

Analisis Perbandingan Kualitas Air Sumur Bor dan Sumur Gali di Desa Gesikan Kecamatan Pakel Kabupaten Tulungagung

Comparative Analysis of Water Quality of Drilling Wells and Dug Wells in Gesikan Village, Pakel District, Tulungagung Regency

Habibatul Ilma^{1*)}, Saimul Laili^{2**)}, Hamdani Dwi Prasetyo³⁾

^{1,2,3}Program Studi Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Malang, Indonesia

ABSTRAK

Air merupakan sumber kehidupan yang berperan penting dalam kehidupan makhluk hidup. Manusia merupakan salah satu makhluk hidup yang mendominasi akan pemanfaatan kebutuhan air. Tentunya dalam pemanfaatan untuk kehidupan sehari-hari dibutuhkan kualitas air yang bersih. Dapat dikatakan sebagai air bersih harus memenuhi syarat kesehatan bebas dari pencemaran dan memenuhi standart kualitas secara fisika, kimia, dan biologi. Namun, terdapat faktor alami dan faktor buatan yang dapat mempengaruhi kualitas air pada suatu daerah, salah satunya faktor buatan adalah jenis sumur dan konstruksinya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui adakah perbedaan kualitas air pada sumur bor dan sumur gali berdasarkan parameter fisika, kimia, dan biologi, serta untuk mengetahui kelayakan air pada sumber air tersebut guna dimanfaatkan masyarakat dalam pemenuhan kebutuhan sehari-hari yang sesuai dengan standart baku mutu berdasarkan PP RI No.82 Tahun 2001 dan PERMENKES RI No.32 Tahun 2017. Sampel berupa air sumur bor dan air sumur gali yang masing-masing berjumlah 10 sampel dan ditentukan secara *purposive*. Penelitian ini dianalisis secara deskriptif kuantitatif menggunakan uji *Independent T-Test* dengan bantuan *software* PAST 4.09. Hasil penelitian didapatkan bahwa indikator suhu, pH dan oksigen terlarut kualitas air lebih baik pada sumur bor dibandingkan sumur gali. Sedangkan indikator padatan terlarut, padatan tersuspensi, salinitas, kesadahan, CO₂ terlarut dan total *Coliform* didapatkan bahwa kualitas air lebih baik pada sumur gali dibandingkan sumur bor. Meskipun demikian, hasil uji *Independent T-Test* kualitas air antara sumur bor dan sumur gali tidak terdapat perbedaan yang signifikan ($p > 0.05$). Dan setiap parameter terukur menunjukkan masih sesuai standart baku mutu air bersih berdasarkan peraturan pemerintah, sehingga air masih layak digunakan sebagai pemenuhan kebutuhan hidup sehari-hari.

Kata kunci: *Perbandingan, Kualitas Air, Sumur Bor, Sumur Gali*

ABSTRACT

Water is the source of life which roles essentially on living things' lives. Human is one of the living things that dominate the use of water. Naturally, in terms of using it for daily use clean water is needed. To be categorized as clean water, it has to meet the health requirements of free pollution and meet the quality standards physically, chemically, and biologically. However, there are natural factors and artificial factors which can predispose the water quality of an area, such as the well type and its construction. This research is aimed to know the existence of the difference between the drilled and the dug well based on the physical, chemical, and biological parameters, and to know the water advisability on the water source to be used by the people on fulfilling daily needs that meet the quality standards based on PP RI No. 82 of 2001 and PERMENKES RI No. 32 of 2017. The samples is drilled well water and dug well water each of amounted to 10 samples and was determinted purposive. This research was analyzed by quantitative descriptive using *Independent T-Test* with the help of PAST 4.09 software. The result of the research obtained on temperature, and pH and dissolved oxygen indicators show that the water quality is better in the drilled well than in the dug well. Meanwhile, dissolved solids, suspended solids, salinity, hardness, dissolved CO₂, and *Coliform* total show that the water quality is better on the dug well than on the drilled well. Nevertheless, the test *Independent T-Test* result water quality between the drilled well and dug well that there is no significant difference ($P > 0,05$). And on each measured

*) Habibatul Ilma, Program Studi Biologi, Fakultas MIPA Universitas Islam Malang, Jl. MT Haryono 193, Malang 65144 Telp. 085231186603, email : ilmahabibatul@gmail.com

**) Ir. H. Saimul Laili, M.Si, Program Studi Biologi, Fakultas MIPA Universitas Islam Malang, Jl. MT Haryono 193, Malang 65144 Telp. 08559377845 email: saimul.laili@unisma.ac.id

parameter, it shows that still in accordance the clean water quality standards based on government regulation, so that the water still advisable to be used for daily needs fulfillment.

Keywords: *Comparison, Water Quality, Drilled Wells, Dug Wells*

Pendahuluan

Air merupakan media lingkungan yang tidak dapat dipisahkan dari makhluk hidup untuk memenuhi kebutuhan hidupnya. Manusia adalah presentase yang tertinggi dalam hal memanfaatkan air sebagai bahan untuk minum, memasak, mencuci, dan untuk memenuhi kebutuhan ataupun aktivitas sehari-hari lainnya. Sumber air yang digunakan oleh masyarakat pada umumnya berasal dari air sumur. Air sumur tergolong jenis air tanah yang berada di zona air jenuh bawah permukaan tanah, sehingga tekanan udara sama atau lebih kecil daripada tekanan hidrostatik [23].

