

**IDENTIFIKASI SUMBER PENCEMAR DAN KUALITAS AIR SUNGAI DI DESA CANGGU DAN DESA DALUNG KECAMATAN KUTA UTARA KABUPATEN BADUNG**Anggi Suprabawati<sup>1)</sup>, I Ketut Sundra<sup>3)</sup><sup>1)</sup>Program Magister Ilmu Lingkungan<sup>3)</sup>Jurusan Biologi FMIPA Unud**ABSTRAK**

Identifikasi sumber pencemar dilakukan dengan mendata jumlah aktivitas yang berpotensi menghasilkan zat pencemar limbah cair dengan metoda penyebaran kuisioner. Penelitian kualitas air dilakukan pada 15 titik sampel (TS) di Tukad Umalas, Tukad Pangi dan Tukad Cunggu. Aktivitas manusia yang merupakan sumber pencemar di Desa Dalung adalah pemukiman 90,84%, restoran 6,55%, laundry 0,841%, bengkel motor 0,474%, bengkel mobil 0,604%, pencucian motor 0,604%, pencucian mobil 0,086%. Aktivitas manusia yang merupakan sumber pencemar di Desa Cunggu adalah pemukiman 63,97%, restoran 17,23%, hotel/villa 17,68%, laundry 0,393%, bengkel motor 0,393%, pencucian motor 0,136%, pencucian mobil 0,112%. bengkel mobil 0,112%. Volume limbah cair yang dihasilkan dari masing-masing aktivitas manusia per hari di Desa Dalung adalah pemukiman 5056,8 m<sup>3</sup>, pencucian motor 35,26 m<sup>3</sup>, restoran 33,63m<sup>3</sup>, laundry 8,934 m<sup>3</sup>, pencucian mobil 5,94 m<sup>3</sup>, bengkel mobil 2,22 m<sup>3</sup> dan bengkel motor 2,04 m<sup>3</sup>. Volume limbah cair yang dihasilkan dari masing-masing aktivitas manusia per hari di Desa Cunggu adalah pemukiman 1368 m<sup>3</sup>, restoran 173,22 m<sup>3</sup>, penginapan 34,17 m<sup>3</sup>, pencucian mobil 14,48 m<sup>3</sup>, bengkel motor 1,86 m<sup>3</sup>, pencucian motor 0,72 m<sup>3</sup>, laundry 0,4297 m<sup>3</sup> dan bengkel mobil 0,3 m<sup>3</sup>.

Hasil pemeriksaan kualitas air sungai berdasarkan nilai Indeks Pencemaran (IP) dibandingkan mutu air kelas 2, TS-6 tergolong tercemar sedang dan keempat belas TS tergolong tercemar ringan. Berdasarkan mutu air kelas 3 TS-1 sampai dengan TS-7 dan TS-14 tergolong Masih memenuhi Kriteria Mutu (MKM) dan TS-8 sampai dengan TS-15 tergolong tercemar ringan. Berdasarkan mutu air kelas 4, TS-3 Masih memenuhi criteria mutu (MKM) dan keempat belas TS tergolong tercemar ringan.

Kata kunci : Identifikasi, aktivitas manusia, limbah cair, kualitas air sungai

**ABSTRACT**

*The Identification of source pollution was done with sum up the data of the activity which have potency to releasing liquid waste with the method of spreading questioner. Quality research water river was done at 15 point sampel (PS) in Tukad Umalas, Tukad Pangi and Tukad Cunggu. Activity of human being representing source of polution in Countryside Dalung is consist of : settlement 90.84%, restaurant 6.55%, laundry 0.841%, motor workshop 0.474%, car workshop 0.604%, motor wash 0.604%, car wash 0.086%. Activity of human being representing source polution in Countryside Cunggu is settlement 63.97%, restaurant 17.23%, lodging 17.68%, laundry 0.393%, motor workshop 0.393%, motor wash 0.136%, car wash 0.112%. car workshop 0.112%. Volume of Liquid waste from each activity of human being per day in Countryside Dalung is consist of : settlement 5056.8 m<sup>3</sup>, motor wash 35.26 m<sup>3</sup>, restaurant 33.63 m<sup>3</sup>, laundry 8.934m<sup>3</sup>, car wash 5.94 m<sup>3</sup>, car workshop 2.22 m<sup>3</sup> and motor workshop 2.04 m<sup>3</sup>. Volume liquid waste from each of activity of human being per day in Countryside Cunggu is settlement 1368 m<sup>3</sup>, restaurant 173.22 m, hotel 34.17 m<sup>3</sup>, car wash 14.48 m<sup>3</sup>, motor workshop 1.86 m<sup>3</sup>, motor wash 0.72 m<sup>3</sup>, laundry 0.4297 m<sup>3</sup> and car workshop 0.3 m<sup>3</sup>.*

