

**ANALISIS KUALITAS AIR PADA TIGA MATA AIR DI KECAMATAN  
SUKAWATI, KABUPATEN GIANYAR, BALI  
WATER QUALITY ANALYSIS AT THREE SPRINGS IN SUKAWATI SUB-  
DISTRICT OF GIANYAR DISTRICT, BALI**

**Ni Gusti Made Yuliari<sup>1</sup>, Ni Luh Watiniasih<sup>2</sup>, Alfi Hermawati Waskita Sari<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Kelautan dan Perikanan, Universitas Udayana, Bukit Jimbaran, Kabupaten Badung, Bali-Indonesia.

<sup>2</sup>Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Udayana, Bukit Jimbaran, Kabupaten Badung, Bali-Indonesia.

Email: [luhwatiniasih@unud.ac.id](mailto:luhwatiniasih@unud.ac.id)

**ABSTRAK**

Pemanfaatan mata air sebagai sumberdaya air untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari oleh masyarakat di Kecamatan Sukawati, Kabupaten Gianyar, Provinsi Bali masih cukup tinggi. Akitivitas manusia seperti aktivitas domestik, industri, dan pertanian yang semakin meningkat berpengaruh terhadap penurunan kualitas air. Penelitian ini dilakukan pada bulan Desember 2019 sampai Januari 2020. Sampel air diambil dari di mata air Pancoran Kutri, mata air Beji Dalem Agung Kemenuh dan mata air Taman Beji Cengcengan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas air berdasarkan Peraturan Gubernur Bali No. 16 Tahun 2016 tentang Baku Mutu Lingkungan Hidup dan Kriteria Baku Kerusakan Lingkungan Hidup Berdasarkan Kelas (Kelas I) dan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 492/Menkes/Per/IV/2010 tentang Prasyarat Kualitas Air Minum. Parameter yang diamati yaitu parameter fisika (suhu dan TDS), parameter kimia (pH, DO, BOD, nitrat, fosfat, kadmium (Cd) dan Timbal (Pb)) dan parameter biologi (bakteri *fecal coliform*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kualitas air pada ketiga mata air di lokasi penelitian masih memenuhi baku mutu kualitas air. Namun parameter DO pada mata air Pancoran Kutri, parameter BOD pada mata air Taman Beji Cengcengan dan fosfat pada ketiga mata air di lokasi penelitian, serta parameter bakteri *fecal coliform* pada ketiga mata air di lokasi penelitian berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 492/Menkes/Per/IV/2010 telah melampaui ambang baku mutu.

***Kata kunci: kualitas mata air, parameter fisika, kimia, dan biologi.***

**ABSTRACT**

Utilization of springs as water resources for their daily needs by the people of Sukawati Sub-District of Gianyar Regency, Bali is still quite high Human activities, such as increasing domestic, industrial and agricultural activities, have an effect on decreasing water quality. This research was conducted ini December 2019 to January 2020 at Pancoran Kutri springs, Beji Dalem Agung Kemenuh springs and Taman Beji Cengcengan springs. This research aimed to determine water quality based on Bali Governor's Regulation No.16 of 2016 concerning Environmental Quality Standards and Standard Criteria for Enviromental Damage Based on Class (Class I) and Minister of Health Republic of Indonesia Regulation No.492/ Menkes/Per/IV/2010 concerning Prerequisites for Drinking Water Quality. The parameters analyzed were the physical parameters (temperature and TDS), the chemical parameters (pH, DO, BOD, nitrate, phosphate, cadmium (Cd) and lead (Pb)) and the biological parameters (fecal coliform bacteria). The results of the research conducted showed that the water quality in the three springs in the study location still met the water quality standards. However, DO parameters at Pancoran Kutri springs, BOD parameters at Taman Beji Cengcengan springs and phosphate in the three springs at the research location are based on regulations, as well as fecal coliform bacteria parameters in the three springs at the

research location based on the Regulation of the Minister of Health of the Republic of Indonesia No. 492/Menkes/Per/IV/2010 have exceeded the quality standard threshold.