Kualitas air menunjukkan kondisi air atau karakteristik mutu air, yang dinilai berdasarkan standart air bersih sesuai dengan peraturan pemerintah yang berlaku. Pada Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/2010 Tentang Syarat-Syarat dan Pengawasan Kualitas Air bahwa yang dikatakan air berkualitas memiliki ciri-ciri antara lain: bersih, jernih, tidak berbau, tidak berasa, tidak berwarna, tidak mengandung zat berbahaya maupun kuman, bakteri yang dapat membahayakan kesehatan. Menurut Sukartini, semakin banyak penduduk dan semakin kecil wilayah, maka akan semakin mempermudah mendapatkan air bersih [20]. Walaupun demikian, perilaku manusia itu sendiri yang membuat tidak adanya hubungan sinergis dalam hal menjaga kelestarian sumber daya alam dan lingkungannya yang memadai dari segi kualitas maupun kuantitasnya sebagai penunjang keberlangsungan hidup manusia yang berkelanjutan [8].

Desa Gesikan merupakan salah satu desa yang berada di Kecamatan Pakel Kabupaten Tulungagung yang berada dibagian paling Timur. Berdasarkan informasi geologi Pemerintah Daerah Kabupaten Tulungagung, lokasi penelitian di Desa Gesikan ini dari segi tatanan stratigrafi berupa endapan permukaan berjenis alluvium. Endapan tersebut akibat hasil aktivitas dari endapan sungai, pantai, rawa yang tersusun atas pasir, kerikil, lumpur dan lempung. Hal tersebut membuat struktur tanah di Desa Gesikan berjenis tanah alluvial coklat tua kelabuan. Sebagian besar masyarakat Desa Gesikan untuk memenuhi kebutuhan air dalam kehidupan sehari-harinya, mereka menggunakan air yang bersumber dari sumur gali dan sumur bor. Menurut informasi masyarakat setempat mengenai kualitas air, sumber air yang berasal dari sumur bor itu jauh lebih baik kualitasnya dari pada sumur gali dengan mengingat historis desa merupakan bekas rawa-rawa. Warga berasumsi dengan semakin dalam proses pembuatan sumur dengan jenis sumur bor, akan membuat kualitas air semakin jernih dan tingkat pencemaran air tanah akan semakin berkurang. Walaupun demikian, pada sumur bor juga dapat terkontaminasi oleh polutan berbahaya karena faktor – faktor tertentu [24].

Penelitian oleh munfiah [17] adanya perbedaan kualitas air baik sumur bor maupun sumur gali karena secara signifikan jarak sumber pencemar, jumlah sumber pencemar, kondisi fisik sumur dan jenis sumur berhubungan terhadap zat organik, pH, dan kesadahan. Pada penelitian yang telah dilakukan oleh Afrizal *et al* [1] dikatakan adanya perbedaan yang sangat signifikan terhadap kualitas air pada sumur bor dan sumur gali akibat faktor-faktor buatan pada lingkungan tersebut. Akan tetapi, terkait penelitian tentang perbandingan kualitas air sumur bor dan sumur gali akibat faktor alami kondisi geologi masih sedikit. Oleh sebab itu, perlu adanya analisis perbandingan kualitas air sumur bor dan sumur gali dari segi parameter fisika, kimia, dan biologi guna pemenuhan kebutuhan sehari-hari di Desa Gesikan Kecamatan Pakel Kabupaten Tulungagung.

Material dan Metode

Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Desember 2021 secara *insitu* di Desa Gesikan Kecamatan Pakel Kabupaten Tulungagung dan secara *exsitu* di Laboratorium Pusat Universitas Islam Malang.

Tabel 1. Koordinat Titik Sampling

No.	Lokasi	Titik Koordinat Sampel			
		Sumur Bor		Sumur Gali	
		Lintang Selatan	Bujur Timur	Lintang Selatan	Bujur Timur
1.	I	-8.126529	111.865894	-8.126557	111.865985
2.	II	-8.126958	111.865893	-8.126620	111.866089
3.	III	-8.127725	111.865135	-8.126985	111.865081
4.	IV	-8.128323	111.864363	-8.126366	111.865813
5.	V	-8.128017	111.864423	-8.125339	111.865471
6.	VI	-8.127875	111.862832	-8.127721	111.870414
7.	VII	-8.126614	111.865353	-8.127185	111.867056
8.	VIII	-8.125500	111.866011	-8.128498	111.869105
9.	IX	-8.124482	111.865114	-8.128407	111.865402
10.	X	-8.126911	111.865412	-8.130280	111.864705

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi: sampel air sumur, aquades, es batu, tissue, indikator PP 0,5%, larutan NaOH 5%, larutan EDTA 0,01 M, larutan penyangga pH 10, indikator EBT, dan kertas label.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya yaitu: botol sampel 100 ml, ATK, kamera, cool box, refraktrometer, termometer air, pH meter, DO meter, TDS meter, corong, erlenmayer, gelas ukur, biuret, kertas saring, oven, timbangan analitik, pipet tetes, dan cawan petri.

Metode

Metode dalam penelitian ini menggunakan *Comparative Study* - Deskriptif Kuantitatif. Penentuan pengambilan sampel secara *purposive sampling* dengan jumlah sampel keseluruhan 20 sampel. Dimana 10 rumah pemilik sumur gali dan 10 lainnya pemilik sumur bor dengan ketentuan baik sumur bor maupun sumur gali dalam proses pengambilan air menggunakan pompa listrik.

Cara Kerja

Prosedur Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel dilakukan pagi hari pukul 07.00-selesai. Pertama, pengambilan sampel dilakukan dengan cara botol diisi air sampel pada kran hingga penuh, kemudian diberi keterangan sesuai titik pengambilan sampel. Selanjutnya dimasukkan ke dalam *cool box* yang sudah diisi es batu. Jadi air sampel dipastikan tersimpan dalam kondisi dingin, supaya ketika pengukuran yang seharusnya dilakukan secara *exsitu* di laboratorium akan dihasilkan nilai yang bersifat valid. Hal tersebut dilakukan karena terdapat jeda waktu yang lama pada saat pengambilan sampel dengan pengukuran. Pada pengambilan sampel untuk indikator bakteri *Coliform* diperlukan terlebih dahulu sterilisasi dengan cara pembakaran pada lapisan mulut kran dan botol sampel untuk menghindari terjadinya kontaminasi oleh bakteri lain.

