

Pengaruh Jarak dan Kedalaman Sumur Bor terhadap Kualitas Air Bersih di Peternakan Ayam Petelur Kabupaten Karanganyar, Jawa Tengah

Agung Heri Susantho¹, Restiyana Agustine²

¹PT Mensana Citra Bengawan
Jl. Nusa Indah Blok 4 No. 21, Karanganyar
email : agung.susantho13@gmail.com

²Departemen Sosial Ekonomi Peternakan, Fakultas Peternakan, Universitas Gadjah Mada
Jl. Fauna, Bulaksumur, Yogyakarta

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas air tanah yang dimiliki oleh peternak ayam petelur di Kabupaten Karanganyar berdasarkan kedalaman sumur bor dan jarak sumur bor terhadap kandang. Penelitian dilaksanakan di Kabupaten Karanganyar, Jawa Tengah menggunakan 10 sampel air sumur dari 10 peternakan ayam petelur berbeda. Sampel air diambil pada bulan Juni-Juli 2020. Analisis sampel air dilakukan di UPT Laboratorium Kesehatan, Dinas Kesehatan Kota Surakarta, Jawa Tengah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa keseluruhan sumber air memiliki kualitas fisik yang layak. TDS terhadap jarak sumur berpengaruh signifikan ($P < 0.05$). Namun, terdapat dua sumber air yang mengandung kadar besi (Fe) melebihi ambang batas standar dan juga terdapat dua sumber air lainnya yang memiliki *Total Coliform* melebihi ambang batas standar. Sehingga, terdapat 6 sumber air yang termasuk dalam kategori layak dan 4 lainnya termasuk dalam kategori tidak layak. Sejumlah perlakuan diperlukan untuk mengatasi permasalahan ketidaklayakan kualitas air ini, seperti pemasangan filter karbon aktif dan pasir silika untuk mengurangi kadar besi berlebih dan melakukan *flushing* rutin di instalasi air minum menggunakan hidrogen peroksida (H_2O_2) atau pemasangan filter menggunakan lampu UV atau klorinasi untuk desinfeksi air minum.

Kata Kunci : Kesehatan Ternak, Kualitas Biologis, Kualitas Fisik, Kualitas Kimia, Produktivitas ternak

ABSTRACT

This study aims to determine the quality of ground water owned by laying hens in Karanganyar Regency based on the depth of the borehole and the distance of the borehole to the cage. The study was conducted in Karanganyar Regency, Central Java using 10 well water samples from 10 different laying hens. Water samples were taken in June-July 2020. Analysis of water samples was carried out at the UPT Health Laboratory, Surakarta City Health Office, Central Java. The results showed that all water sources had decent physical quality. TDS on well distance had a significant effect ($P < 0.05$). However, there are two water sources that contain levels of iron (Fe) exceeding the standard threshold and there are also two other water sources that have Total Coliform exceeding the standard threshold. Thus, there are 6 water sources that are included in the proper category and 4 others are included in the unfit category. A number of treatments are needed to overcome this water quality problem, such as installing activated carbon and silica sand filters to reduce excess iron content and performing regular flushing in drinking water installations using hydrogen peroxide (H_2O_2) or installing filters using UV lamps or chlorination for drinking water disinfection.

Keywords: Livestock Health, Biological Quality, Physical Quality, Chemical Quality, Livestock Productivity

PENDAHULUAN

Kabupaten Karanganyar menempati peringkat ke-3 populasi ayam petelur terbanyak di Provinsi Jawa Tengah, sehingga kabupaten ini merupakan salah satu daerah yang memiliki prospek yang baik di bidang peternakan ayam komersial. Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Jawa Tengah melaporkan populasi ayam petelur tahun 2020 mengalami pertumbuhan 0.26% menjadi

1.918.740 ekor dari sebelumnya 1.913.610 ekor (BPS, 2020). Pada proses produksi peternakan, air menjadi kebutuhan utama dan harus memenuhi standar kualitas air bersih. Pemanfaatan air bersih di peternakan ayam dapat mengikuti persyaratan dari Permenkes RI No.32 Tahun 2017 tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air untuk Keperluan Higiene Sanitasi. Parameter baku mutu kualitas air bersih, yaitu:

1. Kualitas Fisik : bau, rasa, suhu, warna, zat padat terlarut (*Total Dissolved Solid / TDS*)
2. Kualitas Biologis : total *coliform*
3. Kualitas Kimia : pH, besi (Fe), mangan (Mn), kesadahan (CaCO_3), nitrat (NO_3^-), nitrit (NO_2^-), fluorida (F^-), cyanida (CN^-), sulfat (SO_4^{2-}), kadmium (Cd), zat organik (KMnO_4).