**Keywords:** *springs quality, physical, chemical, and biological parameters*

## PENDAHULUAN

Air merupakan kebutuhan mutlak bagi kehidupan manusia. Air untuk memenuhi kebutuhan manusia diperoleh dari berbagai sumber, salah satunya adalah air tanah. Air tanah dapat diperoleh dari mata air, yang merupakan lokasi pemusatan keluarnya air tanah ke permukaan tanah karena terpotongnya lintasan aliran air tanah oleh fenomena alam (Kresic dan Stevanovic, 2010). Air yang dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai air minum berasal dari mata air dengan kualitas yang baik (Arthana, 2007).

Masyarakat pedesaan banyak memanfaatkan air yang bersumber dari mata air sebagai keperluan rumah tangga. Mata air yang relatif kecil umumnya dimanfaatkan oleh masyarakat setempat, sedangkan mata air yang berdebit lebih besar dimanfaatkan oleh pemerintah atau perusahaan untuk penyediaan air minum (Sudarmadji et al., 2016). Sumber utama mata air dan potensi alirannya di dalam tanah berbeda-beda akan mempengaruhi debit mata air. Lapisan mineral tanah yang dilaluinya juga mempengaruhi kualitas air pada mata air tersebut (Arthana, 2007).

Aktivitas manusia seperti aktivitas domestik, industri, dan pertanian yang semakin meningkat memberikan pengaruh terhadap penurunan kualitas air. (Priyamba et al., 2008). Peningkatan kadar parameter fisika seperti, perubahan warna air menjadi kecoklatan hingga hitam dapat mengindikasikan adanya kandungan bahan kimia seperti besi, mangan dan sianida.

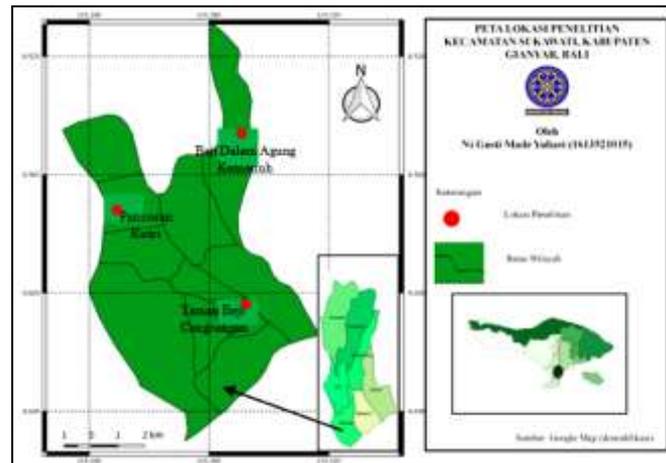
Bau yang tidak sedap pada air mengindikasikan adanya pencemar seperti bakteri *Escherichia coli* (E. coli) (Handayani, 2010). Gargitha et al, (2016) menyebutkan bahwa kualitas air di beberapa mata air di Kabupaten Gianyar telah melampaui ambang baku diantaranya parameter DO, bakteri *fecal coliform* dan fosfat.

Pemanfaatan mata air sebagai sumberdaya air, untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari yang diperlukan oleh masyarakat di Kecamatan Sukawati, masih cukup tinggi. Pemanfaatan Mata air Pancoran Kutri, Taman Beji Cengcengan dan Beji Dalem Agung Kemenuh untuk konsumsi secara langsung oleh masyarakat cukup tinggi. Oleh karena itu, informasi mengenai kualitas dan kelayakan air di tiga mata air tersebut sangat diperlukan. Diharapkan masyarakat dapat melakukan pengelolaan dan pemanfaatan sumber mata air secara berkelanjutan sesuai dengan baku mutu yang berlaku.

## METODE PENELITIAN

### Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2019 sampai Januari 2020. Sampel air diambil dari mata air Pancoran Kutri, mata air Beji Dalem Agung Kemenuh, dan mata air Taman Beji Cengcengan yang terletak di Kecamatan Sukawati, Kabupaten Gianyar, Bali.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Penelitian ini menggunakan alat dan bahan yaitu, termometer, TDS meter, pH pen, botol sampel, vortex, spectrophotometer, tabung durham, air sampel, Natrium tiosulfat, medium kaldu laktosa dan alat tulis.