*Analysis of water with value of pollution index (IP) based on water quality class 2, TS-6 is middle polluted, and fourteenth of TS is slightly polluted. Based on water quality class 3, TS-1 to TS-7 and TS-14 is fill water quality criteria And TS-8 to TS-15 is slightly polluted. Based on water quality class 4, TS-3 still fill the quality criteria and fourteenth of TS is slightly polluted*

*Keyword : Identify , human activity, liquid waste, water quality.*

## PENDAHULUAN

Air merupakan salah satu sumber daya alam yang sangat vital, keberadaannya sangat dibutuhkan oleh manusia pada setiap sendi kehidupan. Tidak hanya manusia yang sangat bergantung pada air, makhluk hidup lainnya juga bergantung pada keberadaan air. Air merupakan penyusun sel sebagai satuan terkecil dari makhluk hidup.

Masalah pencemaran air cenderung semakin mengemuka sekarang ini dan mungkin di masa-masa mendatang, mengingat masalah penurunan kualitas air semakin nampak nyata dan banyak dirasakan pengaruhnya oleh masyarakat salah satunya adalah banyaknya penyakit yang timbul dan ditularkan melalui air.

Aktivitas Manusia bertambah seiring dengan jumlah penduduk yang kian bertambah. Aktivitas manusia menghasilkan produk samping menghasilkan bahan buangan/limbah sebagai efek samping, yang terdiri dari limbah padat maupun limbah cair. Penelitian ini bertujuan

: 1. Untuk mengidentifikasi jumlah aktivitas manusia yang menghasilkan limbah cair (sumber-sumber pencemar) di kawasan Desa Cunggu dan Desa Dalung Kecamatan Kuta Utara Kabupaten Badung. 2. Untuk memprediksi besarnya limbah cair yang dihasilkan di wilayah Desa Cunggu dan Desa Dalung Kecamatan Kuta Utara Kabupaten Badung. 3. Untuk mengetahui kualitas air sungai di wilayah Desa Cunggu dan Desa Dalung Kecamatan Kuta Utara Kabupaten Badung.

## METODE PENELITIAN

Penelitian kualitas air penentuan titik sampel dilakukan dengan cara *purposive sampling*, yaitu pemilihan titik berdasarkan karakteristik dan tujuan tertentu dan teknik pengambilan sampel secara *composite sampling*. Metode penelitian untuk aktivitas manusia adalah penyebaran kuisioner pada responden dengan sistem wawancara. Beberapa parameter kualitas air dan aktivitas manusia dapat dilihat pada Tabel berikut

Tabel.1 Parameter Kualitas Air sungai, Metoda Analisis dan Alat yang dipergunakan

No	Parameter	Satuan	Metode Analisis	Alat
<b>A</b>				
<b>FISIKA</b>				
1	Suhu	$^{\circ}\text{C}$	Pemuaian Air Raksa	<i>Thermometer</i>
2	Bau	-	Kualitatif	Organoleptic
3	Total Padatan Tersuspensi	Mg / l	Gravimetrik	Timbangan Analitik
<b>B</b>				
<b>KIMIA ORGANIK</b>				
1	pH	-	Potensiometrik	pH meter
2	DO	Mg/l	Potensiometrik	DO meter
3	BOD	Mg/l	Titrimetrik	Buret
4	COD	Mg/l	Titrimetrik	Buret
5	Nitrit ( $\text{NO}_2$ )	Mg/l	Spektrofotometrik	Spektrofotometer
6	Nitrat ( $\text{NO}_3$ )	Mg/l	Spektrofotometrik	Spektrofotometer
7	Amonia ( $\text{NH}_4$ )	Mg/l	Spektrofotometrik	Spektrofotometer
8	Fosfat ( $\text{PO}_4$ )	Mg/l	Spektrofotometrik	Spektrofotometer
9	Fenol	Mg/l	Spektrofotometrik	Spektrofotometer
10	Besi (Fe)	Mg/l	Spektrofotometrik	Spektrofotometer
11	Kadmium (Cd)	Mg/l	Spektrofotometrik	Spektrofotometer
12	Timbal (Pb)	Mg/l	Spektrofotometrik	Spektrofotometer
13	Sulfat ( $\text{SO}_4$ )	Mg/l	Spektrofotometrik	Spektrofotometer
14	Klorida (Cl)	Mg/l	Spektrofotometrik	Spektrofotometer
15	Minyak dan Lemak	Mg/l	Spektrofotometrik	Spektrofotometer
16	Detergent	Mg/l	Spektrofotometrik	Spektrofotometer
<b>C</b>				
<b>MIKROBIOLOGI</b>				
1	Fecal Coli/ <i>E. Coli</i>	Mg/l		Tabung Durham
2	Total Colliform	Mg/l		Tabung Durham