Pengukuran Parameter Fisika, Kimia, dan Biologi Air Sumur

Pengukuran kualitas air pada indikator suhu dan TDS (Total Padatan Terlarut) diukur pada waktu yang sama ketika pengambilan air sampel dilapang (*insitu*) menggunakan alat thermometer dan TDS meter. Sementara pengukuran kualitas air pada indikator TSS (Total Padatan Tersuspensi), pH, salinitas, kesadahan CaCO_3 , CO_2 terlarut, DO, dan bakteri *Coliform* diukur secara *exsitu* di laboratorium menggunakan metode gravimetri, alat pH meter, alat refraktrometer, metode titrasi, alat DO meter, dan metode tabung ganda seri 3x3 satuan MPN (*Most Probable Number*).

Analisis Data

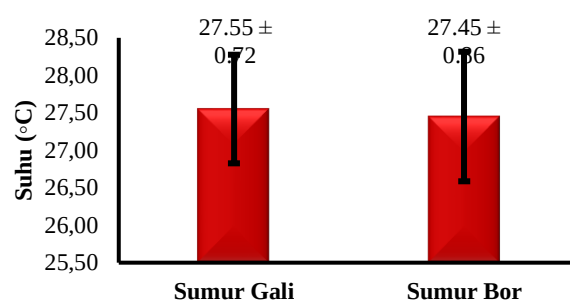
Dari data hasil pengukuran parameter fisika, kimia, dan biologi air sumur, dilakukan tahapan analisis data secara statistik dan deskriptif. Analisis statistik dilakukan menggunakan Uji *Independent T-Test*

pada aplikasi *software* PAST 4.09 guna menganalisis adakah perbedaan kualitas air sumur bor dan sumur gali. Apabila $t_{hit} > t_{tab}$ maka tidak berbeda secara signifikan, sehingga H_0 diterima dan H_1 ditolak. Namun, jika $t_{hit} < t_{tab}$ maka berbeda secara signifikan, sehingga H_0 ditolak dan H_1 diterima. Untuk analisis deskriptif disesuaikan berdasarkan standart baku mutu pada PP RI No.82 Tahun 2001 dan PERMENKES RI Nomor 32 Tahun 2017 guna mengetahui kelayakan air sumur bor dan sumur gali sebagai bahan baku air bersih pemenuhan kebutuhan sehari-hari masyarakat di Desa Gesikan.

Hasil

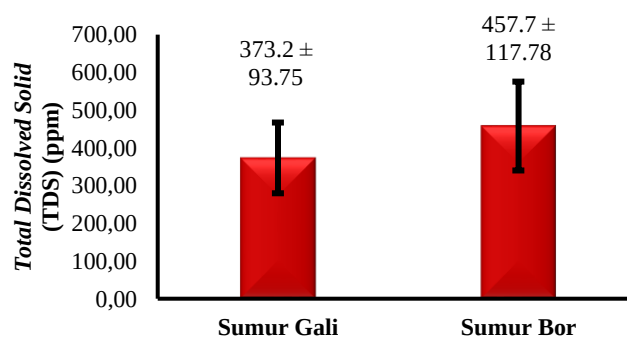
Kualitas Air Sumur Bor dan Sumur Gali

Pengamatan parameter fisika, kimia dan biologi pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui adakah perbedaan kualitas air antara sumur bor dan sumur gali di Desa Gesikan Kecamatan Pakel Kabupaten Tulungagung. Variabel yang teramat meliputi: suhu, total padatan terlarut, total padatan tersuspensi, pH, salinitas, kesadahan CaCO_3 , CO_2 terlarut, oksigen terlarut, dan total *Coliform*.



Gambar 1. Grafik Perbandingan Nilai Rerata Suhu Air Sumur Bor dan Sumur Gali

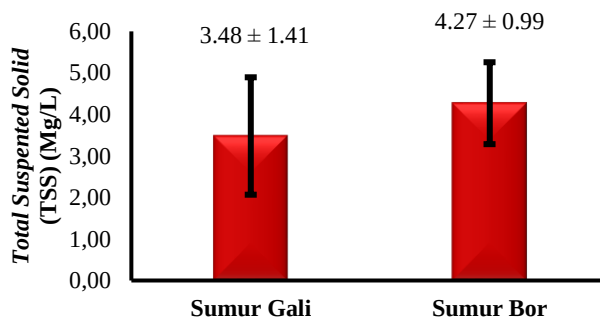
Gambar 1. menunjukkan hasil pengukuran nilai rerata terhadap indikator suhu pada sumur gali sebesar 27.55 ± 0.72 °C. Sedangkan nilai rerata suhu pada sumur bor sebesar 27.45 ± 0.86 °C Artinya bahwa kadar suhu pada sumur gali lebih tinggi dari pada sumur bor. Jenis sumur gali terbuka dapat membuat kondisi suhu air mengalami nilai yang tinggi dibandingkan dengan suhu air pada sumur bor. Sesuai PP RI No.82 Tahun 2001 Kelas I dapat dikatakan air bersih apabila suhu sebesar ± 3 °C. Dengan demikian, menunjukkan suhu air pada sumur bor dan sumur gali masih memenuhi syarat standart baku mutu.