### Metode Penelitian

Penelitian ini bersifat deskriptif kuantitatif dan komparatif, yaitu menggambarkan hasil perbandingan data kualitas air dari hasil uji laboratorium dengan baku mutu yang berlaku dan mendeskripsikan hasil penelitian berdasarkan kajian kepustakaan. Pengumpulan data dilakukan dengan observasi langsung dan pengujian laboratorium. Dokumentasi dilakukan disetiap kegiatan untuk menunjang penelitian. Pengambilan sampel air untuk parameter fisika-kimia dilakukan dengan mengambil air dari setiap pancoran dimasukan kedalam botol bersih ukuran 1.500 ml yang diberi label nama sesuai lokasi sampel. Pengambilan sampel air untuk parameter biologi dilakukan dengan membersihkan dan mensterilkan keran atau pipa, tutup botol dan leher botol dengan lampu spirtus. Pengisian air sampel hanya 3/4 dari ukuran botol sampel. Sterilkan kembali leher dan tutup

botol sebelum ditutup. Beri label sesuai nama lokasi sampel. Setiap sampel baik untuk parameter fisika-kimia dan biologi dimasukan kedalam coldbox agar sampel tidak kontan dan sampel dibawa ke laboratorium untuk penelitian lebih lanjut

### Pengumpulan Data

Data penelitian diperoleh dari observasi secara langsung di lapangan dengan pengambilan sampel air di ketiga mata air yang kemudian dilakukan pengujian laboratorium untuk mengetahui nilai masing-masing parameter uji. Pengujian parameter kualitas air dilakukan secara *in situ* meliputi, pengukuran suhu, pH dan TDS air. Pengukuran *ex situ* meliputi, pengukuran DO, nitrat dan fosfat yang dilakukan di Laboratorium Perikanan, Fakultas Kelautan dan Perikanan, Universitas Udayana serta parameter BOD, kadmium (Cd), timbal (Pb), dan bakteri *fecal coliform* yang dilakukan di UPTD. Balai Laboratorium Kesehatan Provinsi Bali.

### Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil penelitian dianalisis secara deskriptif kuantitatif yaitu dengan mendeskripsikan kondisi kualitas air di lokasi penelitian

dengan hasil penelitian kemudian dibandingkan dengan standar baku mutu kualitas air. Standar baku yang digunakan untuk analisis tersebut menggunakan baku mutu kualitas air kelas I Peraturan Gubernur Bali No. 16 Tahun 2016 tentang Baku Mutu Lingkungan Hidup dan Kriteria Baku Kerusakan Lingkungan Hidup dan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No.

492/Menkes/Per/IV/2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum (Tabel 1).

Tabel 1. Baku Mutu Kualitas Air Kelas I Peraturan Gubernur Bali No.16 Tahun 2016 dan Peraturan Menteri Kesehatan No. 492/Menkes/Per/IV/2010.

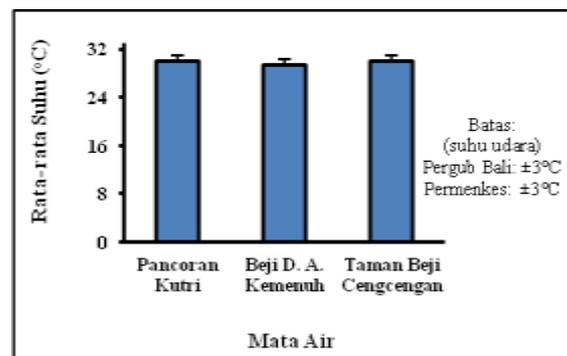
No	Parameter	Satuan	Pergub Bali	Permenkes
1	Suhu	°C	Deviasi 3	Suhu udara ±3
2	TDS	mg/L	1000	500
3	pH	-	6-9	6,5-8,5
4	DO	mg/L	≥6	-
5	BOD	mg/L	2	-
6	Nitrat	mg/L	10	50
7	Fosfat	mg/L	0,2	-
8	Kadmium	mg/L	0,01	0,003
9	Timbal	mg/L	0,003	0,01
10	Fecal coliform	Jumlah/ 100 mL	100	0

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Suhu

Rata-rata suhu tertinggi terdapat pada mata air Pancoran Kutri dengan nilai sebesar 30 °C, tidak jauh berbeda dengan nilai rata-rata suhu pada mata air Taman Beji Cengcengan sebesar 29,9 °C sedangkan suhu terendah terdapat pada mata air Beji Dalem Agung Kemenuh sebesar 29,3 °C (Gambar 2). Tingginya suhu pada lokasi tersebut disebabkan saat pengambilan sampel pada mata air Taman Beji Cengcengan dan Pancoran Kutri matahari cukup terik. Sumber mata air pada kedua lokasi tersebut terbuka sehingga cahaya matahari menembus langsung ke mata air. Mata air Beji Dalem Agung Kemenuh menunjukkan rata-rata

nilai suhu terendah, dapat disebabkan karena banyak vegetasi yang menghalangi penetrasi cahaya langsung masuk ke mata air.