Sumber : Alaerts, 1984

Tabel Aktivitas Sumber Pencemar

No	Jenis Aktivitas	Variabel yang dicari	Aspek Penting	Alat yang dipergunakan
1	Pemukiman	Jumlah anggota keluarga	Pengeluaran limbah cair per orang per hari	Kuisisioner dan wawancara
2	Bengkel	a. Tingkat layanan/hari	Pengeluaran limbah cair per kendaraan per hari	Kuisisioner dan wawancara
		b. Jenis layanan bengkel	Jenis limbah cair yang dihasilkan	
3	Laundry	a. Tingkat layanan/hari	Jumlah total berat pakaian yang dicuci (kg)	Kuisisioner dan wawancara
		b. Jumlah mesin dan kuantitas maksimum mesin	Total kapasitas mesin cuci	
		c. Jumlah pengoperasian mesin/hari	Jumlah limbah cair yang dikeluarkan per hari	
4	Restoran	Tingkat layanan/hari	Jumlah limbah cair dalam kegiatan penyiapan makanan	Kuisisioner dan wawancara
5	Hotel/Villa	a. Tingkat hunian/hari	Jumlah limbah cair dari wisatawan/hari	Kuisisioner dan wawancara
		b. Ada tidaknya Fasilitas Kolam renang	Jumlah limbah yang dihasilkan pada saat menguras kolam	
		c. Ada tidaknya dan tingkat hunian restoran hotel	Jumlah limbah cair yang dihasilkan dari kegiatan resto Hotel/Villa	

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Jenis aktivitas manusia yang menghasilkan limbah cair di Desa Dalung berturut-turut dari yang paling banyak adalah pemukiman ( $5056,8 \text{ m}^3/\text{hari}$ ), restoran ( $33,63 \text{ m}^3/\text{hari}$ ), pencucian motor ( $35,26 \text{ m}^3/\text{hari}$ ), laundry ( $8,934 \text{ m}^3/\text{hari}$ ), pencucian mobil ( $5,94 \text{ m}^3/\text{hari}$ ), bengkel mobil ( $2,22 \text{ m}^3/\text{hari}$ ) dan bengkel motor ( $2,04 \text{ m}^3/\text{hari}$ ). Di desa Cunggu berturut-turut dari yang paling banyak adalah pemukiman ( $1386 \text{ m}^3/\text{hari}$ ), restoran ( $173,22 \text{ m}^3/\text{hari}$ ), hotel/villa ( $34,17 \text{ m}^3/\text{hari}$ ), pencucian mobil ( $14,48 \text{ m}^3/\text{hari}$ ), bengkel motor ( $1,86 \text{ m}^3/\text{hari}$ ), pencucian

motor ( $0,72 \text{ m}^3/\text{hari}$ ), laundry ( $0,4297 \text{ m}^3/\text{hari}$ ) dan bengkel motor ( $0,3 \text{ m}^3/\text{hari}$ ). Limbah cair domestik berasal dari aktivitas MCK (mandi cuci kakus) yang merupakan hasil buangan dari perumahan, bangunan, perdagangan perkantoran dan sarana sejenisnya (Soeparman, 2001). Pada tiap volume aliran limbah cair, terkandung 99% larutan dan 0,1% padatan. Dari  $5056,8 \text{ M}^3$  limbah mengandung  $5000 \text{ m}^3$  air/larutan dan  $56,8 \text{ M}^3$  padatan dari bahan-bahan organik (70%) dan anorganik (30%). Bahan-bahan organik mengandung 65% protein, 25% Karbohidrat dan lemak 10%, sementara bahan-bahan