Menurut Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2019 Tentang Sumber Daya Air, air tanah adalah air yang terdapat dalam lapisan tanah atau batuan di bawah permukaan tanah. Air tanah berupa air sumur biasanya memiliki kualitas yang rendah dan dapat memiliki efek negatif pada performa ayam petelur. Oleh karena itu kualitas air perlu diperiksa secara teratur di laboratorium yang berkompeten (Holik, 2015).

Pentingnya pengukuran kualitas air di peternakan ayam petelur baik secara *physicochemical* dan bakteriologis bertujuan untuk menjaga status kesehatan ternak dan proses produksi yang optimal. Pengukuran parameter *physicochemical* antara lain pH yang

disarankan berada dikisaran 5,5-6,5. Konsekuensi jika $\text{pH} > 8$ maka akan mengurangi efektifitas kerja antibiotik, vitamin, vaksin minum dan mengurangi kinerja klorin dalam proses desinfeksi air minum serta meningkatkan pertumbuhan bakteri gram negatif (bakteri *Coliform* seperti *Salmonella* dan *E. Coli*), jika $\text{pH} < 4$ maka akan mengganggu sistem ekskresi dan sistem pencernaan, gangguan sistem kerangka, dan korosif.

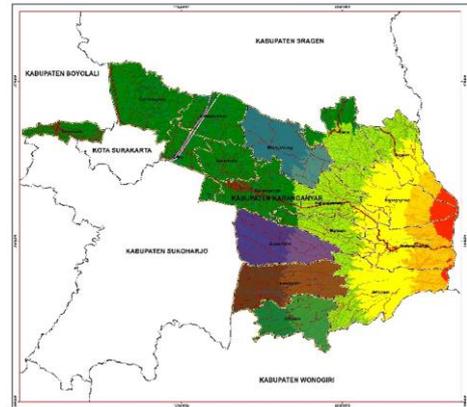
Kandungan besi (Fe) yang disarankan sebesar 0,2 mg/l dan Mangan (Mn) disarankan sebesar 0,05 mg/l, konsekuensi jika $\text{Fe} > 1$ mg/l dan $\text{Mn} > 0,15$ mg/l akan mengurangi konsumsi air dan mengurangi efektifitas kerja klorin serta meningkatkan pertumbuhan bakteri. Nitrat (NO_3^-), disarankan ≤ 50 mg/l, konsekuensi jika konsentrasi > 50 mg/l akan mengganggu sistem pencernaan dan mengurangi efektifitas vaksin minum. Nitrit (NO_2^-) disarankan ≤ 2 mg/l, konsekuensi jika konsentrasi > 5 mg/l akan meningkatkan pembentukan *biofilm* di saluran air dan beracun walau dalam konsentrasi rendah (Novogen, 2015).

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kualitas air tanah yang dimiliki oleh peternak ayam petelur di Kabupaten Karanganyar berdasarkan kedalaman sumur bor dan jarak sumur bor terhadap kandang. Manfaat penelitian ini agar peternak memperhatikan dan memperbaiki penanganan air bersih di peternakannya.

MATERI DAN METODE

Lokasi dan Waktu Penelitian

Pengambilan data dilakukan pada bulan Juni-Juli 2020 di Kecamatan Jumantono, Jumapolo, Jatipuro dan Mojogedang, Kabupaten Karanganyar, Provinsi Jawa Tengah. Lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

Populasi dan Sampel

Teknik pengambilan sampel penelitian ini menggunakan *purposive sampling*. Batasan yang diambil adalah 1) Sumber air sumur bor dengan kedalaman 30-82m, 2) Usia sumur bor > 2 tahun, 3) Jarak sumur bor ≤ 30 m, 4) Populasi ternak ayam petelur ≥ 4000 ekor.