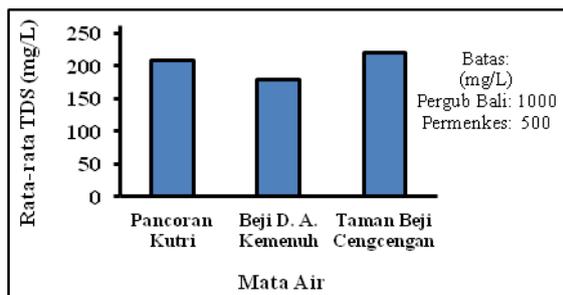
Gambar 2. Rata-rata Suhu pada 3 Sumber Mata Air di Lokasi Penelitian.

Suhu untuk air minum yang baik idealnya ±30 °C, sesuai dengan pernyataan Effendi, (2003), bahwa suhu air berada

pada kisaran 30 °C masih layak untuk dimanfaatkan sebagai air minum.

### Total Padatan Terlarut (TDS)

Baku mutu air kelas I Peraturan Gubernur Bali No. 16 Tahun 2016 mempersyaratkan kandungan residu terlarut maksimal sebesar 1000 mg/L, sementara prasyarat kualitas air minum pada Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 492/Menkes/Per/IV/2010 dengan maksimal nilai TDS sebesar 500 mg/L. Hal ini menunjukkan bahwa nilai TDS pada ketiga lokasi penelitian masih sesuai standar baku mutu yang ditetapkan pada kedua peraturan tersebut (Gambar 3).



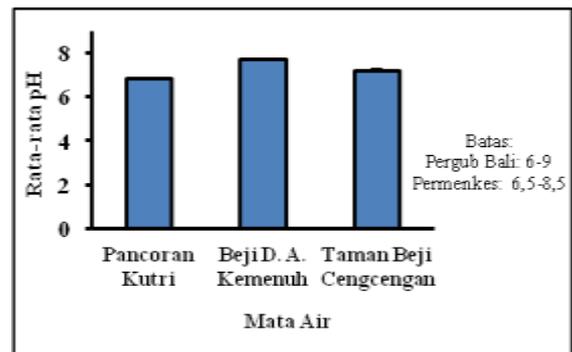
Gambar 3. Rata-rata Konsentrasi Total Padatan (TDS) pada 3 Sumber Mata Air di Lokasi Penelitian.

Kandungan bahan anorganik berupa ion-ion di perairan, seperti air buangan yang mengandung molekul sabun, deterjen dan surfaktan yang berasal dari limbah rumah tangga dan industri pencucian merupakan sumber dan penyebab tingginya nilai TDS. Semakin tinggi nilai TDS dalam air maka semakin keruh perairan (Mukarromah, 2016).

### Derajat Keasaman

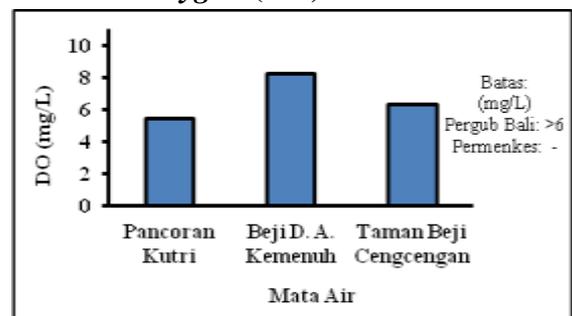
Nilai rata-rata derajat keasaman (pH) pada mata air di lokasi penelitian berbeda-beda (Gambar 4). Nilai pH lebih besar dari 9,2 dan lebih kecil dari 4,8 dapat

dianggap tercemar. CO<sub>2</sub> pada konsentrasi yang besar masuk kedalam perairan mengakibatkan perubahan nilai parameter kualitas air, khususnya pH air (Rukminasari et al, 2014). Hal ini menunjukkan ketiga mata air di lokasi penelitian memenuhi kriteria kedua peraturan tersebut.



Gambar 4. Rata-rata pH pada 3 Sumber Mata Air di Lokasi Penelitian.