Gambar 2. Grafik Perbandingan Nilai Rerata *Total Dissolved Solid* (TDS) Air Sumur Bor dan Sumur Gali

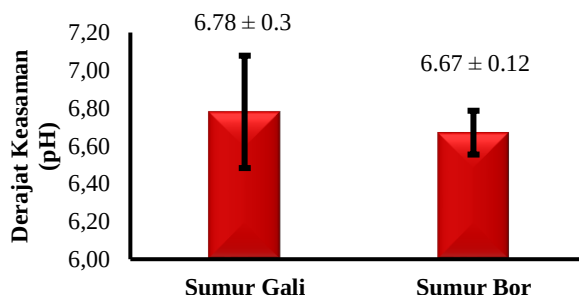
Berdasarkan Gambar 2. menunjukkan hasil pengukuran nilai rerata terhadap indikator TDS pada sumur gali sebesar 373.2 ± 93.75 ppm. Sedangkan nilai rerata TDS pada sumur bor sebesar 457.7 ± 117.78 ppm. Artinya bahwa kadar total padatan terlarut pada sumur gali lebih rendah dari pada sumur bor. Sesuai PP RI No.82 Tahun 2001 kelas I standart baku mutu air bersih batas maksimum kadar TDS

sebesar 1000 ppm. Dengan demikian, menunjukkan kadar TDS air pada kedua sumur tersebut masih dibawah standart baku mutu.



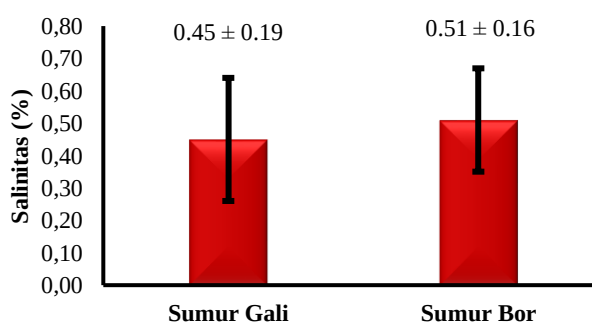
Gambar 3. Grafik Perbandingan Nilai Rerata *Total Suspended Solid* (TSS) Air Sumur Bor dan Sumur Gali

Berdasarkan Gambar 3. menunjukkan hasil pengukuran nilai rerata terhadap indikator TSS pada sumur gali sebesar 3.48 ± 1.41 Mg/L. Sedangkan nilai rerata TSS pada sumur bor sebesar 4.27 ± 0.99 Mg/L. Artinya bahwa kadar total padatan tersuspensi pada sumur gali lebih rendah dari pada sumur bor. Sesuai PP RI No.82 Tahun 2001 kelas I batas maksimum kadar TSS sebesar 50 Mg/L. Dengan demikian, menunjukkan kadar padatan tersuspensi dari jenis kedua sumur tersebut masih di bawah standart baku mutu.



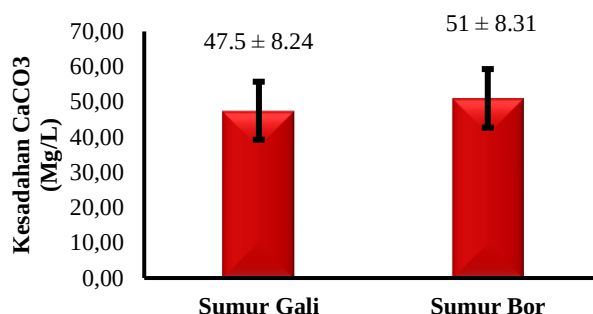
Gambar 4. Grafik Perbandingan Nilai Rerata Derajat Keasaman (pH) Air Sumur Bor dan Sumur Gali

Berdasarkan Gambar 4. menunjukkan hasil pengukuran nilai rerata terhadap indikator pH air pada sumur gali sebesar 6.78 ± 0.3 . Sedangkan nilai rerata pH pada sumur bor sebesar 6.67 ± 0.12 . Artinya bahwa kadar pH pada sumur gali lebih tinggi dari pada sumur bor. Batas maksimum standart baku mutu air bersih kadar pH sebesar 6-9. Dengan demikian, menunjukkan kadar derajat keasaman pada air sumur bor dan sumur gali masih memenuhi syarat standart baku mutu air bersih berdasarkan PP RI No.82 Tahun 2001 kelas I.



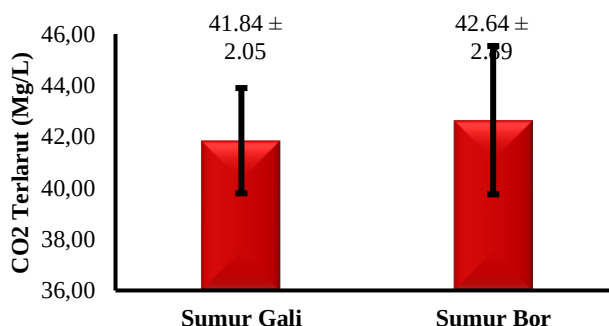
Gambar 5. Grafik Perbandingan Nilai Rerata Salinitas Air Sumur Bor dan Sumur Gali

Berdasarkan Gambar 5. menunjukkan hasil pengukuran nilai rerata terhadap indikator salinitas air pada sumur gali sebesar $0.45 \pm 0.19\%$. Sedangkan nilai rerata salinitas pada air sumur bor sebesar $0.51 \pm 0.16\%$. Artinya kadar salinitas pada sumur gali lebih rendah dari pada sumur bor. Air tawar umumnya memiliki kadar salinitas $<0.5\%$, air payau berkisar $0.5\text{-}30\%$, dan air laut berkisar $30\text{-}40\%$. Dengan demikian, air sumur gali termasuk kategori air tawar sedangkan air sumur bor termasuk kategori air payau.



