

## ANALISIS KUALITAS BAKTERIOLOGIS, KANDUNGAN LOGAM BERAT, SERTA PERILAKU PENGELOLAAN SAMPAH DAN LIMBAH CAIR PADA MASYARAKAT DI SEKITAR SUNGAI AYUNG, DESA KESIMAN PETILAN – KOTA DENPASAR

Ni Luh Made Angnidiah Sri Sahanita Bawanti Rahmi, I Gede Herry Purnama\*

Program Studi Sarjana Kesehatan Masyarakat Fakultas Kedokteran Universitas Udayana  
Jalan PB. Sudirman, Dangin Puri Klod, Kec. Denpasar Barat, Kota Denpasar, Kode Pos 80234

### ABSTRAK

Sungai memiliki peranan penting dalam kehidupan masyarakat, mulai dari untuk sarana irigasi hingga dijadikan sumber air baku untuk air bersih. Namun, keberadaan sungai saat ini terancam oleh adanya pencemaran. Sebagai salah satu sungai terpanjang di Provinsi Bali, Sungai Ayung juga memiliki potensi untuk dijadikan objek wisata. Hal ini menyebabkan kelestarian Sungai Ayung perlu dijaga. Oleh sebab itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas air sungai pada segmen yang akan dijadikan area wisata air baru, dilihat dari sisi bakteriologis dan kandungan logam berat pada sedimen sungai, serta untuk mengetahui gambaran perilaku masyarakat di bantaran Sungai Ayung dalam pengelolaan sampah dan limbah cair. Penelitian ini menggunakan rancangan deskriptif kuantitatif. Hasil menunjukkan bahwa secara keseluruhan, kandungan *Coliform* dan *Escherichia coli* pada ketiga segmen Sungai Ayung melebihi batas normal, sehingga air Sungai Ayung sudah tercemar dari sisi bakteriologis dan logam berat. Selain itu, perilaku masyarakat dalam membuang sampah dan limbah cair rumah tangga di sekitar Sungai Ayung masih perlu ditingkatkan agar tidak mencemari lingkungan dan Sungai Ayung. Oleh sebab itu, perlu adanya upaya peningkatan pengetahuan dan kesadaran masyarakat dalam menjaga kelestarian Sungai Ayung.

**Kata kunci:** Bakteriologis, Logam Berat, Sampah, Limbah Cair, Sungai Ayung

### ABSTRACT

Rivers have an important role in people's lives, from irrigation facilities to being used as raw water sources for clean water. However, the existence of the river is currently threatened by pollution. As one of the longest rivers in Bali Province, the Ayung River also has the potential to be a tourism destination. Therefore, the sustainability of the Ayung River to be maintained. This study aims to determine the quality of river water in the segment that will be used as a new tourism area, in terms of bacteriological and heavy metal content in river sediments, as well as to describe the behavior of people on the banks of the Ayung River in waste and liquid waste management. This study uses a quantitative descriptive design. The results showed that overall, the content of *Coliform* and *Escherichia coli* in the three segments of the Ayung River exceeded the normal limit, so that the Ayung River water was polluted in terms of bacteriological and heavy metals. In addition, people's behavior in disposing of waste and household liquid waste around the Ayung River still needs to be improved so as not to pollute the environment and the Ayung River. Therefore, it is necessary to increase the knowledge and awareness of the community in preserving the Ayung River.

**Keywords:** Bacteriology, Heavy Metal, Garbage, Liquid Waste, Ayung River

### PENDAHULUAN

Sebanyak 25,1 persen dari sekitar 64 ribu desa di Indonesia yang dilalui aliran sungai menunjukkan kualitas air sungai yang tercemar, mulai dari tingkat sedang hingga berat (Badan Pusat Statistik, 2019). Limbah dari kegiatan industri dan limbah rumah tangga adalah penyebab utama dari terjadinya pencemaran pada air sungai yang ada di Indonesia (Purwanto, 2019). Kondisi ini sungguh memprihatinkan

dikarenakan sebagian besar masyarakat menggunakan air yang berasal dari sungai sebagai sumber air bersih sehari-hari (Elysia, 2015). Bahkan, beberapa sungai di Indonesia juga diolah untuk dijadikan bahan baku air minum untuk masyarakat (Siahaan et al., 2011).

Di Provinsi Bali, keberadaan sungai tidak hanya dimanfaatkan oleh masyarakat untuk keperluan irigasi, tetapi juga dijadikan sumber air baku air bersih

terutama oleh Perusahaan Daerah Air Minum (Sudiarsa, 2016). Salah satu sungai terpanjang yang ada di Provinsi Bali adalah Sungai Ayung, yaitu mempunyai hulu di Kabupaten Bangli, Badung, Buleleng dan Tabanan mengalir melalui Kabupaten Gianyar dan Badung serta bermuara di Kota Denpasar (Eryani, 2018). Air Sungai Ayung juga dimanfaatkan oleh PDAM Kota Denpasar sebagai sumber air baku air bersih untuk masyarakat. Oleh sebab itu, ketersediaan serta kualitas air Sungai Ayung sangat penting untuk dijaga agar kualitas air yang digunakan oleh masyarakat tetap terjaga.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Eryani tahun 2018 menemukan bahwa air di muara Sungai Ayung mengandung 4600 jml/100ml bakteri *Coliform*. Jumlah tersebut telah melampaui baku mutu bersih (Kelas II) yang ditetapkan pada Peraturan Pemerintah Indonesia nomor 82 tahun 2001 yang mana jumlah baku mutunya adalah 1000 jml/100ml. Hal ini mengindikasikan adanya pencemaran yang disebabkan oleh kegiatan domestik dan aktivitas pertanian di hulu maupun sepanjang aliran Sungai Ayung.