### Dissolved Oxygen (DO)

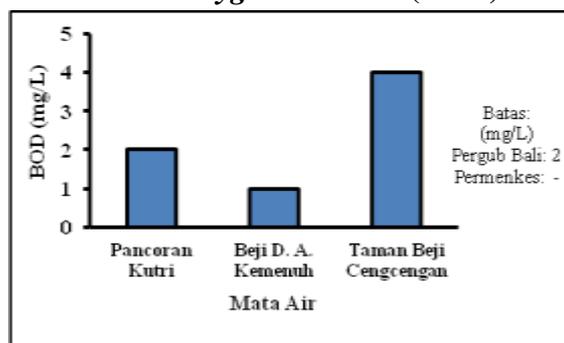


Gambar 5. Konsentrasi *Dissolved Oxygen* (DO) pada 3 Sumber Mata Air di Lokasi penelitian.

Nilai DO tertinggi terdapat pada mata air Beji Dalem Agung Kemenuh dengan nilai sebesar 8,3 mg/L, kemudian mata air Taman Beji Cengcengan sebesar 6,3 mg/L dan nilai DO terendah terdapat pada mata air Pancoran Kutri sebesar 5,4 mg/L (Gambar 5). Tingginya nilai DO pada mata air Beji Dalem Agung Kemenuh disebabkan oleh rendahnya temperatur perairan ditambah karakteristik lingkungan yang banyak terdapat vegetasi

menyebabkan mudahnya terjadi difusi udara pada perairan. Rendahnya nilai DO pada mata air Pancoran Kutri disebabkan karena karakteristik lingkungan perairan yang memiliki vegetasi rendah ditutupnya sumber air dengan beton mengakibatkan cahaya matahari yang masuk ke dalam perairan rendah. Difusi udara dan hasil fotosintesis organisme berklorofil yang hidup dalam suatu perairan merupakan faktor keberadaan oksigen terlarut (DO) dalam air. Oksigen dapat dihasilkan dari atmosfer atau reaksi fotosintesis alga, namun reaksi fotosintesis alga tidak efisien karena oksigen yang terbentuk akan digunakan kembali oleh alga untuk proses metabolisme pada saat tidak ada cahaya (Umayu, 2017).

#### Biochemical Oxygen Demand (BOD)

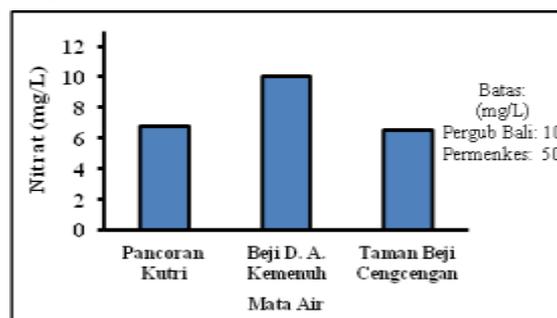


Gambar 6. Konsentrasi *Biological Oxygen Demand* (BOD) pada 3 Sumber Mata Air di Lokasi Penelitian.

Nilai *Biochemical Oxygen Demand* (BOD) pada setiap mata air di lokasi penelitian memiliki nilai yang berbeda-beda. Nilai BOD tertinggi terdapat pada mata air Taman Beji Cengcengan dengan nilai sebesar 4 mg/L, kemudian mata air Pancoran Kutri sebesar 2 mg/L dan nilai BOD terendah terdapat pada mata air Beji Dalem Agung Kemenuh dengan nilai BOD sebesar 1 mg/L (Gambar 6). Kandungan BOD tinggi pada mata air Taman Beji

Cengcengan mengidentifikasi bahwa air tercemar oleh bahan organik pada sumber mata air ini. Bahan organik akan stabil secara biologi dengan bantuan mikroba melalui sistem oksidasi aerobik dan anaerobik. Oksidasi aerobik dapat menyebabkan penurunan kandungan oksigen terlarut di perairan sampai pada tingkat terendah, sehingga kondisi perairan menjadi anaerobik yang dapat mengakibatkan kematian organisme akuatik (Piranti *et al*, 2018). Rendahnya nilai BOD pada mata air Pancoran Kutri dan Beji Dalem Agung Kemenuh menandakan tidak terjadinya aktivitas penguraian bahan organik yang tinggi oleh mikroba (Arthana, 2007).