Materi Penelitian

Materi penelitian adalah air bersih yang diperoleh dari sumur bor yang diambil sebanyak 10 sampel dari peternakan ayam petelur yang berbeda. Setiap peternakan diambil dua sampel air bersih untuk di uji kualitasnya secara fisik, kimia dan bakteriologis. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah sarung tangan karet, botol kaca steril 250 ml, botol plastik polyethylene 1500ml.

Metode Penelitian

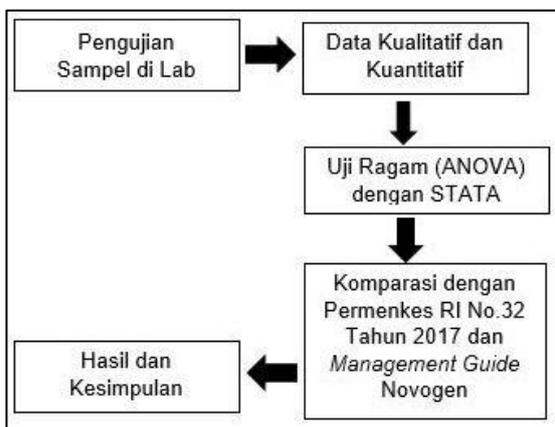
Sampel air bersih yang diperoleh di uji di Laboratorium Kesehatan Dinas Kesehatan Kota Surakarta. Parameter yang di ujikan meliputi fisik air bersih yaitu bau, rasa, suhu, warna dan zat padat terlarut (TDS). Parameter uji kimia yaitu pH, besi (Fe), mangan (Mn), kesadahan (CaCO_3), nitrat (NO_3^-), nitrit (NO_2^-), fluorida (F^-), cyanida (CN^-), sulfat (SO_4^{2-}), kadmium (Cd), zat organik (KMnO_4). Kemudian parameter uji biologis yaitu total *coliform*.

Analisis Data

Alur skema pengambilan data di tunjukkan Gambar 2. Data kualitatif dianalisis

deskriptif dan data kuantitatif yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan *software* STATA 16. Data dianalisis *One Way ANOVA* dengan STATA 16 dan dibandingkan dengan data Permenkes RI No.32 Tahun 2017 dan *management guide* Novogen 2015.

Gambar 2. Skema Alur Penelitian



HASIL DAN PEMBAHASAN

Kabupaten Karanganyar terletak antara 110° 40" - 110° 70" BT dan 7° 28" - 7° 46" LS, yang merupakan salah satu dari 35 Kabupaten/ Kota di Provinsi Jawa Tengah. Kabupaten Karanganyar memiliki batas dengan Kabupaten Sragen di sebelah utara, Provinsi Jawa Timur di sebelah timur, Kabupaten Wonogiri dan Kabupaten Sukoharjo di sebelah selatan dan Kota Surakarta dan Kabupaten Boyolali di sebelah barat. Ketinggian antara 80 sampai 2.000 m di atas permukaan laut (mdpl), dengan sebagian besar berada di rata-rata ± 511 mdpl. Adapun wilayah terendah berada di Kecamatan Kebakkramat yang memiliki ketinggian ± 80 mdpl, disusul Kecamatan Jaten ± 90 mdpl, dan wilayah tertinggi berada di Kecamatan Tawangmangu ± 2.000 mdpl. Iklim tropis di Kabupaten Karanganyar memiliki temperatur suhu antara 18° - 30 °C. Suhu terendah berada di wilayah Kecamatan Tawangmangu bila musim penghujan, yaitu 18°C, sedangkan suhu tertinggi berada di Kecamatan Gondangrejo dan Kecamatan Colomadu mencapai suhu 31 °C (BPBD, 2019).

Hasil pendataan sumur yang dijadikan sampel disajikan pada Tabel 1. Umumnya peternak sudah menggunakan sumur bor sebagai sumber keperluan sehari-hari di kandang. Namun, jarak kandang sebagai sumber cemaran ke sumur mayoritas <10 m. Rekomendasi jarak antara sumur dan kandang setidaknya 30 m (Abila *et.al.*, 2012). Hanya dua sumur, KC dan KMy yang lokasinya berjarak 30 m dari kandang. Sumber air yang berasal dari sumur bor di peternakan biasanya

digunakan juga untuk pemeliharaan ayam petelur, keperluan higiene pribadi, dan untuk sumber air minum pekerja.