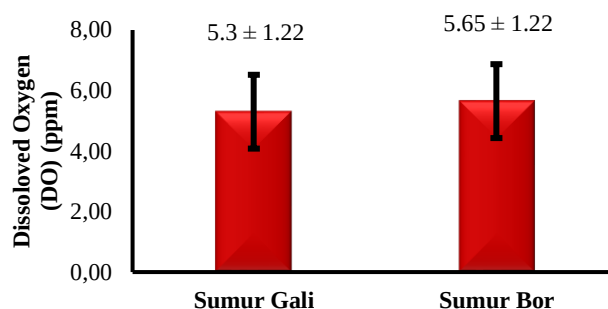
Gambar 6. Grafik Perbandingan Nilai Rerata Kesadahan CaCO_3 Air Sumur Bor dan Sumur Gali

Berdasarkan Gambar 6. menunjukkan hasil pengukuran nilai rerata terhadap indikator kesadahan CaCO_3 pada sumur gali sebesar 47.5 ± 8.24 Mg/L. Sedangkan nilai rerata kesadahan CaCO_3 pada sumur bor sebesar 51 ± 8.31 Mg/L. Artinya bahwa kandungan air sadah pada sumur gali lebih rendah dari pada sumur bor. Sesuai PERMENKES RI No.32 Tahun 2017 batas maksimum standart baku mutu kesadahan CaCO_3 sebesar 500 Mg/L. Dengan demikian, menunjukkan kandungan air sadah pada air sumur bor dan gali masih memenuhi syarat standart baku mutu.



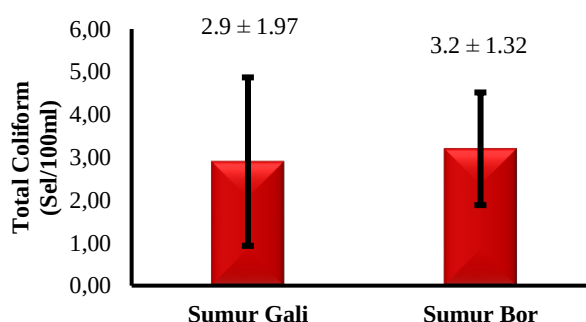
Gambar 7. Grafik Perbandingan Nilai Rerata Karbondioksida (CO_2) Terlarut Air Sumur Bor dan Sumur Gali

Berdasarkan Gambar 7. menunjukkan hasil pengukuran nilai rerata terhadap indikator kadar CO_2 terlarut pada sumur gali sebesar 41.84 ± 2.05 Mg/L. Sedangkan nilai rerata kadar CO_2 terlarut pada sumur bor sebesar 42.64 ± 2.89 Mg/L. Artinya bahwa kandungan CO_2 terlarut pada sumur gali lebih rendah dari pada sumur bor. Disesuaikan dengan PP RI No.82 Tahun 2001 kelas I terhadap batas maksimum standart baku mutu CO_2 terlarut, menunjukkan kadar CO_2 terlarut air sumur bor dan sumur gali masih memenuhi syarat yang telah ditetapkan sebagai standart baku mutu air bersih.



Gambar 8. Grafik Perbandingan Nilai Rerata *Dissolved Oxygen* (DO) Air Sumur Bor dan Sumur Gali

Berdasarkan Gambar 8. menunjukkan hasil pengukuran nilai rerata terhadap indikator kadar oksigen terlarut pada sumur gali sebesar 5.3 ± 1.22 ppm. Sedangkan nilai rerata kadar oksigen terlarut pada sumur bor sebesar 5.65 ± 1.22 ppm. Artinya bahwa kandungan O_2 terlarut pada sumur gali lebih rendah dari pada sumur bor. Kadar maksimum O_2 terlarut sebesar 6 ppm berdasarkan PP RI No.82 Tahun 2001 kelas I. Dengan demikian, menunjukkan kadar oksigen terlarut pada kedua sumur tersebut masih memenuhi syarat standart baku mutu air bersih.



Gambar 9. Grafik Perbandingan Nilai Rerata Total *Coliform* Air Sumur Bor dan Sumur Gali

Berdasarkan Gambar 9. menunjukkan hasil pengukuran nilai rerata terhadap indikator total *Coliform* pada sumur gali sebesar 2.9 ± 1.97 MPN/100ml. Sedangkan nilai rerata total *Coliform* pada sumur bor sebesar 3.2 ± 1.32 MPN/100ml. Artinya bahwa total *Coliform* pada sumur gali lebih rendah dari pada sumur bor. Disesuaikan dengan PERMENKES RI No.32 Tahun 2017 total *Coliform* pada sumur gali maupun sumur bor masih memenuhi syarat standart baku mutu kesehatan lingkungan air untuk keperluan higiene sanitasi yaitu dibawah 50 CFU/100ml

Perbandingan Kualitas Air Sumur Bor dan Sumur Gali

Hasil analisa menggunakan Uji *Imdependent T-Test* dapat dilihat sebagaimana pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji *Independent T-Test*

Parameter	Suhu	TDS	TSS	pH	Salinitas	Kesadahan $CaCO_3$	CO_2 Terlarut	DO	Total <i>Coliform</i>
<i>P Value</i>	0,782	0,093	0,165	0,298	0,454	0,357	0,485	0,530	0.694

Hasil analisa uji *Independent T-Test* didapatkan bahwa pada semua indikator menunjukkan nilai probabilitas $> \text{level of significance}$ ($\alpha = 0,05$), sehingga H_0 diterima. Dengan demikian, dapat dinyatakan bahwasannya tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada kualitas air sumur keduanya.