#### Nitrat

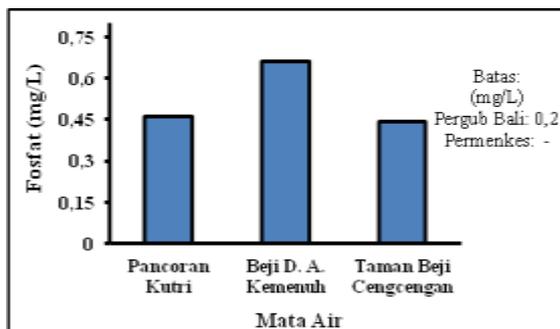


Gambar 7. Konsentrasi Nitrat pada 3 Sumber Mata Air di Lokasi Penelitian.

Berdasarkan Konsentrasi nitrat pada mata air di lokasi penelitian tertinggi terdapat pada mata air Beji Dalem Agung Kemenuh sebesar 10 mg/L. Nilai nitrat pada mata air Pancoran Kutri dan Taman Beji Cengcengan berturut-turut sebesar 6,8 mg/L dan 6,5 mg/L (Gambar 7). Kondisi lingkungan sekitar mata air di lokasi penelitian yang berdekatan dengan aktivitas pertanian merupakan sumber pencemar nitrat terhadap air minum. Kandungan nitrat larut dalam air disebabkan oleh penggunaan pupuk nitrogen (urea) di sekitar mata air (Jana *et*

al, 2014). Peningkatan nitrat di dalam tanah dan air terutama akibat pemakaian pupuk secara intensif (Manampiring, 2009). Aktivitas pertanian sekitar lokasi penelitian tidak berdampak begitu besar sehingga kandungan nitrat pada ketiga mata air di lokasi penelitian memiliki nilai yang rendah.

### Fosfat



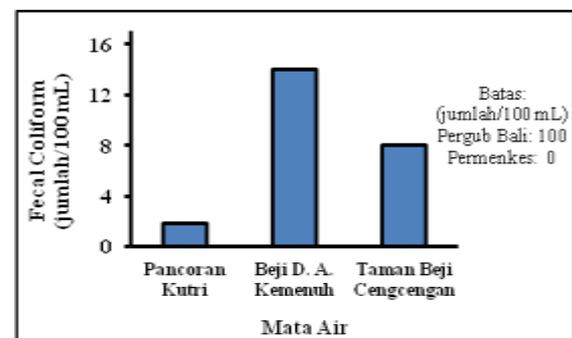
Gambar 8. Konsentrasi Fosfat pada 3 Sumber Mata Air di Lokasi Penelitian.

Ketiga mata air di lokasi penelitian memiliki nilai fosfat yang berbeda-beda. Nilai fosfat tertinggi terdapat pada mata air Beji Dalem Agung Kemenuh sebesar 0,663 mg/L, kemudian mata air Pancoran Kutri sebesar 0,461 mg/L dan kandungan fosfat terendah pada mata air Taman Beji Cengcengan sebesar 0,442 mg/L (Gambar 8). Fosfat berasal dari deterjen dalam limbah cair dan pestisida serta insektisida dari lahan pertanian (Ndani, 2016). Keadaan lingkungan sekitar lokasi penelitian yang berdekatan dengan aktivitas pertanian dan sungai. Keberadaan sungai yang berdekatan dengan mata air Beji Dalem Agung Kemenuh dan Taman Beji Cengcengan sering digunakan untuk aktivitas permandian. Begitupula adanya pemandian umum di dekat mata air Pancoran Kutri merupakan sumber deterjen ke perairan menyebabkan

tingginya nilai fosfat pada ketiga mata air di lokasi penelitian.

### Bakteri Fecal Coliform

Nilai bakteri *fecal coliform* berbeda-beda pada mata air di lokasi penelitian. Nilai bakteri *fecal coliform* tertinggi terdapat pada mata air Beji Dalem Agung Kemenuh dengan nilai sebesar 14 jumlah/100 mL, kemudian mata air Taman Beji Cengcengan sebesar 8 jumlah/100 mL dan nilai terendah pada mata air Pancoran Kutri sebesar 1,8 jumlah/100 mL (Gambar 9).



Gambar 9. Kandungan Bakteri Fecal Coliform pada 3 Sumber Mata Air di Lokasi Penelitian.

