

## Uji Kualitas Air dan Cemaran Logam Berat pada Sampel Air di Desa Donowarih, Malang dalam Rangka Edukasi Masyarakat Menuju Desa Sehat

Yoni Rina Bintari<sup>1</sup> dan Dini Sri Damayanti<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Program Studi Pendidikan Dokter, Universitas Islam Malang  
Jalan MT haryono 193, Malang, Indonesia, 65144

**Korespondensi:** yonirinabintari@unisma.ac.id

*Received:* 24 Juli 2024 – *Revised:* 31 Agustus 2024 - *Accepted:* 05 Sept 2024 - *Published:* 10 Sept 2024

**Abstrak.** Desa Donowarih dalam mewujudkan sebagai desa sehat melibatkan dalam aspek kehidupan bermasyarakat khususnya masalah sanitasi air. Edukasi terkait pentingnya sanitasi air pada masyarakat tidak hanya dengan teori akan tetapi dengan hasil uji sanitasi air yang ada di Desa Donowarih. Uji kualitas Air dilakukan pada tiga titik lokasi yakni pada air sungai (A), air PAM (B) dan air sumber (C). Parameter uji meliputi pemeriksaan pada total Amonia ( $NH_3$ ), total koliform,  $pH$ , minyak lemak, COD (*Chemical Oxygen Demand*), BOD (*Biological Oxygen Demand*) dan zat padat tersuspensi (TSS). Untuk uji cemaran logam berat dilakukan uji kualitatif pada  $Hg$ ,  $Pb$ ,  $As$ , dan  $Co$ . Hasil uji pemeriksaan air didapatkan bahwa dari tujuh parameter yang diukur, untuk parameter total koliform melebihi standar baku mutu. Total koliform terdeteksi paling banyak di titik A sebesar 1300 MPN/100ml. Bakteri koliform diketahui sebagai parameter adanya indikator adanya bakteri patogenik yang dapat menimbulkan berbagai penyakit serius. Parameter COD melebihi standard baku mutu adalah titik A sebesar 109.7 mg/L. Uji cemaran logam berat didapatkan hasil yang negatif. Kesimpulan dari hasil analisa air didapatkan bahwa tidak ada cemaran logam berat, terdapat cemaran bakteri koliform di tiga titik lokasi, dan cemaran limbah pada titik A. Untuk itu perlu adanya edukasi kepada warga desa Donowarih terkait pentingnya sanitasi lingkungan.

**Kata kunci:** sanitasi air, cemaran logam berat, desa donowarih, edukasi

---

**Citation Format:** Bintari, Y.R., & Damayanti, D.S. (2024). Uji Kualitas Air dan Cemaran Logam Berat pada Sampel Air di Desa Donowarih, Malang dalam Rangka Edukasi Masyarakat Menuju Desa Sehat. *Prosiding SENAM 2024: Seminar Nasional Pengabdian Masyarakat Universitas Ma Chung*. 5, 139-146. Malang: Ma Chung Press.

---

### PENDAHULUAN

Desa Donowarih merupakan desa binaan Fakultas Kedokteran Universitas Islam Malang berupaya menuju sebagai desa sehat. Desa Donowarih secara geografis terletak pada posisi  $7^{\circ}21'-7^{\circ}31'$  Lintang Selatan dan  $110^{\circ}10'-111^{\circ}40'$  Bujur Timur. Secara Topografi desa berupa daratan sedang sekitar 720 m di atas permukaan air laut (Alik, 2012). Desa Donowarih secara administrasi berlokasi di kecamatan Karangploso dengan berbatasan dengan beberapa desa diantaranya adalah desa bocek sebelah utara, desa

tawangargo sebelah barat, desa pendem sebelah selatan dan desa girimoyo sebelah timur. Desa Donowarih memiliki jumlah penduduk kurang lebih sebesar 9136 jiwa, dengan tingkat pendidikan tidak sekolah (4,04%); TK (5,6%); SD (43,67%); SLTP (18,36%); SLTA (12,18%) dan perguruan tinggi (2,79%) (Alik, 2012). Dari data tersebut tingkat pendidikan mayoritas penduduk di desa Donowarih adalah SD. Hal ini menjadi latar belakang kesadaran penduduk akan kesehatan lingkungan belum tinggi, sedangkan desa Donowarih bertekad untuk menuju sebagai desa Sehat.