Tabel 1. Sampel Uji Kualitas Air Bersih

No	Nama	Kedalaman Sumur (m)	Umur Sumur (tahun)	Jarak Sumur dan Kandang (m)	Populasi (ekor)
1.	KS	85	6	5	18.000
2.	KA	60	3	6	5000
3.	KM	90	4	4	15.000
4.	KK	80	4	4	12.000
5.	KN	85	7	10	20.000
6.	KF	80	5	10	8.000
7.	KMd	80	5	7	10.000
8.	KNa	80	4	10	6.000
9.	KC	80	5	30	17.000
10.	KMy	80	5	30	10.000

Dari data pada Tabel 1. Dikelompokkan menjadi 3 kelompok, yaitu jarak (<10 m, 11-20 m & >21 m) dan kedalaman sumur bor (60-70 m, 71-80 m & 81-90 m).

Uji Kualitas Fisik

Standar baku mutu kualitas fisik air bersih dapat dilihat pada Tabel 2. Sedangkan hasil uji fisik dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 2. Standar Baku Kualitas Fisik*)

No.	Parameter	Satuan	Standar Baku Mutu
1.	Bau	-	Tidak berbau
2.	Rasa	-	Tidak berasa
3.	Suhu	°C	Suhu udara ± 3
4.	Warna	TCU	50
5.	Zat Padat Terlarut (<i>Total Dissolved Solid</i>)	mg/ l	1000

*) Sumber: Permenkes RI No.32 Tahun 2017 tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air Untuk Keperluan Higiene Sanitasi

Didapatkan nilai zat padat terlarut / *Total Dissolved Solid* (TDS) yang paling tinggi berada di KNa sebesar 257 mg/ l dan yang paling rendah berada di KS dengan nilai uji 86 mg/ l. Nilai TDS merupakan parameter adanya garam anorganik dan sedikit bahan organik yang terlarut dalam air. Sumber bahan TDS

dapat berasal dari alam, yaitu kondisi geologis, air laut, dan aktivitas manusia berupa limbah domestik dari industri dan juga pertanian (Rusydi *et. al.*, 2015). *World Health Organization* (2011), menyarankan untuk alasan kesehatan batasan nilai TDS antara 500 mg/l sampai 1000 mg/l. TDS diklasifikasikan menjadi empat jenis: jenis I adalah air tawar dengan TDS < 1.000 mg/l; jenis II adalah air payau dengan TDS antara 1.000 mg/l sampai 10.000 mg/l; jenis III adalah air garam dengan TDS antara 10.000 mg/l sampai 100.000 mg/l (Todd and Mays, 2005). Secara kualitas fisik air bersih dari 10 sampel tersebut masih dinyatakan bagus karena nilai TDS < 1.000 mg/l.

Tabel 3. Hasil Uji Kualitas Fisik

No	Nama	Bau	Rasa	Suhu (°C)	Warna (TCU)	TDS (mg/l)
1.	KS			28,1		86
2.	KA			30,8		154
3.	KM			28,2		144
4.	KK			28		159
5.	KN	Tidak berbau	Tidak berasa	28,2	< 1	216
6.	KF			28,9		178
7.	KMd			27,2		122
8.	Kna			28,5		257
9.	KC			28,7		126
10.	Kmy			27,7		144

Data statistik deskriptif TDS terhadap jarak sumur dapat dilihat pada Tabel 4. Selanjutnya, hasil analisis ANOVA dapat dilihat pada tabel 5. Sedangkan Tabel 6 merupakan perbandingan TDS berdasarkan jarak sumur terhadap kandang.