Di sisi lain, studi yang dilakukan oleh (Setiawan and Budiarta, 2017) pada segmen Sungai Ayung yang ada di Desa Bongkasa, Kabupaten Badung menunjukkan bahwa aliran Sungai Ayung memiliki potensi yang besar jika dimanfaatkan untuk pengembangan ekowisata. Adanya potensi Sungai Ayung untuk dikembangkan menjadi objek wisata baru menyebabkan Desa Kesiman Petilan berencana melakukan penataan daerah aliran Sungai Ayung.

Berdasarkan hal tersebut maka diperlukan penelitian untuk mengetahui kualitas air sungai pada segmen yang akan dijadikan area wisata air baru, dilihat dari sisi bakteriologis dan kandungan logam berat pada sedimen sungai. Selain itu, perlu dilakukan identifikasi untuk memperoleh gambaran perilaku masyarakat di bantaran Sungai Ayung dalam pengelolaan sampah dan limbah cair.

## METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif. Hasil uji laboratorium terhadap sample bakteriologis dan kandungan logam berat serta gambaran perilaku masyarakat dalam membuang limbah cair dan sampah selanjutnya disajikan dalam bentuk table dan diagram. Penelitian ini dilakukan dari Bulan Maret – Mei 2021 yang bertempat pada lokasi pengambilan sample di 3 titik segmen Sungai Ayung mulai dari Jembatan Jalan Sulatri sampai dengan Jembatan Balitex di Jalan WR. Supratman, Kota Denpasar sepanjang 1.500 meter.

Populasi dan sampel pada penelitian ini terdiri dari dua kelompok, yaitu air dan sedimen Sungai Ayung serta masyarakat yang tinggal di sekitar segmen Sungai Ayung mulai dari Jembatan Jalan Sulatri sampai dengan Jembatan Balitex di Jalan WR. Supratman, Kota Denpasar. Sampel untuk mengetahui kualitas bakteriologis dan kandungan logam berat diperoleh dari air sungai dan sedimen air Sungai Ayung. Sedangkan sampel untuk mengetahui gambaran perilaku masyarakat dalam membuang sampah dan limbah cair diperoleh dengan mewawancarai beberapa

masyarakat yang tinggal di sepanjang segmen Sungai Ayung mulai dari Jembatan Jalan Sulatri sampai dengan Jembatan Balitex di Jalan WR. Supratman, Kota Denpasar.

## HASIL

### *Hasil Uji Bakteriologis Air Sungai Ayung*

Gambar 1 menunjukkan bahwa terdapat variasi hasil pengukuran terhadap jumlah *Coliform* dan *Escherichia Coli* di setiap periode pengambilan sampel. Secara umum, jumlah *Coliform* dan *Escherichia Coli* di hilir Sungai Ayung (titik 3) lebih banyak dibandingkan dengan bagian tengah (titik 2) dan bagian hulu (titik 1) Sungai Ayung. Jika dilihat rata-rata secara keseluruhan dari 5 kali pengambilan sampel, jumlah *Coliform* pada bagian hulu sungai (titik 1) adalah sebanyak 12.630 MPN/100 mL. Jika dilihat pada bagian tengah (titik 2) sungai, jumlah *Coliform* adalah sebanyak 15.180 MPN/100 mL. Sedangkan jika dilihat pada bagian hilir sungai (titik 3), jumlah *Coliform* adalah sebanyak 42.800 MPN/100 mL.

Tren yang sama juga dapat dilihat pada jumlah *Escherichia Coli* antara bagian hulu, tengah, dan hilir sungai. Pada bagian hulu (titik 1), jumlah *Escherichia Coli* adalah sebanyak 10.162 MPN/100 mL. Jika dilihat pada bagian tengah sungai (titik 2), jumlah *Escherichia Coli* adalah sebanyak 12.380 MPN/100 mL. Sedangkan jika dilihat pada bagian hilir (titik 3), jumlah *Escherichia Coli* adalah sebanyak 28.200 MPN/100 mL.

### *Hasil Uji Kandungan Logam Berat pada Sedimen Sungai Ayung*

Gambar 2 menunjukkan bahwa terdapat variasi hasil pengukuran kandungan logam Timbal dan Kadmium

pada setiap pengukuran. Jika dilihat pengukuran di hulu (titik 1), logam berat tidak terdeteksi pada pengambilan sampel tanggal 4 Maret 2021. Jika dilihat pengukuran di bagian tengah sungai (titik 2), logam berat tidak terdeteksi pada pengambilan sampel tanggal 18 Februari 2021, 25 februari 2021, 4 Februari 2021, dan 31 Maret 2021. Sedangkan jika dilihat dari pengukuran di bagian hilir sungai (titik 3), logam berat tidak terdeteksi pada sampel yang diambil pada tanggal 18 Februari 2021, 4 Maret 2021, dan 31 Maret 2021.