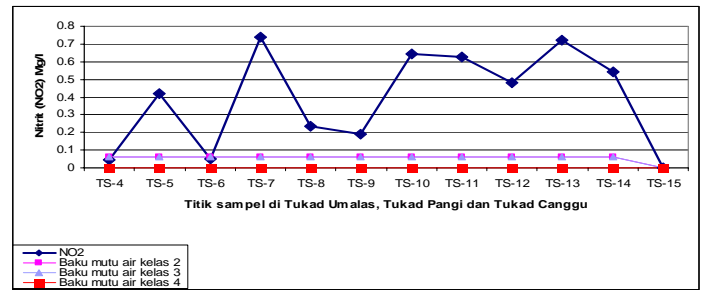
anorganik mengandung lumpur, garam dan logam. Kandungan tiap bahan mengalami pengurangan minimal 0,6% melalui proses pengendapan alami melalui selokan/parit hingga sampai ke sungai, yaitu sekitar 2000 m<sup>3</sup> larutan dan padatan limbah (Soeparman, 2001). Bahan-bahan organik terdiri dari rantai karbon dan nitrogen yang berikatan hidrogen. Ikatan hidrogen menyebabkan senyawa stabil di air, sehingga baru dapat terurai oleh mikroorganisme menghasilkan gas dan bau. Bahan-bahan anorganik sebesar 30% menyumbang logam yang sukar didegradasi/bersifat toksik di perairan, garam mempengaruhi pH perairan dan lumpur mempengaruhi kandungan partikel perairan dan kekeruhan. Tingginya pengaruh bahan-bahan yang terkandung dalam limbah bergantung kepada jarak saluran pembuangan dari perairan. Volume limbah cair terbesar kedua dan ketiga berasal dari usaha dan jasa restoran dan laundry. Limbah restoran dapat diklasifikasikan sebagai limbah domestik, berasal dari kegiatan menyiapkan makanan dan mencuci peralatan. Dari kegiatan menyiapkan makanan, dihasilkan sekitar 99% larutan dan 0,1% padatan. 99% larutan yang terbentuk, 70% berupa limbah organik dan 30% berupa limbah anorganik. Limbah organik terdiri dari 65% protein, 25% karbohidrat dan 10% lemak. 30% bahan anorganik menghasilkan garam, lumpur dan logam. Dari kegiatan pencucian peralatan yang digunakan maupun kegiatan laundry, dihasilkan limbah anorganik (sabun) yang mengandung gugus sulfonat (S), polifosfat (P) dan agen surfaktan. Surfaktan dapat menimbulkan rasa pada air dan menurunkan absorpsi oksigen di perairan, bersifat resisten terhadap oksidasi biologis dan menghambat pertumbuhan sel. (Haslam dalam Effendi, 2003). Gugus sulfonat dapat mengalami reduksi oksigen menjadi

hidrogen sulfida pada kondisi anaerob menimbulkan bau yang kurang sedap dan meningkatkan korosivitas logam. Pada pH 9 permasalahan bau tidak muncul, namun pada pH < 8 pembentukan hidrogen sulfide menghasilkan bau. (Effendi, 2003).