Tabel 4. Statistik Deskriptif TDS

Jarak	Mean	Standar deviasi	Frekuensi
1 (< 10 m)	133	29.9	5
2 (11 m -20 m)	217	39.5	3
3 (> 21 m)	135	12.7	2
Total	158.6	48.8	10

Tabel 5. ANOVA

Source	SS	df	MS	F	Prob >F
Between groups	14622.4	2	7311.2	7.47	0.0184
Within groups	6852	7	978.8		
Total	21474.4	9	2386.0		

Bartlett's test for equal variances: $\chi^2(2) = 0.9757$ Prob> $\chi^2 = 0.614$

Tabel 6. Perbandingan TDS berdasarkan Jarak Sumur terhadap Kandang (P <0.05)

Row mean – Col mean	1	2
2	84 0.024 ^a	
3	2 1.000 ^{ab}	-82 0.072 ^b

Hasil uji *oneway* ANOVA nilai TDS terhadap jarak sumur bor ke kandang berpengaruh signifikan (P <0.05). Sejalan dengan pendapat Rusydi *et. al.*, (2015), bahwa limbah domestik dari industri dan pertanian berpengaruh terhadap TDS. Ekskreta ayam petelur yang merupakan sumber limbah pada peternakan mampu meresap ke dalam sumber air jika jaraknya terlalu dekat. Pada Tabel 6, menunjukkan nilai TDS dari sumur bor yang berjarak 11-20 m berbeda dengan TDS dari sumur bor berjarak < 10m.

Uji Kualitas Kimia

Standar baku kualitas kimia air bersih dapat dilihat pada Tabel 7. Sedangkan hasil uji kualitas kimia dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 7. Standar Baku Kualitas Kimia *)

No.	Parameter	Satuan	Standar Baku Mutu (kadar maksimum)
1.	pH	-	6,5 – 8,5
2.	Fe		1,0
3.	Mn		0,5
4.	CaCO ₃		500
5.	NO ₃ ⁻		1,0
6.	NO ₂ ⁻	mg/l	10
7.	F ⁻		1,5
8.	CN ⁻		0,1
9.	SO ₄ ²⁻		400
10.	Cd		0,005
11.	KMnO ₄		10

*) Sumber: Permenkes RI No.32 Tahun 2017 tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air Untuk Keperluan Higiene Sanitasi

Tabel 8 menunjukkan bahwa terdapat 2 kandang yang memiliki pH <6 (kategori asam), yaitu KS dan KMd. Kondisi air yang asam akan menyebabkan korosi pada peralatan yang terbuat dari logam dan kondisi ini membantu pelarutan logam-logam dalam air (Rusydi *et. al.*, 2015). Kondisi air asam juga akan mempengaruhi keberhasilan vaksinasi ayam melalui air minum, oleh sebab itulah sebelum vaksinasi disarankan air dilarutkan *phosphate buffer* atau susu skim sebagai *stabilizator*

vaksin. Air tersebut masih dikategorikan layak dikonsumsi oleh ayam karena nilai pH tidak < 4 (Novogen, 2015).

Kandungan Fe yang melebihi kadar maksimum standar baku mutu ada di KN dengan nilai uji 1,13 mg/l dan KC dengan nilai uji 3.53 mg/l. Hasil uji berada di atas batas yang disyaratkan oleh Permenkes RI No.32 Tahun 2017 yaitu 1 mg/l, ini bisa menyebabkan berkurangnya fungsi paru-paru dan menimbulkan rasa pada air, serta warna (kuning)/ kekeruhan, pengendapan pada pipa distribusi air, pertumbuhan bakteri besi (Anuar *et al.*, 2015). Fe, As, Cd, Cr, Cu, Hg, Mn, Ni, Pb dan Zn merupakan logam berat dan bisa mempengaruhi kesehatan. (Raza *et al.*, 2017; Sulisty, 2014). Mengonsumsi air yang mengandung Fe secara berkepanjangan dan dalam konsentrasi tinggi dapat menyebabkan haemosiderosis (Oyewale *et al.*, 2019)

Mineral ini sangat mempengaruhi kualitas air sehingga bisa mengganggu proses vaksinasi air minum karena termasuk logam berat sehingga dapat mengurangi kinerja vaksin dan dapat membunuh virus yang terkandung. Kandungan Fe tidak bisa hilang dengan proses pemanasan dan meningkatkan risiko gangguan saluran pencernaan, sehingga perlu adanya perlakuan khusus pada air dengan menggunakan arang aktif dan pasir silika untuk menyerap unsur logam salah satunya Fe, yang terkandung dalam air (Putri dan Yudhastuti, 2013). Disarankan air untuk vaksinisai ditambahkan *phosphate buffer* atau susu skim sebagai *stabilizator* vaksin.