Kondisi perairan yang terbuka pada mata air Beji Dalem Agung Kemenuh dan Taman Beji Cengcengan menyebabkan kotoran hewan seperti burung mudah masuk ke perairan dibandingkan dengan mata air Pancoran Kutri yang tertutup beton dan menggunakan keran air. Namun rembesan air dari sungai mengandung bakteri *fecal coliform* yang berasal dari kotoran manusia dan hewan memungkinkan masuk ke dalam mata air. Kotoran manusia dapat menghasilkan bakteri patogen berupa *Escherichia coli*, *Shigella sp.*, *Vibrio cholerae*, *Campylobacter jejuni* dan *Salmonella* yang merupakan anggota dari *fecal coliform*.

Bakteri ini dapat menyebabkan terjadinya diare pada manusia (Santy *et al*, 2017).

### **Cadmium (Cd) dan Timbal (Pb)**

Kadar kadmium (Cd) dan Timbal (Pb) pada ketiga mata air di lokasi penelitian tidak dapat terdeteksi oleh alat SSA (Spektrofotometer Serapan Atom) dimana batas yang dapat terdeteksi pada kadmium sebesar 0,001 mg/L dan timbal sebesar 0,0036 mg/L. Nilai kadar kadmium dan timbal pada ketiga mata air di lokasi penelitian kurang dari jangkauan tersebut. Hal ini menunjukkan ketiga mata air di lokasi penelitian memenuhi prasyarat baku mutu air kelas I Peraturan Gubernur Bali No.16 Tahun 2016 dan prasyarat kualitas air minum Permenkes RI No.492/Menkes/Per/IV/2010.

Terdeteksinya beberapa polutan logam berat yakni, kadmium (Cd), timbal (Pb) dan mangan (Mn) merupakan peningkatan pencemaran air tanah yang berasal dari limbah industri, pelindihan TPA, penggunaan pupuk berlebih dan limbah domestik (Widaningrum *et al*, 2007). Kondisi lingkungan sekitar mata air di lokasi penelitian yang berdekatan dengan persawahan dan sungai serta kondisi mata air Beji Dalem Agung Kemenuh yang berdekatan dengan pemakaman tidak terlalu menyebabkan tingginya nilai kadmium pada mata air di lokasi penelitian.

Bidang industri modern pembuatan pipa air yang tahan terhadap korosi menggunakan unsur Pb. Pembuatan cat, baterai, dan campuran bahan bakar bensin TEL (Tetra Ethyl Lead) menggunakan pigmen Pb. Selain itu dalam industri kabel, penyepuhan, pestisida, sebagai zat antiletup pada bensin, zat penyusun patri atau solder, sebagai formulasi penyambung pipa juga menggunakan logam timbal

sehingga memungkinkan terjadinya kontak antara air rumah tangga dengan Pb (Widowati *et al*, 2008). Hal ini menunjukkan bahwa kegiatan transportasi pada mata air Pancoran Kutri yang berdekatan langsung dengan jalan raya tidak terlalu tinggi dan minimnya terjadi kebocoran bahan bakar di lokasi tersebut.

### **KESIMPULAN**

Berdasarkan penelitian yang dilakukan menunjukkan kualitas air pada ketiga mata air di lokasi penelitian masih memenuhi baku mutu kualitas air. Namun parameter DO pada mata air Pancoran Kutri, BOD pada mata air Taman Beji Cengcengan dan fosfat pada ketiga mata air di lokasi penelitian berdasarkan Peraturan Gubernur Bali No. 16 Tahun 2016, serta parameter bakteri *fecal coliform* pada ketiga mata air di lokasi penelitian berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 492/Menkes/Per/IV/2010 telah melampaui ambang baku mutu.

### **SARAN**

Perlu adanya sosialisai oleh pemerintah dan pihak terkait kepada masyarakat, khususnya para petani mengenai penanganan limbah hasil pertanian dengan baik dan benar untuk menjaga sumber air tetap memenuhi peruntukan air sebagai sumber air minum masyarakat.

### **DAFTAR PUSTAKA**

Arthana, I. W. 2007. Studi Kualitas Air Beberapa Mata Air di Sekitar Bedugul, Bali (The Study of Water Quality of Springs Surrounding Bedugul, Bali). Bumi Lestari Journal of Environment, 7(1).