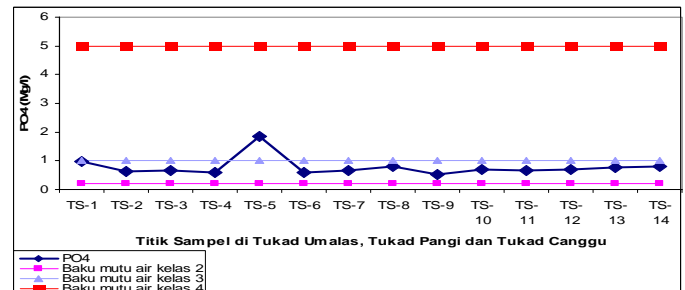
Volume limbah cair dari kegiatan usaha dan jasa perbengkelan yang tidak memiliki aktivitas pencucian berasal dari sanitasi pegawai dan ceceeran bahan bakar kendaraan. Sanitasi pegawai merupakan limbah domestik dengan penambahan gugus sulfonat dan ceceeran bahan bakar merupakan limbah anorganik/logam. Kegiatan ceceeran bahan bakar kendaraan sering terjadi pada bengkel non resmi. Bahan bakar yang dipergunakan antara lain bensin dan minyak pelumas. Permasalahan muncul pada penyimpanan dan pengangkutan minyak pelumas bekas. Pada bengkel resmi produsen minyak pelumas selalu mengambil minyak pelumas bekas untuk diolah kembali dengan penyimpanan maupun transportasi yang dilengkapi dengan standar khusus, namun pada bengkel non resmi dan menengah ke bawah penyimpanan dan transportasi belum memiliki standar khusus/mendapat perhatian. Kandungan limbah cair perbengkelan mengandung logam Pb dan Cr. Pb berasal dari bahan bakar (*leading gasoline*), merupakan logam berat/anorganik yang sukar didegradasi. Cr berasal dari perkaratan mesin dan pewarna. Pb dan Cr merupakan logam yang bersifat toksik dan mengalami biomagnifikasi dalam tubuh makhluk hidup. Kandungannya akan bertambah seiring dengan pertumbuhan sel, sehingga menimbulkan kematian.

Parameter kualitas air yang melampaui baku mutu di desa Dalung adalah BOD<sup>5</sup>, COD, Nitrit (NO<sub>2</sub>), Fosfat,

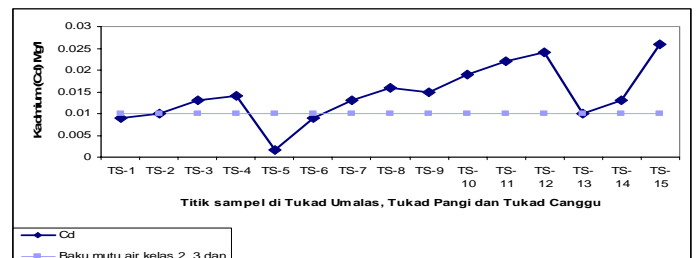
Kadmium, Tembaga, Timbal, E.coli dan Colliform . Fluktuasi nilai masing-masing parameter tergantung kepada : 1. Letak keberadaan sumber pencemar di sekitar *settlement area* (SA), yang masing-masing membawa karakteristik khusus dan berkorelasi dengan parameter yang lain. 2. Ada tidaknya arus sungai yang menyebabkan pengenceran dan penurunan konsentrasi parameter. 3. Dapat atau tidaknya wilayah SA terjangkau oleh manusia. 4. Dimanfaatkan lebih oleh masyarakat atau tidak (misalnya untuk MCK). 5. Kondisi dan situasi pada saat pengambilan sampel. Dari data disimpulkan indeks pencemaran di desa Dalung > indeks pencemaran di desa Cunggu, dengan parameter yang melampaui baku mutu tergantung pada jenis aktivitas. TS dengan nilai yang rata-rata sama, berarti pada tiap-tiap TS terdapat pencemar yang masuk dengan jenis dan jumlah yang sama.



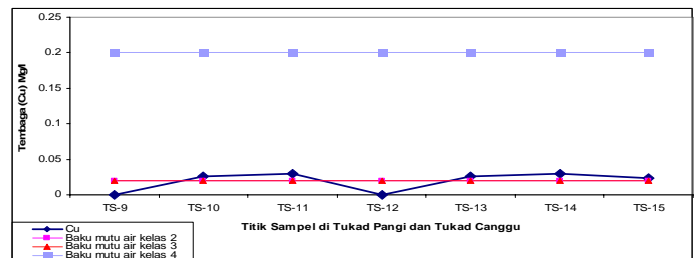
Gambar. 3. Perubahan Nitrit di tiga tukad.



