sarana DSDP juga memberi kontribusi signifikan terhadap nilai cemaran *Coliform tinja* pada sebagian besar sumur di daerah penelitian. Saat ini, tercatat 90% masyarakat di wilayah Puskesmas II Denpasar Selatan sudah memanfaatkan sarana DSDP untuk mengelola limbahnya.

Berdasar hasil pemeriksaan laboratorium terhadap 60 sampel air sumur, sebanyak 20% dari sampel ditemukan mengandung *coliform* yang melebihi nilai yang ditetapkan oleh PERMENKES/492/MENKES/PER/IV/2010. Hal ini disebabkan oleh faktor lingkungan, seperti adanya genangan air di sekitar sumur, konstruksi sumur yang tidak memenuhi syarat, belum optimalnya pemanfaatan DSDP, adanya sumber pencemar lain seperti drainase umum/got yang tercemar, sampah, atau limbah rumah tangga yang meresap ke dalam air tanah yang dapat meningkatkan jumlah zat organik. Temperatur, pH, dan DO yang optimal bagi pertumbuhan bakteri golongan *coliform* juga mendukung perkembangan bakteri dalam air<sup>6</sup>. Dari hasil pengukuran beberapa parameter penunjang menunjukkan bahwa sebanyak 22% sampel yang diperiksa menunjukkan nilai BOD<sub>5</sub> yang melebihi standar yang diperbolehkan oleh Peraturan Gubernur Bali No 8 Tahun 2007 (>2 ppm). Nilai BOD<sub>5</sub> yang tinggi ini menandakan tingginya bahan-bahan organik *biodegradable* di dalam sistem perairan tersebut.

Derajat keasaman (pH) sampel air yang diperiksa berada pada kisaran antara 6,0 dan 9,6. Dari 60 sampel yang diperiksa, sebanyak 17 sampel air sumur (28%) mempunyai nilai pH di luar kisaran yang ditetapkan oleh PERMENKES/ 492/MENKES/PER/IV/2010 (diluar kisaran 6,5 - 8,5).

Sisanya, sebanyak 43 buah sumur (72%) mempunyai nilai pH yang berada dalam kisaran seperti yang ditetapkan oleh peraturan yang sama. Umumnya mikroorganisme tumbuh dengan baik pada kisaran pH antara 6,0-8,0. Kisaran pH yang cenderung optimum pada air sampel yang kurang memenuhi syarat akan menjadi kombinasi yang saling mendukung untuk terjadinya tingkat pencemaran yang tinggi oleh bakteri indikator pencemar (*coliform* dan *Coliform tinja*) pada air sampel yang diperiksa.

Selain pH, hasil pengukuran temperatur juga menunjukkan kisaran optimum (25°C-28°C) bagi pertumbuhan bakteri indikator (*coliform* dan *Coliform tinja*). Pengukuran temperatur air diperlukan karena temperatur merupakan faktor yang sangat berpengaruh pada laju reaksi kimia di dalam air, kelarutan gas di dalam air, dan pertumbuhan mikroba yang umumnya berada pada kisaran antara 8°C - 46°C. Tinggi rendahnya temperatur air dipengaruhi oleh proses fisik yang terjadi di dalam air atau oleh suhu udara di sekitar sumber air, seperti radiasi matahari langsung ke dalam air<sup>3</sup>.

#### Simpulan dan Saran

Berdasarkan uraian yang telah disampaikan pada hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan sebagai berikut: (1) Tingkat cemaran *Coliform* total adalah 48 buah sumur gali (80%) memenuhi syarat dengan kandungan *coliformnya* 0 per 100 ml dan 12 buah sumur gali (20%) kandungan *coliform* melebihi standar baku mutu (berkisar 3/100 ml - 93/10 ml). (2) Tingkat cemaran bakteriologis indikator *Coliform tinja, air* sumur di wilayah Puskesmas II Denpasar Selatan yaitu 100% memenuhi syarat.

Hal yang dapat disarankan dari hasil penelitian antara lain adalah: 1) Pemerintah Kota Denpasar, khususnya dinas terkait

seperti Dinas Kesehatan dan Dinas Pekerjaan Umum disarankan untuk memberi bantuan kepada warga kurang mampu untuk memperbaiki sumur mereka yang masih belum memenuhi syarat, sehingga warga tersebut dapat menikmati air bersih yang berkualitas baik. (2) Puskesmas II Denpasar Selatan disarankan secara rutin memberikan pembinaan dan pengawasan kualitas air sumur gali yang ada, sehingga kualitas airnya tetap terjaga dan terhindar dari kontaminasi bakteriologis. Disamping itu, perlu dilakukan desinfeksi pada air sumur gali tersebut secara periodik, misalnya setiap 3 bulan sekali. (3) Masyarakat pemilik sumur gali disarankan agar tetap mempertahankan kondisi yang ada memperhatikan kondisi lingkungan sumur gali yang digunakan, sehingga terhindar dari kontaminasi oleh bahan pencemar yang dapat mengganggu kesehatan mereka.

#### Daftar Pustaka

1. Effendi, H., *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelola Sumber Daya Lingkungan Perairan*. Yogyakarta: Kanisius; 2003.
2. Anonim, Laporan Puskesmas II Denpasar Selatan Tahun 2013. Denpasar: Puskesmas II Denpasar Selatan; 2014.
3. Waluyo, L., *Mikrobiologi Lingkungan*. Malang: UMM Press; 2009.
4. Nazir, M., *Metode Penelitian*. Bogor: Ghalia Indonesia; 2005.
5. Hadi, S., *Statistik*. Yogyakarta: Andi; 2000.
6. Entjang, I., *Mikrobiologi dan Parasitologi*. Bandung: Citra Aditya Abadi; 2003.