Masih belum tingginya kesadaran penduduk desa Donowarih akan lingkungan yang sehat terlihat dari masih adanya penduduk desa yang membuang limbah rumah tangga ke sungai. Sedangkan air sungai sendiri juga digunakan untuk pengairan pertanian di desa sana. Selain itu pembangunan MCK (mandi cuci kakus) juga belum memenuhi standard dalam pengolahan limbahnya maupun jaraknya sehingga hal ini bisa berdampak pada pencemaran air bersih. Sedangkan sumber air bersih yang digunakan oleh penduduk desa Donowarih diantaranya juga berasal dari air tanah. Selain air tanah sumber air yang digunakan juga berasal dari air sumber yang dikelola oleh desa (Sujoko, 2022)

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka perlu dilakukan edukasi kepada masyarakat desa Donowarih terkait pentingnya kesehatan lingkungan. Namun hanya sekedar edukasi secara teori kurang berdampak kepada masyarakat desa Donowarih. Untuk mengatasi hal tersebut sangat penting untuk dilakukan pemeriksaan kualitas air di desa Donowarih sebagai bahan untuk dilakukan edukasi kepada masyarakat. Parameter yang digunakan untuk mengukur kualitas air adalah parameter kimia fisika dan biologi serta cemaran logam berat secara kualitatif.(Burhanuddin *et al.*, 2022)

Parameter kimia fisika untuk kualitas air antara lain suhu, kecerahan, kedalaman, derajat keasaman (*pH*), kandungan oksigen terlarut (*DO*), nitrat (*NO<sub>3</sub>*), nitrit (*NO<sub>2</sub>*), amonia (*NH<sub>3</sub>*), dan fosfat. Selain itu juga dilakukan uji secara kualitatif adanya cemaran logam berat *Hg*, *Pb*, *As*, dan *Co*. Sedangkan parameter biologi untuk kualitas air dapat ditinjau dari adanya mikroorganisme seperti bakteri koliform, virus dan plankton.

## MASALAH

Kesadaran akan lingkungan sehat penduduk desa Donowarih masih rendah, diantaranya adalah kesadaran pembuangan sampah rumah tangga dan pembangunan MCK yang tidak sesuai standard. Di sisi lain, desa Donowarih giat menuju sebagai desa sehat, sehingga hal ini perlu adanya peningkatan kesadaran masyarakat untuk kesehatan

lingkungan. Edukasi secara teoritis dinilai kurang berdampak kepada masyarakat, untuk itu perlu dilakukan uji kualitas air secara kimia, fisika dan biologi terhadap air yang ada di Donowarih.

## METODE PELAKSANAAN

Metode yang digunakan dalam pengabdian ini adalah dengan menggunakan metode deskriptif analitik. Identifikasi masalah dengan melakukan wawancara dengan kepala desa Donowarih terkait permasalahan kesehatan lingkungan yang ada di desa Donowarih.

Analisis kualitas air dengan melakukan pengambilan pada tiga titik yakni air sungai (A), air PAM (B) dan air sumber (C). Dari ketiga titik tersebut dilakukan analisis kualitas air untuk parameter kimia, fisika dan biologi di Laboratorium Jasa Tirta Malang meliputi ammonia total ( $NH_3$ ), total koliform,  $pH$ , minyak lemak, COD, BOD dan zat yang tersuspensi (TSS). Uji kualitatif cemaran logam berat ( $Hg$ ,  $Pb$ ,  $As$  dan  $Co$ ) secara kualitatif dengan menggunakan reagen spesifik. Uji adanya cemaran  $Hg$  dengan menggunakan masing-masing menggunakan  $HCl$ ,  $KI$ ,  $NaOH$  dan  $CaCO_3$ . Uji adanya cemaran  $Pb$  dengan menggunakan masing-masing menggunakan  $HCl$ ,  $NaOH$  dan  $KI$ ,  $CaCO_3$ . Uji adanya cemaran  $As$  dengan menggunakan  $KI$ . Uji adanya cemaran logam berat  $Co$  dengan menggunakan tiosianat.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Uji Kualitas Air

Uji kualitas air dilakukan dengan mengukur parameter kimia, fisika dan biologi. Parameter kimia, fisika dan biologi yang diukur adalah ammonia total ( $NH_3$ ), total koliform,  $pH$ , minyak lemak, COD, BOD dan zat yang tersuspensi (TSS). Hasil uji kualitas pada air sungai ditunjukkan pada tabel 1, air PAM tabel 2 dan air sumber tabel 3 sebagai berikut:

**Tabel 1.** Uji kualitas air sungai (titik A)

Parameter	Satuan	Hasil	Standard baku mutu (Permen LH 68, 2016)	Interpretasi data
Amonia total ( $NH_3$ )	mg/L	2.064	10	diperbolehkan
Total koliform	MPN/100ml	1300	-	diatas ambang batas
$pH$	-	6.62	6-9	diperbolehkan
Minyak lemak	mg/L	1.5	5	diperbolehkan

Parameter	Satuan	Hasil	Standard baku mutu (Permen LH 68, 2016)	Interpretasi data
COD	mg/L	109.7	100	diatas ambang batas
BOD	mg/L	26.45	30	diperbolehkan
Zat padat tersuspensi(TSS)	mg/L	10	30	diperbolehkan

**Tabel 2.** Uji kualitas air PAM Desa Donowarih (titik B)

Parameter	Satuan	Hasil	Standard baku mutu (Permen LH 68, 2016)	Interpretasi data
Amonia total ( $NH_3$ )	mg/L	0.131	10	diperbolehkan
Total koliform	MPN/100 ml	170	-	diatas ambang batas
pH	-	6.29	6-9	diperbolehkan
Minyak lemak	mg/L	<1.28	5	diperbolehkan
COD	mg/L	15.99	100	diperbolehkan
BOD	mg/L	4.65	30	diperbolehkan
Zat padat tersuspensi(TSS)	mg/L	5	30	diperbolehkan

**Tabel 3.** Uji kualitas air Sumber Desa Donowarih (titik C)

Parameter	Satuan	Hasil	Standard baku mutu (Permen LH 68, 2016)	Interpretasi data
Amonia total ( $NH_3$ )	mg/L	0.1475	10	diperbolehkan
Total koliform	MPN/100ml	210	-	diatas ambang batas
pH	-	6.88	6-9	diperbolehkan
Minyak lemak	mg/L	<1.28	5	diperbolehkan
COD	mg/L	16.48	100	diperbolehkan
BOD	mg/L	6.08	30	diperbolehkan
Zat padat tersuspensi(TSS)	mg/L	5.6	30	diperbolehkan

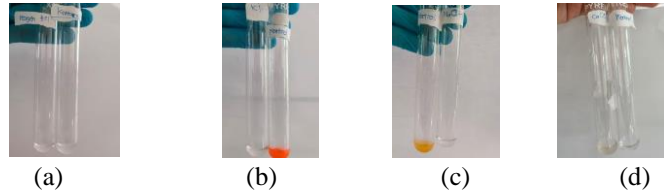
Dari hasil uji kualitas air parameter kimia fisika (Amonia total, pH, minyak lemak, COD, BOD dan TSS) terlihat dari ketiga titik yang tidak diperbolehkan dengan nilai melebihi ambang batas adalah air sungai. Parameter yang melebihi ambang batas di sungai adalah COD (chemical oxygen demand) yakni sebesar 109.7 mg/L, dimana ambang batas yang diperbolehkan menurut Permen LH 68 tahun 2016 adalah 100 mg/L. COD merupakan jumlah oksigen yang diperlukan agar senyawa organik yang ada didalam air limbah melalui reaksi kimia dapat teroksidasi (Harahap *et al.*, 2020). Ketika nilai COD diatas ambang batas maka diketahui bahwa terjadi penurunan jumlah oksigen dalam air, sehingga akan mengganggu ekosistem yang ada dalam perairan (Rahmawati *et al.*, 2013).

Dari parameter COD bisa mengindikasikan adanya bahan cemaran yang berasal dari rumah tangga yang dibuang dalam perairan sungai Donowarih. Cemaran ini yang menyebabkan nilai COD melebihi baku mutu air. Untuk itu perlu adanya pengendalian dalam pembuangan limbah rumah tangga ke dalam sungai, mengingat sungai di Desa Donowarih juga digunakan untuk pengairan sawah dan kebun.