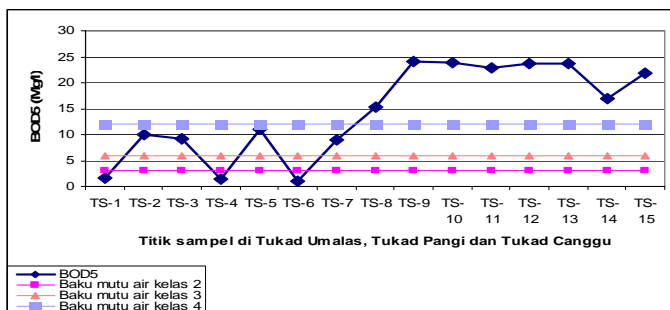
Gambar. 4. Perubahan Fosfat di tiga tukad



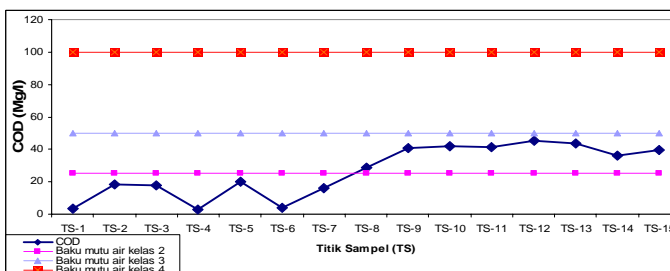
Gambar. 5. Perubahan Kadmium (Cd) di tiga tukad



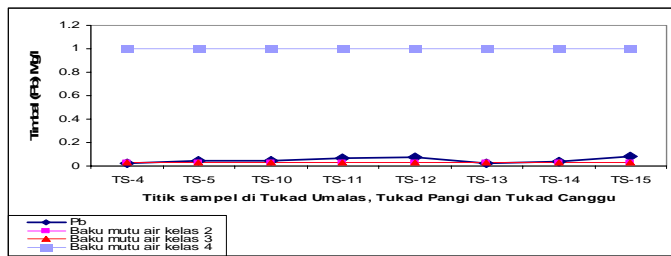
Gambar. 6. Perubahan Tembaga (Cu) di Tukad Pangi dan Tukad Cunggu



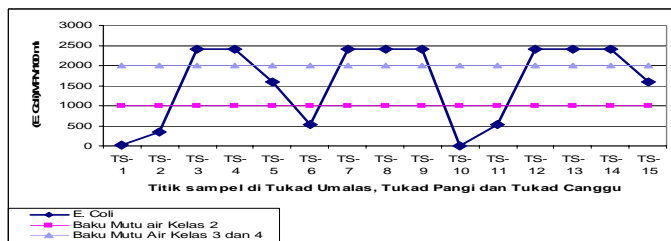
Gambar. 1. Perubahan Nilai BOD<sup>5</sup> di tiga tukad



Gambar. 2. Perubahan Nilai COD di tiga tukad

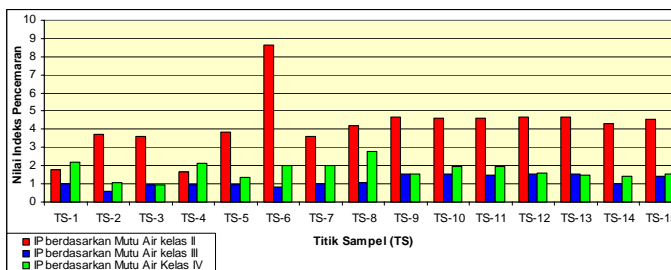


Gambar. 7. Perubahan Timbal (Pb) di tiga tukad



Gambar. 8. Perubahan kandungan E. Coli di tiga tukad

Nilai Indeks Pencemaran (IP) pada keseluruhan TS tergolong masih memenuhi kriteria mutu (MKM) hingga tercemar sedang. Nilai IP pada TS-6 yang paling melonjak. TS-6 terletak di desa Dalung. Pada Desa Dalung, terjadi fluktuasi nilai IP, dengan nilai tertinggi pada TS-6/tercemar sedang. Pada SA-6 terdiri dari aktivitas pemukiman, pertanian dan usaha dan jasa. Pada desa Cunggu, beberapa parameter melampaui baku mutu, namun digolongkan tercemar ringan merata pada tiap TS.