Jika dilihat dari kandungan logam berat Timbal (Pb), jumlah paling rendah di bagian hulu Sungai Ayung (titik 1) adalah tidak terdeteksi dan jumlah paling tinggi adalah sebesar 29,041 mg/L. Jika dilihat dari bagian tengah Sungai Ayung (titik 2), jumlah paling rendah adalah tidak terdeteksi dan jumlah paling tinggi adalah sebesar 0,266 mg/L. Sedangkan jika dilihat pada bagian hilir Sungai Ayung (titik 3), jumlah paling rendah adalah tidak terdeteksi dan jumlah paling tinggi adalah sebesar 18,723 mg/L.

Jika dilihat dari kandungan logam berat Kadmium (Cd), jumlah paling rendah pada bagian hulu Sungai Ayung (titik 1) adalah tidak terdeteksi dan jumlah paling tinggi adalah sebesar 3,652 mg/L. Jika dilihat dari bagian tengah Sungai Ayung (titik 2) kandungan paling kecil adalah tidak terdeteksi dan jumlah paling tinggi adalah sebesar 0,490 mg/L. Sedangkan jika dilihat dari bagian hilir Sungai Ayung (titik 3) jumlah terkecil adalah tidak terdeteksi dan jumlah terbesar adalah 2,850 mg/L. Secara keseluruhan, kandungan logam berat pada bagian hulu (titik 1) sungai terdiri dari

logam Timbal (Pb) sebanyak 17.220 mg/L dan logam Kadmium (Cd) sebanyak 1.676 mg/L. Pada bagian tengah sungai (titik 2), ditemukan logam Timbal (Pb) sebanyak 0,266 mg/L dan logam Kadmium (Cd) sebanyak 0,490 mg/L. Sedangkan jika dilihat pada bagian hilir sungai (titik 3), ditemukan logam Timbal (Pb) sebanyak 18.452 mg/L dan logam Kadmium (Cd) sebanyak 2.7548 mg/L. Secara keseluruhan kandungan logam berat Timbal (Pb) masih berada di bawah standar CCME (Canadian Council of Ministers of the Environment) yaitu sebesar 35 mg/kg. Logam berat Kadmium (Cd) telah melebihi standar CCME, terutama pada titik 1 dan titik 3. Pada titik 2 jumlah Kadmium masih berada di bawah standar yaitu sebesar 0,6 mg/kg.

#### ***Karakteristik Sosiodemografi Responden***

Berdasarkan Tabel 3, sebagian besar responden yang terlibat dalam penelitian ini adalah perempuan, yaitu sebanyak 44 orang (60,3%). Jika dilihat dari karakteristik usia, rata-rata responden berusia 40,2 tahun dengan mayoritas berusia antara 41-50 tahun, yaitu sebanyak 23 orang (31,5%). Jika dilihat dari tingkat pendidikan yang ditamatkan oleh responden, sebagian besar responden tamatan SMA/ sederajat, yaitu sebanyak 34 orang (46,6%). Jika dilihat dari karakteristik pekerjaan, sebagian besar responden adalah tidak bekerja, yaitu sebanyak 30 orang (41,1%). Pada kelompok responden yang bekerja, rata-rata penghasilan dalam satu bulan adalah sekitar 3,1 juta rupiah. Sedangkan jika dikelompokkan berdasarkan Upah Minimum Regional Kota Denpasar tahun 2021, sebagian besar responden tergolong

berpenghasilan lebih dari atau sama dengan UMR (2,7 juta rupiah), yaitu sebanyak 30 orang (41,1%).

Jika dilihat berdasarkan status perkawinan, sebagian besar responden sudah menikah, yaitu sebanyak 59 orang (80,0%). Jika dilihat berdasarkan jarak tempat tinggal responden ke sungai, rata-rata memiliki jarak 32,96 meter. Sedangkan jika dikelompokkan berdasarkan kategori jarak dengan interval 10 meter, sebagian besar jarak rumah responden ke sungai adalah antara 41-50 meter, yaitu sebanyak 26 orang (35,6%). Hanya terdapat 8 responden yang jarak rumahnya kurang dari 10 meter dari bibir sungai.

#### ***Pengelolaan Sampah Rumah Tangga***

Tabel 4 menunjukkan pengelolaan sampah rumah tangga. Jika dilihat dari kepemilikan tempat sampah, sebagian besar responden memiliki tempat sampah, yaitu sebanyak 64 orang (87,7%). Hanya sebagian kecil responden yang menyatakan tidak memiliki tempat sampah, yaitu sebanyak 9 orang (12,3%). Jika dilihat dari teknis pewadahan, sebagian besar responden masih menjadikan satu segala jenis sampah dan tanpa melakukan pemilahan, yaitu sebanyak 50 orang (68,5%). Jika dilihat berdasarkan jenis bahan tempat sampah yang digunakan, sebagian besar responden menggunakan kontainer / kantong plastik / ember / drum sebagai tempat sampah, yaitu sebanyak 40 orang (54,8%). Pada kelompok responden yang memiliki tempat sampah, sebagian besar responden menyatakan bahwa ukuran tempat sampahnya mampu menampung antara 10 liter sampah, yaitu sebanyak 41

orang (56,2%). Selain itu, pada kelompok responden yang memiliki tempat sampah juga menyatakan bahwa sebagian besar dari mereka menempatkan tempat sampah tersebut di halaman rumah, yaitu sebanyak 34 orang (46,6%). Sebagian besar dari responden menyatakan bahwa tempat sampah yang ada disediakan secara mandiri oleh responden, yaitu sebanyak 50 orang (68,5%).