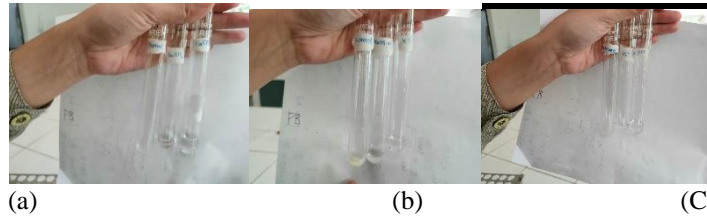
Parameter biologi yang telah diukur adalah total koliform. Golongan bakteri koliform merupakan bakteri gram negatif yang memiliki sifat aerob maupun anaerob, seperti *Citrobacter*, *Enterobacter*, *Escherichia coli*, dan *Klebsiella* (Pakpahan *et al.*, 2015). Bakteri koliform ini bisa berasal dari terbagi menjadi koliform fekal dan non fekal. Bakteri fekal tumbuh dalam saluran pencernaan manusia dan berasal dari tinja manusia (Kurahman *et al.*, 2022). Sedangkan koliform non fekal bisa berasal dari hewan dan tumbuhan yang sudah mati. Dari hasil uji kualitas air terlihat yang memiliki total koliform yang tinggi adalah air sungai, sumber dan air secara berturut-turut adalah sebagai berikut 1300 MPN/100ml, 210 MPN/100ml dan 170 MPN/100ml. Air sungai memiliki total koliform yang tinggi dikarenakan adanya masyarakat desa Donowarih yang masih membuang kotoran tinja ke sungai, hal ini menjadi sumber cemaran koliform. Pada air sumber, cemaran koliform berasal dari pembangunan MCK dan kandang ternak dari masyarakat yang tidak memenuhi standard jarak dan pengolahan. Dampak yang terjadi jika air dengan cemaran koliform secara tidak sengaja dikonsumsi maka akan bersifat patogen dalam tubuh, seperti bisa menimbulkan penyakit diare maupun dipteri (Kurahman *et al.*, 2022). Lebih lanjut hal ini juga bisa berdampak pada tingginya angka stunting dikarenakan dengan seringnya terpapar infeksi pada anak bisa mempengaruhi pertumbuhan pada anak. Berdasarkan data identikasi kualitas air dengan parameter fisika, kimia dan biologi perlu adanya edukasi ke masyarakat Desa Donowarih untuk meningkatkan kesadaran kesehatan lingkungan yang nantinya bisa menuju sebagai desa sehat. Salah satu upaya yang bisa dilakukan dengan menggalakkan kepada masyarakat adanya Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Komunal agar limbah rumah tangga lebih aman jika dibuang ke lingkungan.

#### **Uji cemaran logam berat secara kualitatif**

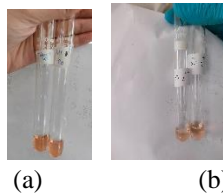
Uji cemaran logam berat secara kualitatif pada air sumber dan air sungai ditampilkan pada tabel 4 dan gambar 1 berikut ini.



**Gambar 1.** Uji Kualitatif Hg pada air sungai dan kontrol ( $HgCl_2$ ), (a) reagen  $HCl$ ; (b) reagen  $KI$ ; (c) reagen  $NaOH$ ; dan (d) reagen  $CaCO_3$



**Gambar 2.** Uji Kualitatif Pb Sampel dan kontrol ( $PbCl_2$ ), (a) reagen  $CaCO_3$ ; (b) reagen  $NaOH+KI$ ; (c) reagen  $HCl$



**Gambar 3.** Uji kualitatif  $Co$ , (a) sampel 1; (b) sampel 2



**Gambar 4.** Uji kualitatif Arsen sampel 1 dan 2

**Tabel 4.** hasil uji kulitatif cemaran logam berat pada air sungai dan air sumber

Uji Kualitatif Kation	Pereaksi	Air sungai (sampel 1)		Air sumber (sampel 2)		Kontrol	
		Perubahan warna	Interpretasi	Perubahan warna	Interpretasi	Perubahan warna	Interpretasi
$Hg$	$HCl$	tidak terjadi perubahan warna	-	tidak terjadi perubahan warna	-	endapan putih	+
	$KI$	tidak terjadi perubahan warna	-	tidak terjadi perubahan warna	-	orange	+
	$NaOH$	tidak terjadi perubahan warna	-	tidak terjadi perubahan warna	-	endapan kuning	+
	$CaCO_3$	tidak terjadi perubahan warna	-	tidak terjadi perubahan warna	-	ungu	+
$Pb$	$HCl$	tidak terjadi perubahan	-	tidak terjadi perubahan	-	endapan putih	+

	$CaCO_3$	warna tidak terjadi perubahan warna	-	warna tidak terjadi perubahan warna	-	endapan putih	+
	$NaOH+KI$	tidak terjadi perubahan warna	-	tidak terjadi perubahan warna	-	endapan kuning	+
As	KI	tidak terjadi perubahan warna	-	tidak terjadi perubahan warna	-		
Co	tiosianat	terbentuk warna orange kemerahan	-	terbentuk warna orange kemerahan	-		