## KESIMPULAN DAN SARAN

1. Jenis Aktivitas Manusia yang menghasilkan limbah cair di Desa Dalung berturut-turut dari yang paling banyak adalah pemukiman ( $5056,8 \text{ m}^3/\text{hari}$ ), restoran ( $33,63 \text{ m}^3/\text{hari}$ ), pencucian motor ( $35,26 \text{ m}^3/\text{hari}$ ), laundry ( $8,934 \text{ m}^3/\text{hari}$ ), pencucian mobil ( $5,94 \text{ m}^3/\text{hari}$ ), bengkel mobil ( $2,22 \text{ m}^3/\text{hari}$ ) dan bengkel motor ( $2,04 \text{ m}^3/\text{hari}$ ). Di desa Cunggu berturut-turut dari yang paling banyak adalah pemukiman ( $1386 \text{ m}^3/\text{hari}$ ), restoran ( $173,22 \text{ m}^3/\text{hari}$ ), hotel/villa ( $34,17 \text{ m}^3/\text{hari}$ ), pencucian mobil ( $14,48 \text{ m}^3/\text{hari}$ ), bengkel motor ( $1,86 \text{ m}^3/\text{hari}$ ), pencucian motor ( $0,72 \text{ m}^3/\text{hari}$ ), laundry ( $0,4297 \text{ m}^3/\text{hari}$ ) dan bengkel motor ( $0,3 \text{ m}^3/\text{hari}$ )
2. Parameter kualitas air yang melampaui baku mutu di desa Dalung adalah  $\text{BOD}^5$  pada TS-2, TS-3 dan TS-5 di Tukad Umalas 2, TS-7 dan TS-8 di Tukad Umalas 1. Nitrit ( $\text{NO}_2$ ) pada TS-5 di Tukad Umalas 2, TS-7 dan TS-8 di Tukad Umalas 1. Kadmium (Cd) pada TS-3 sampai TS-5 di Tukad Umalas 2 dan TS-6 dan TS-8 di Tukad Umalas 2. Timbal (Pb) melampaui baku mutu air kelas 2 dan 3 di semua TS. *E. Coli* pada TS-3 sampai TS-5 di Tukad Umalas 2 dan TS-7 dan TS-8 di Tukad Umalas 1. Colliform terdeteksi hampir di seluruh TS. Parameter Kualitas Air yang melampaui baku mutu di desa Cunggu yaitu  $\text{BOD}^5$  pada seluruh TS, COD pada seluruh TS, Nitrit pada TS-13 dan TS-14 di Tukad Cunggu dan TS-11 dan TS-12 di Tukad Pangi. Kadmium (Cd) pada TS-9 sampai TS-12 di Tukad Pangi dan TS-14 dan TS-15 di Tukad Cunggu. Timbal (Pb) melampaui mutu air kelas 2 dan 3 hampir di semua TS. *E. Coli* pada TS-9, TS-11 dan TS-12

pada Tukad Pangi, pada TS-13 sampai TS-15 pada Tukad Cunggu.

## DAFTAR PUSTAKA

3. Kualitas Air Tukad Umalas di Desa Cunggu dan Desa Dalung Kecamatan Kuta Utara Kabupaten Badung berdasarkan perhitungan nilai indeks pencemaran (IP) berdasarkan mutu air kelas 2, TS-6 tergolong tercemar sedang dan keempat TS tergolong tercemar ringan. Berdasarkan mutu air kelas 3 kualitas air di desa Dalung tergolong masih memenuhi kriteria mutu (MKM) dan di desa Cunggu tergolong tercemar ringan. Berdasarkan mutu air kelas 4, kesemua TS hampir dapat dikatakan tercemar ringan.

- Allaerts,G., Santika,S,S., 1984 Metoda Penelitian Air. Penerbit Usaha Nasional Surabaya
- Effendi, H., 2003 Telaah Kualitas Air Bagi pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan. Penerbit Kanisius Yogyakarta
- Soeparman, H, M., Suparmin., 2001. Pembuangan Tinja dan Limbah Cair;suatu pengantar. Penerbit Buku Kedokteran (EGC)

## SARAN

1. Volume limbah cair terbesar berasal dari aktivitas pemukiman, maka perlu dilakukan pengolahan limbah cair secara intensif misalnya dengan cara pengendapan di saluran pembuangan rumah tangga sebelum dialirkan ke sungai. Serta dilakukan pendataan dan pengawasan tentang perijinan industri yang berada di rumah tangga.
2. Kualitas air di desa Dalung dan dapat terus terpelihara, dengan adanya kesadaran masing-masing aktivitas untuk mengadakan pengolahan limbah minimal pada tahap awal (primer), misalnya dengan cara pengendapan.