Jika dilihat dari pengumpulan sampah rumah tangga, apabila tempat sampah sudah penuh, sebagian besar responden menyatakan bahwa sampah yang dihasilkan diambil oleh petugas kebersihan, yaitu sebanyak 39 orang (53,4%). Terdapat 30 orang (41,1%) responden yang menyatakan bahwa mereka membakar sampah yang dihasilkan dan hanya terdapat sebanyak 4 orang (5,5%) responden yang menyatakan mengubur sampah yang dihasilkan di dalam tanah. Jika dilihat dari waktu pengumpulan sampah, sebagian besar responden mengumpulkan sampah saat pagi hari, yaitu sebanyak 41 orang (56,2%). Jika dilihat ketersediaan sarana gerobak sampah, sebagian besar responden menyatakan tidak ada sarana pengangkut sampah, yaitu sebanyak 58 orang (79,5%). Sedangkan pada kelompok responden yang sampahnya diangkut oleh petugas kebersihan, sebagian besar responden menyatakan sampahnya diangkut setiap 2 hari atau 3 kali sehari, yaitu masing-masing sebanyak 22 orang (30,1%) dan 20 orang (27,4%).

Jika dilihat dari penyaluran sampah rumah tangga, sebagian besar responden menyatakan bahwa tidak terdapat tempat pembuangan sampah sementara (TPS) di

sekitar tempat tinggal responden, yaitu sebanyak 64 orang (87,7%). Pada kelompok responden yang menyatakan terdapat tempat pembuangan sampah sementara (TPS) di sekitar tempat tinggalnya, sebagian besar menyatakan bahwa TPS tersebut terbuat dari kontainer, yaitu sebanyak 8 orang (11%). Selain itu, sebagian besar responden berpendapat bahwa perlu dilakukan perluasan fisik terhadap TPS yang sudah ada tersebut, yaitu sebanyak 9 orang (12,3%).

Jika dilihat dari pembuangan sampah rumah tangga, sebagian besar responden menyatakan bahwa mereka membuang sampah rumah tangga di tempat sampah, yaitu sebanyak 46 orang (63,0%). Selain itu, sebanyak 25 orang (34,2%) menyatakan bahwa mereka membuang sampah di tanah terbuka. Hanya terdapat 2 orang responden yang menyatakan membuang sampah ke sungai mereka melakukan hal tersebut sejak 1 tahun lalu.

### *Pengelolaan Limbah Cair Rumah Tangga*

Tabel 5 menunjukkan pengelolaan limbah cair rumah tangga. sebagian hampir semua responden menyatakan bahwa mereka memiliki toilet yang dilengkapi dengan septic tank, yaitu sebanyak 72 orang (98,6%). Jika dilihat lebih rinci terkait dengan cara penyaluran limbah, sebagian besar responden menyatakan bahwa limbah yang dihasilkan dialirkan ke septic tank, yaitu sebanyak 31 orang (42,5%). Selain itu, terdapat 12 orang (16,4%) responden yang membuang limbah cair ke tempat peresapan, sebanyak 24 orang (32,9%) membuang limbah cair ke got, dan sebanyak 6 orang (8,2%) responden

membuang limbah cair ke sungai. Selain itu, jumlah responden yang memberikan alasan responden membuang limbah cair ke sungai adalah dikarenakan lebih murah adalah sebanyak 16 orang (21,9%), alasan karena tidak perlu biaya sebanyak 9 orang (12,3%), dan alasan karena jarak lebih dekat adalah sebanyak 48 orang (65,8%).

Selain itu, jika dilihat berdasarkan cara responden dalam membuang limbah, sebagian besar responden membuang limbah ke sungai, yaitu sebanyak 38 orang

(52,1%). Terkait dengan upaya penanganan limbah cair rumah tangga yang dihasilkan, sebagian besar responden menyatakan bahwa mereka membuat peresapan, yaitu sebanyak 43 orang (58%) dan sebanyak 30 orang (41,1%) membuang langsung ke sungai. Pada kelompok responden yang membuang ke sungai sebanyak 17 orang menyatakan sudah melakukan hal tersebut sejak dulu.

**Tabel 1. Hasil Uji Bakteriologis**

Lokasi	<i>Coliform</i>			<i>Escherichia coli</i>		
	Rata-rata	Minimal	Maksimal	Rata-rata	Minimal	Maksimal
Titik 1	12.630	350	33.000	10.162	7.900	21.000
Titik 2	15.180	7.900	28.000	12.380	7.900	16.000
Titik 3	42.800	17.000	92.000	28.200	17.000	54.000

**Tabel 2. Hasil Uji Kandungan Logam Berat**

Timbal (Pb)							CCME
*Satuan = mg/kg							
Lokasi	Pengulangan 1	Pengulangan 2	Pengulangan 2	Pengulangan 2	Pengulangan 2	Rata-rata	ISQG
Titik 1	26,213	29,041	ttd	7,558	6,066	17,22	35
Titik 2	ttd	ttd	ttd	0,266	ttd	0,27	
Titik 3	ttd	18,180	ttd	18,723	ttd	18,45	

  

Kadmium (Cd)							CCME
*Satuan = mg/kg							
Lokasi	Pengulangan 1	Pengulangan 2	Pengulangan 2	Pengulangan 2	Pengulangan 2	Rata-rata	ISQG
Titik 1	0,829	3,652	ttd	1,209	1,015	1,68	0,6
Titik 2	ttd	ttd	ttd	0,490	ttd	0,49	
Titik 3	ttd	2,665	ttd	2,850	ttd	2,76	