- Bali, P. 2016. Peraturan Gubernur Bali No. 16 Tahun 2016 Tentang Baku Mutu Lingkungan Hidup. Bali, Indonesia: Pemerintah Provinsi Bali.
- Effendi, H. 2003. Telaah kualitas air, bagi pengelolaan sumber daya dan lingkungan perairan. Kanisius.
- Gargitha, I. W. G. S., Restu, I. W., & Sari, A. H. W. 2016. Analisis Kondisi Indeks Kualitas Air Pada Enam Mata Air Di Kabupaten Gianyar, Bali. *Ecotrophic: Jurnal Ilmu Lingkungan (Journal of Environmental Science)*, 10(2), 116-122.
- Handayani, N. 2010. Studi Awal Tentang Sistem Penyediaan Air Bersih di Desa Karangduwur Kecamatan Kalikajar Kabupaten Wonosobo (Doctoral dissertation, Universitas Negeri Semarang).
- Jana, I. W., Sudarmanto, I. G., & Rusminingsih, N. K. 2014. Pengaruh Aktivitas Pertanian terhadap Kualitas Air Irigasi di Subak Tegalampit Payangan Gianyar. *Jurnal Skala Husada*, 11(1), 34-40.
- Kresic, N., & Stevanovic, Z. 2010. *Groundwater Hydrology of Springs: Engineering, Theory, Management, and Sustainability*. Elsevier.
- Manampiring, A. E. 2009. Studi Kandungan Nitrat (NO<sub>3</sub>) Pada Sumber Air Minum Masyarakat Kelurahan Rurukan Kecamatan Tomohon Timur Kota Tomohon.
- Mukarromah, R. 2016. Analisis Sifat Fisis Dalam Studi Kualitas Air di Mata Air Sumber Asem Dusun Kalijeruk, Desa Siwuran, Kecamatan Garung, Kabupaten Wonosobo (Doctoral dissertation, Universitas Negeri Semarang).
- Ndani, L. P. L. M. 2016. Penentuan Kadar Senyawa Fosfat Di Sungai Way Kuripan Dan Way Kuala Dengan Spektrofotometer UV-Vis.
- Permenkes, R. I. 2010. Persyaratan Kualitas Air Minum (Permenkes RI No. 492/MENKES/PER/IV/2010). Jakarta: Percetakan Negara.
- Piranti, A. S., Rahayu, D. R. U. S., & Waluyo, G. 2018. Evaluasi Status Mutu Air Danau Rawapening. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan (Journal of Natural Resources and Environmental Management)*. 8(2): 151-160.
- Priyambada, I. B., & Suprpto, R. P. E. 2008. Analisa Pengaruh Perbedaan Fungsi Tata Guna Lahan Terhadap Beban Cemaran BOD Sungai (Studi Kasus: Sungai Serayu-Jawa Tengah). *Jurnal Presipitasi: Media Komunikasi dan Pengembangan Teknik Lingkungan*, 5(2), 55-62.
- Rukminasari, N., Nadiarti, N., & Awaluddin, K. 2014. Pengaruh derajat keasaman (pH) air laut terhadap konsentrasi kalsium dan laju pertumbuhan *Halimeda* sp. *Jurnal Administrasi dan Kebijakan Kesehatan Indonesia*, 24(1), 105669.
- Santy, D. A., Adyatma, S., & Huda, N. 2017. Analisis kandungan bakteri fecal coliform pada Sungai Kuin Kota Banjarmasin. *Majalah Geografi Indonesia*. 31(2): 51-60.
- Sudarmadji, S., Darmanto, D., Widyastuti, M., & Lestari, S. 2016. Pengelolaan mata air untuk

- penyediaan air rumah tangga berkelanjutan di lereng Selatan Gunungapi Merapi (Springs Management for Sustainability Domestic Water Supply in the South West of Merapi Volcano Slope). *Jurnal Manusia dan Lingkungan*, 23(1), 102-110.
- Umaya, A. F. 2017. Uji Kualitas Air pada Mata Air di Desa Belabori Kecamatan Parangloe Kabupaten Gowa (Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar).
- Widaningrum, Miskiyah dan Suismono. 2007. Bahaya Kontaminasi Logam Berat Dalam Sayuran dan Alternatif Pencegahan Pencemarannya. *Buletin Teknologi Pasca Pertanian Vol.3*.
- Widowati, W ., Sastiono, A., dan Jusuf, R.. 2008. *Efek Toksik Logam*, Penerbit Andi. Yogyakarta.