Pembahasan

Jenis sumur gali terbuka dapat membuat kondisi suhu air mengalami nilai yang tinggi dibandingkan dengan suhu air pada sumur bor. Adanya faktor cuaca cerah dengan intensitas cahaya yang cukup tinggi dapat menembus langsung ke dalam air. Suhu perairan dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti intensitas cahaya matahari, pertukaran panas antara air dengan udara di sekeliling dan penutupan oleh pepohonan. Menurut Suriawiria [22] pengukuran suhu merupakan salah satu indikator air yang perlu diperhatikan dalam penelitian pada sampel air. Apabila terjadi perubahan suhu yang drastis tentunya berpengaruh langsung terhadap kualitas air dan menimbulkan pula perubahan pada parameter yang lainnya. Akibat naiknya suhu air yang drastis membawa dampak perubahan pada kandungan oksigen terlarut didalam badan air. Dalam kondisi suhu yang tinggi kebutuhan oksigen di dalam air akan meningkat disertai meningkatnya pula kecepatan respirasi oleh organisme air. Sehingga menyebabkan oksigen terlarut di dalam air semakin rendah dan kadar keasaman pada badan air meningkat pula.

Sehubungan dengan indikator pH pada sampel yang terukur menunjukkan bernilai lebih rendah pada sumur bor, besar kemungkinan berpengaruh juga terhadap tingginya kadar TDS pada sumur bor. Hal ini disebabkan karena apabila pH rendah, ion-ion logam cenderung akan larut dalam air, sehingga kadar TDS menjadi tinggi [10]. Tidak dapat dipastikan bahwasannya air yang bersumber dari sumur bor itu lebih bagus kualitas airnya dari pada sumur gali. Adanya bahan organik maupun anorganik yang masuk ke dalam badan air akibat limbah tercemar dari banyaknya aktivitas manusia, namun tidak didukung dengan kondisi kontruksi sumur bor yang tidak terpenuhi dengan baik dapat menyebabkan tingginya nilai TDS.

Kualitas dan keamanan air yang bersumber dari air tanah biasanya dapat berubah perlahan karena lebih sering air tidak langsung terpapar sumber polusi namun bisa terkontaminasi akibat penggalian sumur yang tidak benar dan prosedur pembuangan limbah yang tidak tepat di sekitar sumur [14]. Hasil observasi warga pemilik sumur bor di Desa Gesikan dalam melakukan pembangunan sumur bor masih banyak ditemukan menggunakan tenaga manusia dengan kedalaman 17-20 meter, sehingga terjadi suatu keterbatasan dalam pengeboran lapisan tanah. Dengan adanya kedalaman sumur yang kurang maksimal, jarak antara letak kontruksi sumur dengan sumber pencemar terlalu dekat yaitu kurang dari 10 meter mengakibatkan air sumur bor menjadi menurun kualitas airnya. Berbeda halnya dengan kondisi sumur gali, mayoritas warga pemilik sumur gali telah mengkontruksikan sumur gali dengan pertimbangan terhadap jarak sumber pencemar lebih dari 10 meter dengan kedalaman 8-10 meter. Akan tetapi, dari jenis sumber sumur gali yang terpakai warga termasuk ke dalam jenis sumur gali yang tidak terlindung. Hal inilah yang kemungkinan masih menjadi penyebab tercemarnya air sumur gali karena kontruksi sumur masih dalam kondisi terbuka. Menurut Annaponaria *et al* dalam Wulandari [25] air sumur yang tercemar polutan menyebabkan air sumur menjadi keruh. Sifat keruh tersebut menjadi nutrisi bagi mikroorganisme yang ada di dalam air.

Pengukuran pada saat musim hujan juga dapat berpengaruh terhadap kadar TSS pada suatu badan air. Terdapat keterkaitan antara nilai padatan tersuspensi dengan kekeruhan air. Adanya kandungan zat padatan tersuspensi seperti pasir halus, tanah liat, dan lumpur alami yang merupakan bahan-bahan anorganik atau dapat pula berupa bahan-bahan organik membawa dampak sifat keruh pada suatu badan air yang berakibat menghambat intensitas cahaya matahari untuk masuk ke dalam perairan [15]. Sehubungan dengan tingginya nilai TSS pada sumur bor, kemungkinan adanya partikel-partikel dari sedimen ikut terbawa bersama air akibat dari kurang sempurnanya pada saat proses pengeboran, sehingga dapat juga menimbulkan sifat keruh pada badan air tersebut.

Nilai salinitas sangat dipengaruhi oleh suplai air tawar ke air laut, curah hujan, musim, topografi, pasang surut, dan evaporasi [21]. Hal tersebut, tentunya apabila terdapat gangguan proses

hidrologi pada tanah akibat pengeboran tanah yang tidak sesuai, akan terganggu juga kadar salinitas air. Adanya intrusi air laut kemungkinan bisa terjadi. Pada penelitian sebelumnya didapatkan sumur gali dengan nilai TDS lebih dari 10.000 Mg/L. Nilai tersebut menunjukkan tingkat salinitas yang tinggi disertai air berasa asin [17]. Dikatakan oleh Khairunnas & Gusman [7] nilai salinitas dan daya hantar listrik yang meningkat ada pengaruh dari kadar TDS yang tinggi akibat banyaknya kandungan senyawa kimia.

Adanya tinggi rendahnya kadar kesadahan air dalam badan air dapat dipengaruhi oleh penyusun batuan di dalam tanah. Kesadahan dalam suatu badan air dipengaruhi oleh tanah dan pembentukan batuan. Pada daerah dengan kondisi batuan yang tersusun dari batuan kapur tentunya akan memiliki tingkat kesadahan yang tinggi. Dan adanya kesadahan air akan berakibat degradasi sabun tidak efektif [6].