Catatan: CCME: Canadian Council of Ministers of the Environment; ISQG: Interim Sediment Quality Guidelines

**Tabel 3. Karakteristik Sociodemografi Responden**

Variabel	Kategori	Jumlah (%)
Jenis kelamin	Laki-laki	29 (39,7)
	Perempuan	44 (60,3)
Usia	Mean (SD)	40,22 (13,31)
	Min-Max	18-77
	<20 tahun	6 (8,2)
	21-30 tahun	13 (17,8)
	31-40 tahun	17 (23,2)
	41-50 tahun	23 (31,5)
	>50 tahun	14 (19,2)
Tingkat pendidikan	Tidak sekolah	1 (1,4)
	SD/ sederajat	6 (8,2)
	SMP/ sederajat	9 (12,3)
	SMA/ sederajat	34 (46,6)
	Diploma	3 (4,1)
	Sarjana	20 (27,4)
Pekerjaan	Tidak bekerja	30 (41,1)
	Wiraswasta	19 (26,0)
	Pegawai swasta	19 (26,0)
	PNS/TNI/Polri	5 (6,8)
Penghasilan (rupiah)	Mean (SD)	3.166.666 (2.121.937)
	Min-Max	500.000 – 12.000.000
	< UMR (2,7 juta)	27 (37,0)
	≥ UMR (2,7 juta)	30 (41,1)
Status perkawinan	Belum menikah	13 (17,8)
	Menikah	59 (80,8)
	Cerai	1 (1,4)
Jarak tempat tinggal dengan sungai	Mean (SD)	32,96 (15,05)
	Min-Max	3 – 50
	< 10 meter	8 (11,0)
	11-20 meter	14 (19,2)
	21-30 meter	11 (15,1)
	31-40 meter	14 (19,2)
	41-50 meter	26 (35,6)

**Tabel 4. Pengelolaan Sampah Rumah Tangga**

No	Variabel	Kategori	Jumlah (%)
<i>Pewadahan Sampah Rumah Tangga</i>			
1	Mempunyai tempat sampah	Tidak	9 (12,3)
		Ya	64 (87,7)
2	Teknis pewadahan sampah	Dijadikan satu	50 (68,5)
		Dengan pemilahan	23 (31,5)

No	Variabel	Kategori	Jumlah (%)		
<b><i>Pewadahan Sampah Rumah Tangga</i></b>					
3	Bahan untuk tempat sampah	Tidak ada pewadahan	10 (13,7)		
		Karung / keranjang	21 (28,8)		
		Pasangan batu bata	2 (2,7)		
		Ember / plastic / drum	40 (54,8)		
4	Ukuran tempat sampah	10 liter	41 (56,2)		
		10-40 liter	20 (27,4)		
		40 liter	2 (2,7)		
5	Lokasi tempat sampah	Di halaman rumah	34 (46,6)		
		Di pinggir jalan	1 (1,4)		
		Di depan rumah	21 (28,8)		
		Di belakang rumah	17 (23,3)		
6	Cara memperoleh tempat sampah	Memanfaatkan barang bekas	22 (30,1)		
		Disediakan oleh kelurahan	1 (1,4)		
		Disediakan sendiri	50 (68,5)		
<b><i>Pengumpulan Sampah Rumah Tangga</i></b>					
1	Perlakuan yang dilakukan apabila sampah sudah penuh	Dibakar	30 (41,1)		
		Dikubur di dalam tanah	4 (5,5)		
		Diambil petugas kebersihan	39 (53,4)		
2	Waktu pengumpulan sampah	Sore	19 (26,0)		
		Pagi	41 (56,2)		
		Sewaktu-waktu/ tidak tentu	13 (17,8)		
3	Ketersediaan gerobak sampah	Tidak ada sama sekali	58 (79,5)		
		Ada dan terawat	15 (20,5)		
4	Berapa hari sekali sampah diangkut oleh petugas	Tidak ada pelayanan	21 (28,8)		
		Seminggu sekali	3 (4,1)		
		2 hari sekali	22 (30,1)		
		3 hari sekali	20 (27,4)		
		Setiap hari	7 (9,6)		
<b><i>Penyaluran Sampah Rumah Tangga</i></b>					
1	Ketersediaan tempat pembuangan sementara (TPS)	Tidak ada	64 (87,7)		
		Ada	9 (12,3)		
2	Jenis bahan dari tempat pembuangan sementara (TPS)	Belum terlayani	63 (86,3)		
		Kontainer	8 (11,0)		
3	Pendapat responden terhadap penempatan tempat pembuangan sementara (TPS) yang ada	Pasangan batu bata	2 (2,7)		
		Perlu perluasan fisik	9 (12,3)		
		Perlu perbaikan fisik	1 (1,4)		
		Perlu perbaikan pengelolaan	63 (86,3)		
		<b><i>Pembuangan Sampah Rumah Tangga</i></b>			
		1	Tempat membuang sampah	Di tanah terbuka	25 (34,2)
Sungai	2 (2,7)				



**Pembuangan Sampah Rumah Tangga**

		Tempat sampah	46 (63,0)
2	Jika membuang sampah ke sungai, sejak kapan melakukan hal tersebut?	1 tahun lalu	2 (100,0)