Berdasarkan standar baku mutu kualitas air bersih menurut SNI 01-3553-2006, terkait cemaran logam berat dengan batas maksimal Pb (0,5 ppm); Hg (0.001 ppm); As (0,005 ppm), Cd (0.005 ppm) (Febrianti, 2019) (Febrianti et al., 2024). Hasil dari uji kualitatif cemaran logam berat pada dua titik yakni air sumber dan air sungai ditampilkan pada tabel 4 bahwa pada kedua titik tersebut tidak didapatkan cemaran logam berat. Dari hasil tersebut masih memenuhi baku mutu kualitas air bersih menurut SNI 01-3553-2006.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil identifikasi kualitas air di desa Donowarih dapat disimpulkan bahwa masyarakat tidak diperbolehkan langsung mengkonsumsi air sumber dan pam sebelum memasaknya dikarenakan adanya cemaran koliform dalam kedua sumber tersebut. Perlu adanya IPAL komunal agar limbah rumah tangga lebih aman jika dibuang ke lingkungan

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih ditujukan kepada Fakultas Kedokteran dan Dana Hibah Prodi dari UNISMA sudah mendukung terlaksananya program pengabdian. Selain itu juga kami ucapkan terima kasih kepada seperangkat desa Donowarih yang sudah membantu teknis pelaksanaan di lapangan.

## DAFTAR PUSTAKA

Alik, A. A. (2012). *Peningkatan jalan pada areal pertanian guna meningkatkan perekonomian masyarakat di Desa Donowarih Kecamatan Karangploso*. Jurnal

Dedikasi, 8. <https://doi.org/10.22219/dedikasi.v8i0.689>

- Burhanuddin, B., Harahap, M. R., Amanda, L. D., Matondang, A. H., Rahmawati, C., Ilyas, A., Ainayah Alfatihah, Latuconsina, H., Hamdani D. P., Yusal, M. S., Hasyim, A., Khasanah, U. K. N., Ramli, M., Sarif, A. J., Kusen, D. J., & Pangemanan, N. P. L. (2022). Analisis parameter fisika kimia air pada lokasi karamba jaring tancap di Danau Tondano Kabupaten Minahasa Provinsi Sulawesi Utara. *Al-Kimia*, 1(1), 79–83. <https://doi.org/10.32734/jafs.v1i2.9174>
- Febrianti, N. (2019). *Analisis kandungan logam berat (Pb, Cd, Fe, Cu) pada air tanah di Rawa Pening Kabupaten Semarang Jawa Tengah*. 1, 105–112.
- Febrianti, N., Fauzan, M. R., Rangga, A., Astuti, S., & Suroso, E. (2024). Identifikasi cemaran logam berat (Hg, Cu, Pb, Zn, As, dan Ag) pada kerang hijau (*Perna viridis*) di pulau. *Jurnal Agroindustri Berkelanjutan*, 3(1), 105–112.
- Harahap, M. R., Amanda, L. D., & Matondang, A. H. (2020). Analisis kadar COD (Chemical Oxygen Demand) dan TSS (Total Suspended Solid) pada limbah cair dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis. *Jurnal Amina*, 2(2), 79–83.
- Kurahman, T., Rohama, R., & Saputri, R. (2022). Analisis cemaran bakteri coliform dan identifikasi bakteri *Escherichia coli* pada air galon di Desa Sungai Danau. *Journal of Pharmaceutical Care and Sciences*, 3(1), 76–86. <https://doi.org/10.33859/jpcs.v3i1.224>
- Pakpahan, R. S., Picauly, I., & Mahayasa, I. N. W. (2015). Cemaran mikroba *Escherichia coli* dan total bakteri koliform pada air minum isi ulang. *Kesmas: National Public Health Journal*, 9(4), 300. <https://doi.org/10.21109/kesmas.v9i4.733>
- Rahmawati, C., Chadijah, & Ilyas, A. (2013). Analisa penurunan kadar COD dan BOD limbah cair laboratorium biokimia UIN Makassar menggunakan fly ash (abu terbang) batubara. *Al-Kimia*, 1(1), 64–75.
- Sujoko. (2022). *Wawancara Kepala Desa Donorawih*.



© 2024 by authors. Content on this article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International license. (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).