Kadar karbon dioksida dalam perairan dapat dipengaruhi juga oleh parameter lain seperti O₂, alkalinitas, tingkat kesadahan, suhu, cahaya dan sebagainya [19]. Dimana semakin tinggi karbon dioksida, maka akan meningkat oksigen yang dibutuhkan. Hasil pengukuran menunjukkan lebih tingginya rerata kadar CO₂ terlarut pada sumur bor dari pada sumur gali. Disisi lain pada indikator DO menunjukkan nilai yang tinggi pada sumur bor dari pada sumur gali. Jika semakin tinggi kandungan oksigen terlarutnya, maka kualitas air semakin baik untuk digunakan dalam pemenuhan kebutuhan hidup sehari-hari.

Hasil total *Coliform* menunjukkan kandungan bakteri *Coliform* pada air sumur bor paling banyak yakni sebesar 7 MPN/100 ml, sementara air sumur gali sebanyak 5 MPN/100 ml. Terlalu dekatnya sumber air sumur bor dengan sumber zat pencemar terutama kandang ternak, dan pembuangan limbah cair perikanan dengan tidak didukungnya kedalaman sumur yang kurang dalam, lalu zat pencemar tersebut akan meresap kedalam tanah bersama aliran air hujan. Lingkungan yang tidak mendukung akibat dari aktivitas domestik dapat menjadi penyebab utama tingginya tingkat pencemaran air, khususnya total *Coliform* [3]. Disesuaikan dengan PERMENKES RI No.32 Tahun 2017 total *Coliform* pada kedua jenis sumur yaitu sumur bor dan gali masih memenuhi syarat standart baku mutu kesehatan lingkungan air untuk keperluan higiene sanitasi.

Telah diketahui bahwa terkait kondisi kualitas air disuatu tempat itu disebabkan oleh 2 faktor, yaitu faktor alami dan faktor buatan. Faktor yang lebih dominan atas tercemarnya air tanah diakibatkan oleh faktor buatan yaitu dari aktivitas manusia itu sendiri dalam pembuangan limbah domestik, pertanian, maupun limbah industri serta kontruksi bangunan fisik sumur. Dengan demikian kesadaran manusia terhadap lingkungan dapat mengurangi kelarutan zat polutan di dalam air [18]. Namun tidak menutup kemungkinan juga menurunnya kualitas air yang tidak sesuai dengan peruntukannya karena adanya faktor alami, seperti : kondisi iklim, geografis, hidrogeologi, topografi tanah [16]. Pada penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh Afrizal *et al* [1] adanya perbedaan yang sangat signifikan terhadap kualitas air pada sumur bor dan sumur gali akibat faktor-faktor pada lingkungan tersebut, diantaranya jarak sumur gali dengan *septic tank* hanya 8,6 meter dan kedalaman sumur 3 meter. Sehingga terjadi pencemaran air pada sumur gali akibat rembesan air *septic tank*. Sementara pada sumur bor yang kedalamannya lebih dari 10 meter, air *septic tank* tidak terlalu berpengaruh terhadap pencemaran air sumur. Maka, perlu menjaga sumber air dari pencemaran oleh hewan dan *septic tank* dengan letak ≥ 10 m dari sumber air [5].

Air sumur berasal dari air tanah yang berada pada ekuifer. Secara tidak langsung, kondisi atau jenis tanah yang dilalui air dapat berpengaruh terhadap kualitas air [4]. Berdasarkan informasi geologi Pemerintah Daerah Kabupaten Tulungagung, lokasi penelitian di Desa Gesikan ini dari segi tatanan stratigrafi berupa endapan permukaan berjenis alluvium. Endapan ini hasil aktivitas dari endapan sungai, pantai, dan rawa yang disusun oleh kerikil, pasir, lempung, dan lumpur. Sehingga struktur tanah di Desa Gesikan berjenis tanah alluvial coklat tua kelabuan. Dengan demikian faktor geologi akibat jenis tanah alluvial juga menjadi faktor alami dalam menurunnya kualitas air pada sumur bor dan sumur gali di Desa Gesikan. Akuifer dari endapan rawa bercirikan memiliki media pori dengan ketebalan akuifer yang relatif tipis pada lapisan butiran pasir kecil. Serta lapisan pelapukan yang tebal dan bersifat impermeabel (kedap air). Proses akuifer pada kondisi tersebut memiliki kualitas air yang buruk dengan

indikator air berwarna keruh, berbau, berasa masam atau payau, dan memiliki kadar garam, Fe, dan Mn yang tinggi akibat air tanahnya berpotensi dangkal [9].

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Hasil uji beda kualitas air antara sumur bor dan sumur gali di Desa Gesikan Kecamatan Pakel secara indikator keseluruhan baik parameter fisika, kimia, dan biologi Kabupaten Tulungagung tidak terdapat perbedaan yang signifikan.
2. Air sumur bor dan sumur gali di Desa Gesikan Kecamatan Pakel Kabupaten Tulungagung jika digunakan sebagai sumber air bersih dalam pemenuhan kebutuhan rumah tangga sehari-hari untuk minum, memasak, mencuci, mandi, ataupun aktivitas lainnya masih terbilang layak. Setiap parameter terukur memenuhi syarat dibawah batas maksimal standart baku mutu air berdasarkan PERMENKES RI Nomor 32 Tahun 2017 dan PP RI No.82 Tahun 2001 Tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air Kategori Kelas I sebagaimana peruntukannya dapat digunakan sebagai air baku untuk air minum, dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan air tersebut.