**Tabel 5. Pengelolaan Limbah Cair Rumah Tangga**

No	Variabel	Kategori	Jumlah (%)
<b>Pewadahan</b>			
1	Toilet menggunakan septic tank	Tidak	1 (1,4)
		Ya	72 (98,6)
<b>Penyaluran</b>			
1	Cara penyaluran limbah cair rumah tangga yang dihasilkan	Dialiri ke sungai	6 (8,2)
		Dialiri ke got	24 (32,9)
		Dialiri ke tempat peresapan	12 (16,4)
		Dialiri ke septic tank	31 (42,5)
2	Alasan membyang limbah cair langsung ke sungai	Lebih mudah	16 (21,9)
		Tidak perlu biaya	9 (12,3)
		Jarak lebih dekat	48 (65,8)
<b>Pembuangan</b>			
1	Tempat pembuangan limbah	Sungai/saluran got	38 (52,1)
		Jamban/kakus pribadi	35 (47,9)
2	Upaya yang dilakukan dalam menangani limbah cair	Langsung dibuang ke sungai	30 (41,1)
		Membuat peresapan	43 (58,9)
3	Sejak kapan membuang limbah ke sungai?	Sejak dulu	17 (23,3)
		Tidak pernah	56 (76,7)

**PEMBAHASAN**

Jika mengacu pada standar baku mutu air yang ditetapkan oleh Peraturan Gubernur Bali Nomor 16 Tahun 2016 tentang Baku Mutu Lingkungan Hidup dan Kriteria Baku Kerusakan Lingkungan Hidup, kandungan *Coliform* dan bakteri *Escherecia coli* pada ketiga bagian Sungai Ayung, mulai dari bagian hulu, bagian tengah, dan bagian hilir, sangat jauh melebihi standar yang sudah ditetapkan. Hal ini menunjukkan bahwa air Sungai Ayung pada segmen yang diteliti sudah sangat tercemar. Pola kandungan *Coliform* dan bakteri *Escherecia coli* pada peneltian ini

juga menunjukkan bahwa semakin ke hilir, kandungan *Coliform* dan bakteri *Escherecia coli* akan semakin tinggi. Pola sebaran ini dapat dijadikan dasar untuk memprediksi bahwa pada bagian selatan (hilir) segmen Sungai Ayung, kandungan *Coliform* dan bakteri *Escherecia coli* akan semakin tinggi (semakin tercemar).

Perilaku masyarakat dalam membuang limbah cair rumah tangga ke sungai memang berpengaruh terhadap meningkatnya kandungan bakteri *Coliform* dan *Escherecia coli* pada air sungai. Hal ini juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Ardianto (2018), yang

menunjukkan bahwa pembuangan limbah cair rumah tangga yang mengandung tinja dapat meningkatkan kadar bakteri *Coliform* dan *Escherecia coli* di beberapa sungai yang ada di Provinsi Lampung. Meskipun pada penelitian ini menemukan bahwa hampir semua responden sudah menggunakan toilet dengan septic tank, tingginya kandungan *Coliform* dan *Escherecia coli* pada segmen Sungai Ayung yang diteliti ini juga dapat disebabkan oleh adanya pembuangan tinja secara sembarangan pada bagian hulu sungai yang tidak diteliti. Berdasarkan hal tersebut, penelitian sejenis pada sungai yang ada di Banjarmasin oleh Arisanty dan Huda (2017) merekomendasikan bahwa penggunaan jamban atau toilet dengan septic tank pada seluruh masyarakat dapat berperan dalam menurunkan kandungan bakteri *Coliform* dan *Escherecia coli* pada air sungai, sehingga pencemaran air sungai dapat dicegah.

Penelitian yang dilakukan oleh Divya 2016 terungkap bahwa pencemaran yang disebabkan adanya bakteri fecal *Coliform* disebabkan oleh aktivitas manusia. Hal ini dapat menyebabkan penyakit pencernaan, demam, diare dan dehidrasi, peningkatan total *Coliform* dapat menyebabkan peningkatan jumlah bakteri yang mengakibatkan penyakit terbawa air sungai, dan dapat mempengaruhi kualitas air di masa depan (Seo, 2019). Penelitian lain juga menyebutkan sungai yang bermuara di Kawasan Pantai Petitenget telah mengalami pencemaran *Coliform* dan *Escherecia coli* yang tidak memenuhi Baku Mutu kualitas air golongan III dalam Peraturan Gubernur Bali no. 16 Tahun 2016 berada dalam status atau kriteria tercemar

berat. Sungai telah mengalami kerusakan atau perubahan struktur secara fisik fluktuasi debit yang sangat tinggi baik secara kuantitas maupun kualitas. Struktur dasar berlendir, berbau dan estetika perairan yang kumuh. Indikasi penimbul dampak pencemaran adalah air limbah dari berbagai akomodasi wisata yang memadati area sepanjang sungai meliputi hotel, restoran, homestay, pusat niaga dan permukiman (Suyasa, 2018).

Kandungan *Coliform* dan bakteri *Escherecia coli* yang melebihi standar baku mutu air ini juga dilaporkan oleh penelitian yang dilakukan oleh Wijana dan Ernawati (2018), yaitu pada segmen Desa Oongan, Gatsu, dan Ida Bagus Mantra. Tercemarnya air Sungai Ayung oleh *Coliform* dan bakteri *Escherecia coli* ini dapat disebabkan oleh aktivitas pembuangan limbah domestik ke sungai. Selain itu, adanya aktivitas penduduk di bagian hulu Sungai Ayung yang melakukan pembuangan limbah ke sungai juga menjadi penyebab tercemarnya air Sungai Ayung (Sudipa et al., 2006). Akumulasi sumber pencemaran dari hulu ini menyebabkan kandungan bakteri pathogen seperti *Coliform* dan *Escherecia coli* menjadi semakin tinggi di bagian hilir Sungai Ayung.

Pencemaran logam berat pada air memiliki banyak dampak pada kesehatan manusia. Apabila dikonsumsi atau digunakan untuk mandi, logam berat Timbal dan Kadmium dapat menyebabkan gangguan kesehatan bagi tubuh, seperti gatal-gatal, iritasi mata, keracunan, tumor, kaker, hingga kematian (Geni et al., 2017; Sundari et al., 2016; Dewa, 2016). Pencemaran logam berat Timbal dan

Kadmium ini dapat disebabkan oleh beberapa factor (Pratiwi, 2010; Sheftiana, 2017).

Masuknya logam berat ke perairan dapat menurunkan kualitas air. Selain itu, logam berat yang terendapkan Bersama dengan sedimen juga dapat menyebabkan transfer bahan kimia beracun dari sedimen ke organisme yang ada di perairan tersebut. Logam berat dianggap berbahaya bagi kesehatan bila terakumulasi secara berlebihan di dalam tubuh manusia. Beberapa di antaranya bersifat membangkitkan kanker (karsinogen). Jalur masuknya adalah melalui kulit, pernapasan dan pencernaan. Proses masuknya logam berat kedalam tubuh manusia salah satunya adalah dengan mengonsumsi makanan dan air yang telah tercemar logam berat.

Timbal secara alami terdapat pada batu-batuan, penguapan lava, tanah dan tumbuhan, sedangkan timbal secara komersial dihasilkan melalui proses penambangan dan peleburan. Timbal merupakan salah satu jenis logam berat yang memiliki toksisitas tertinggi. Kadmium yang masuk ke dalam lingkungan perairan memiliki potensi bioakumulasi, biomagnifikasi, bersifat toksik serta karsinogenik bagi organisme yang hidup di dalamnya. Sumber utama dari toksisitas kadmium pada manusia adalah berasal dari makanan seperti beras dan gandum yang mana ditanam pada tanah yang terkontaminasi oleh limbah pupuk dengan kandungan fosfat yang berlebih serta air irigasi yang mengandung kadmium. Logam berat kadmium memberikan efek yang berbahaya bagi kesehatan melalui rantai makanan. Hewan

dapat dengan mudah mengabsorpsi kadmium dan akan terjadi akumulasi kadmium pada jaringan tubuh seperti hati, ginjal dan organ reproduksi (Rachmach, 2020). Timbal dapat menyebabkan keracunan kronis sehingga menyebabkan keracunan kronis hingga menyebabkan kerusakan pada pembentukan sel darah merah hingga dapat menyebabkan gangguan pada sistem reproduksi (Handriyani, Habibah and Dhyana Putri, 2020).

Penelitian ini menemukan bahwa sebagian besar responden (87,7%) memiliki tempat sampah. Jumlah ini masih belum bagus karena idealnya setiap responden memiliki tempat sampah sendiri agar tidak membuang sampah secara sembarangan (Wibisono, 2014). Jika dilihat dari teknis pewadahan sampah, hanya sebagian kecil responden yang melakukan pemilahan terhadap sampah yang dihasilkan (31,5%) dibandingkan dengan yang tidak melakukan pemilahan (68,5%). Hal ini menunjukkan bahwa perilaku masyarakat masih kurang dalam melakukan pengelolaan sampah yang dihasilkan. Pemilahan sampah sebelum dibuang ke TPA sangat penting untuk dilakukan untuk mencegah pencemaran lingkungan serta untuk menambah nilai sampah yang dihasilkan, seperti membuat sampah kompos untuk sampah organik atau mendaur ulang barang bekas dari sampah anorganik (Fadillah et al., 2019). Selain itu, pemilahan sampah organik dan anorganik juga berperan dalam mengurangi volume sampah yang dibuang ke TPA, sehingga pengelolaan sampah di TPA menjadi lebih efektif dan efisien (Latifatul et al., 2018).

## SIMPULAN

Secara keseluruhan, kandungan *Coliform* dan *Escherichia Coli* pada ketiga segmen Sungai Ayung melebihi batas normal, sehingga air Sungai Ayung sudah tercemar dari sisi bakteriologis dan perlu upaya pemulihan kualitas air Sungai Ayung sebelum dijadikan sarana rekreasi wisata air. Sungai Ayung juga sudah tercemar logam berat dan perlu upaya pemulihan kualitas air Sungai Ayung sebelum dijadikan sarana rekreasi wisata air. Selain itu, perilaku masyarakat dalam membuang sampah dan limbah cair rumah tangga di sekitar Sungai Ayung masih perlu ditingkatkan agar tidak mencemari lingkungan dan Sungai Ayung.