Daftar Pustaka

- [1] Afrizal, D.I., Askari, M., & Andayono, T. 2013. Perbedaan Kualitas Air Sumur Gali Dan Sumur Bor Perumahan Griya Cahaya 2 Gunung Saria Kotak Padang, *Jurnal Cived*, 2(1), 147-154.
- [2] Arsyad, S. 2000. *Konservasi Tanah dan Air*. Bandung: Penerbit IPB.
- [3] Atmojo T., Yuni B.T., Radjasa O.K., & Sabdono, A. 2003. Kandungan Koprostanol dan Bakteri Coliform pada Lingkungan Perairan Sungai, Muara dan Pantai di Banjir Kanal Timur, Semarang pada Monsun Timur. *Jurnal Ilmu Kelautan*. 9(1): 54-60.
- [4] Daud, A. 2003. *Pencemaran Air Dan Dampaknya Terhadap Kesehatan*. Makassar: Jurusan Kesehatan Lingkungan Fakultas Kesehatan Masyarakat. Universitas Hasanuddin.
- [5] Depkes RI. 2009. *Tentang Cara Menjaga Sumber Air Bersih*. Jakarta : Depkes RI.
- [6] Dian. W. A, Siti. F, Sawlenitami. A,. 2016. “Analisis Kadar Kesadahan Total Pada Air Sumur di Padukuhan Bandung Playen Gunung Kidul Yogyakarta”. *Analytical and Environment Chemistry*. 1(1): 69-73.
- [7] Khairunnas, K., & Gusman, M. 2018. Analisis Pengaruh Parameter Konduktivitas, Resistivitas, daan TDS terhadap Salinitas Air Tanah Dangkal Kota Padang. *Jurnal Bina Tambang*. 3(4): 1751-1760.
- [8] Latuconsina, H. 2018. *Ekologi Perairan Tropis: Prinsip Dasar Pengelolaan Sumber Daya Hayati Perairan*. Yogyakarta (ID): Gajah Mada University Press.
- [9] Mcmahon. 2007. Chapter 3: Features Of Groundwater Occurrence In Coastal Areas. URL: <http://www.eprints.qut.edu.au/15939/5/05chapter3.pdf>. 28 Juni 2009, pukul 13.00 WIB.
- [10] Nurhayati, I., Sugito, S., & Pertiwi, A. 2018. Kandungan Limbah Cair Laboratorium dengan Adsorpsi dan Pretreatment Netralisasi dan Koagulasi. *Jurnal Sains & Teknologi Lingkungan*. 10(2): 125-138.
- [11] Peraturan Pemerintah Republik Indonesia. 2001. Undang-Undang Nomor 82 Tahun 2001 Tentang Persyaratan Kualitas Air Minum dan Pengendalian Pencemaran Air, Jakarta.

- [12] Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/Menkes/Per/IV/2010, Persyaratan Kualitas Air Minum, Menteri Kesehatan, Jakarta.
- [13] Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017 Tentang Standart Baku Mutu Kesehatan Lingkungan Air Untuk Keperluan Higiene Sanitasi. Departemen Kesehatan RI, Jakarta.
- [14] Pesewu, G. A., A. Kelvin., Danquah., A. Michel dan O. Taiwo. 2015. Physico-Chemical And Bacteriological Analysis Of Selectes Borohole Well Ater Samples In The Omanjor Community In The Accra Metropolis, Ghana. *European Journal Of Advanced Research In Biological And Life Sciences*. Vol. 3(1): 1-8.
- [15] Rozali, Mubarak, dan I. Nurrachmi. 2016. Pola Sebaran *Total Suspended Solid* (TSS) di Muara Sungai Kumpar Kabupaten Pelalawan. *Skripsi*. Pekanbaru: Universitas Riau.
- [16] Sirait, R. 2010. Faktor yang berhubungan dengan Kadar Merkuri pada Air Sumur Gali di Area Penambangan Emas Tanpa Izin di Desa Selogiri Kabupaten Wonogiri Provinsi Jawa Tengah. *Tesis Semarang*: Universitas Diponegoro.
- [17] Munfiah, S., Nurjazuli, (2013). Kualitas Fisik dan Kimia Air Sumur Gali dan Sumur Bor di Wilayah Kerja Puskesmas Guntur II Kabupaten Demak. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, Vol. 12 No. 2.
- [18] Situmorang, M. S. 2007. *Kimia Lingkungan*. Medan: Universitas Negeri Medan.
- [19] Soeyoso. 2001. *Ekologi Perairan*. Departemen Kelautan dan Perikanan Dirjen. Pendidikan Menengah Atas: Jakarta.
- [20] Sukartini, N.M. 2016. Akses Air Bersih di Indonesia. *Jurnal Ekonomi Kuantitatif Terapan*. 9 (2): 89-98
- [21] Sumarno, D. 2013. Kadar Salinitas di Beberapa Sungai yang Bermuara di Teluk Cempai, Kabupaten Dompu-Provinsi Nusa Tenggara Barat. *Balai Penelitian Pemulihan dan Konservasi Sumber Daya Ikan*: Jatiluhur.
- [22] Suriawiria, U. 2003. *Mikrobiologi Air dan Dasar-Dasar Pengolahan Buangan Secara Biologis*. Bandung: Alumni Bandung.
- [23] Todd, D. K. 1980. *Ground Water Hydrology*. University of California. Berkeley : John Wiley & Sons Inc, USA.
- [24] Yuliani, N., Nerlela, N., & Lestari, N. A. (2017). Kualitas Air Sumur Bor di Perumahan Bekas Persawahan Gunung Putri Jawa Barat. *Seminar Nasional dan Gelar Produk*, 116–122. Universitas Muhammadiyah Malang.
- [25] Wulandari, A.D. 2019. Hubungan Kualitas Air Sumur Bor Berdasarkan Uji Biologi, Kimia, dan Fisika Dengan Ketinggian Dataran di Kabupaten Jember Serta Pemanfaatan Sebagai Buku Ilmiah Populer. *Skripsi*. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Jurusan Pendidikan Biologi. Jember : Universitas Jember.