## SARAN

Upaya yang dapat dilakukan adalah melakukan edukasi masyarakat untuk meningkatkan kesadaran dan perilaku dalam menjaga lingkungan, terutama melalui pengelolaan sampah dan limbah cair rumah tangga yang baik dan benar agar tidak mencemari lingkungan, terutama Sungai Ayung. Selain itu, upaya lainnya adalah dengan penyediaan sarana tempat penampungan sementara sampah serta penyediaan akses pengangkutan sampah yang bisa diakses oleh semua lapisan masyarakat, khususnya yang tinggal di sekitar Sungai Ayung. Upaya ketiga adalah dengan penindakan sanksi yang tegas kepada masyarakat yang membuang sampah serta limbah cair rumah tangga secara sembarangan, terutama ke Sungai Ayung.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada masyarakat desa Kesiman Petilan atas segala bantuan dan partisipasi sehingga penelitian ini dapat dilakukan dengan baik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arisanty, D., Adyatma, S., & Huda, N. (2017). Analisis kandungan bakteri fecal Coliform pada Sungai Kuin Kota Banjarmasin. *Majalah Geografi Indonesia*, 31(2), 51-60.
- Divya, A. H., & Solomon, P. A. (2016). Effects of some water quality parameters especially total Coliform and fecal Coliform in surface water of Chalakudy river. *Procedia Technology*, 24, 631-638.
- Elysia, V. (2015) 'Air Dan Sanitasi: Dimana Posisi Indonesia', *AIRD a NS a NIT a SI: DIM a N a POSISIINDONESIA*, pp. 157-179.
- Eryani, I. (2018) 'Pengelolaan Dan Pengembangan Sumber Daya Air Di Muara Sungai Ayung Provinsi Bali Berbasis Kearifan Lokal', *Warmadewa University Repository*.
- Fadillah, I., Lutfienzy, A., El Kamil, F., Shalahuddin, M. S. M., Setiawan, I., & Fikri, K. (2019). Perubahan Pola Pikir Masyarakat tentang Sampah melalui Sosialisasi Pengolahan Sampah Organik dan Non Organik di Dusun Pondok, Kecamatan Gedangsari, Kab. Gunungkidul. *Prosiding Konferensi Pengabdian Masyarakat*, 1, 239-242.
- Geni, P. R., Abidjulu, J., & Wuntu, A. D. (2017). Analisis Air Limbah Pertambangan Emas Tanpa Izin Desa Bakan Kecamatan Lolayan Kabupaten Bolaang Mongondow. *Jurnal MIPA*, 6(2), 6-11.
- Handriyani, K. A. T. S., Habibah, N. and Dhyana Putri, I. G. A. S. (2020)

- 'Analisis Kadar Timbal (Pb) Pada Air Sumur Gali Di Kawasan Tempat Pembuangan Akhir Sampah Banjar Suwung Batan Kendal Denpasar Selatan', *JST (Jurnal Sains dan Teknologi)*, 9(1), pp. 68–75.
- Latifatul, F. N., Afriezal, A., Auliya, A., & Nur, K. R. M. (2018). Pengaruh Sosialisasi Pemilahan Sampah Organik dan Non Organik serta Manajemen Sampah terhadap Penurunan Volume Sampah di Dusun Krajan Desa Kemuningsari Lor Kecamatan Panti Kabupaten Jember. *The Indonesian Journal of Health Science*, 10(1).
- Pratiwi, Y. (2010). Penentuan tingkat pencemaran limbah industri tekstil berdasarkan nutrition value coefficient bioindikator. *Jurnal Teknologi*, 3(2), 129-137.
- Purwanto, W. (2019) 'Seperempat desa di Indonesia terdampak pencemaran sungai', *Lokadata*, 5 December. Available at: <https://lokadata.id/artikel/seperempat-desa-di-indonesia-terdampak-pencemaran-sungai>.
- Seo, M., Lee, H., & Kim, Y. (2019). Relationship between Coliform bacteria and water quality factors at weir stations in the Nakdong River, South Korea. *Water*, 11(6), 1171.
- Setiawan, I. B. D. and Budiarta, I. P. (2017) 'Strategi Pengembangan Desa Bongkasa Pertiwi Kabupaten Badung Sebagai Desa Wisata', *Soshum: Jurnal Sosial dan Humaniora*, 7(1), pp. 12–22.
- Siahaan, R. et al. (2011) 'Kualitas Air Sungai Cisadane, Jawa Barat-Banten', *Jurnal Ilmiah Sains*, 11(2), pp. 268–273.
- Sudiarsa, I. M. (2016) 'Manajemen Pengelolaan Sungai Menuju Optimalisasi Air Di Wilayah Sungai Bali Penida', *Jurnal Teknik Gradien*, 8(2), pp. 31–42.
- Sudipa, N., Mahendra, M. S., & Sudana, I. B. (2006). Studi Kualitas Hasil Pengolahan Air Limbah-Kasus Salah Satu Hotel Berbintang di Bali. *ECOTROPHIC: Jurnal Ilmu Lingkungan (Journal of Environmental Science)*, 1(2).
- Sundari, D., Hananto, M., & Suharjo, S. (2016). Heavy Metal In Food Ingredients In Oil Refinery Industrial Area, Dumai. *Buletin Penelitian Sistem Kesehatan*, 19(1), 55-61.
- Suyasa, W. B., Suprihatin, I. E., & GA, D. A. S. (2018). Kualitas Air Sungai Di Kawasan Wisata Pantai Petitenget, Kerobokan Kabupaten Badung Bali. *Ecotrophic: Jurnal Ilmu Lingkungan (Journal of Environmental Science)*, 12(2), 226-239.
- Wibisono, A. F. (2014). Sosialisasi bahaya membuang sampah sembarangan dan menentukan lokasi tpa di Dusun Deles Desa Jagonayan Kecamatan Ngablak. *Asian Journal of Innovation and Entrepreneurship*, 3(01), 21-27.