Tabel 8. Hasil Uji Kualitas Kimia

No	Nama	pH	Fe	Mn	CaCO ₃	NO ₃ ⁻	NO ₂ ⁻	F ⁻	CN ⁻	SO ₄ ²⁻	Cd	KMnO ₄
1.	KS	5,4 1	< 0,005		70	0,04 5	2,7 5			3		180,2
2.	KA	6,2 4	0,121		140	0,04 5	0,5 3			10		4,27
3.	KM	6,2	0,024		130	0,04 3	< 0,2 0		< 0,002	1		1,58
4.	KK	6,7 4	0,67		130	0,04	< 0,2 0	< 0,1 0		2	< 0,00 2	1,26
5.	KN	6,1 5	1,13	< 0,0 1	170	0,04 4	2,1		0,004	6		2,53
6.	KF	6,3 6	0,005		145	0,03 2	2,8 8			20		3,79
7.	KMd	5,7 8	0,158		90	0,04 4	1,0 9		< 0,002	7		3,63
8.	KNa	6,4	0,097		235	0,05 4	1,0 7	0,1		51		1,26
9.	KC	6.0 3	3.53		150	0.11 6	<0. 20	<0. 01	0.033	24	0.00 47	1.58
10.	KMy	6.0 4	0.428		210	0.05 0	0.6 3	<0. 01	0.007	23	<0.0 020	1.28

Kandungan Zat organik (KMnO₄), yang melebihi kadar maksimum standar baku mutu ada di KS dengan nilai uji 180,2 mg/l. Hasil uji berada di atas batas yang disyaratkan oleh Permenkes RI No.32 Tahun 2017 yaitu 10 mg/l. Lokasi sumur bor dengan kandang hanya berjarak 5m dimana eksreta ayam yang langsung jatuh ke tanah dan menumpuk dapat terserap oleh tanah dan mencemari sumur bor tersebut, ditambah di sekitar farm terdapat dua pabrik tahu yang masih beroperasi. Limbah dari pabrik tahu yang dibuang dapat mengontaminasi air tanah karena ketika musim penghujan tiba, air permukaan dapat masuk ke dalam tanah.

Zat organik (KMnO₄), diidentifikasi sebagai angka permanganate yang merupakan banyaknya jumlah mg/l KMnO₄ yang diperlukan untuk mengoksidasi zat organik yang terkandung dalam satu liter sampel air dengan dididihkan selama 10 menit (Sutrisno, 2006). Dampak kesehatan yang dapat ditimbulkan jika mengonsumsi air yang mengandung zat organik (KMnO₄) yaitu menyebabkan radang akut sampai kerusakan organ tubuh misalnya paru-paru jika zat tersebut terpapar terus menerus ke dalam tubuh sehingga menyebabkan kematian (Widiastuti, 2017). Jika zat organik ini melebihi batas yang ditetapkan dapat menyebabkan sakit perut dan air menjadi bau (Sutrisno, 2006)

Zat organik adalah zat yang merupakan bagian dari binatang atau tumbuh-tumbuhan dengan komponen utamanya adalah karbon, protein, dan lemak lipid. Adanya zat organik dalam air menunjukkan bahwa air tersebut telah tercemar oleh kotoran manusia, hewan atau sumber lain. Semakin tinggi kandungan zat organik di dalam air maka terindikasi bahwa air tersebut telah tercemar. Perlu dilakukan pengolahan dengan pemakaian karbon aktif granular atau *granular actived carbon* (GAC) untuk meminimalkan cemaran kandungan zat organik (KMnO₄) (Widiastuti, 2017).

Kotoran dari hasil produksi ternak dikaitkan sebagai kontaminan utama air tanah, melalui limpasan permukaan saat hujan (Haack *et al.*, 2016). Sebagaimana besar kontaminan organik dalam air tanah disebabkan oleh aktivitas antropogenik (Raza *et. al.*, 2017).

Uji Kualitas Biologis

Standar baku kualitas biologis air bersih dapat dilihat pada Tabel 9. Sedangkan hasil uji kualitas biologis dapat dilihat pada Tabel 10. Berdasarkan perbandingan antara standar baku kualitas biologis air bersih dan hasil uji sampel untuk kualitas biologis, terlihat bahwa seluruh sampel menunjukkan nilai Total *Coliform* (TC) yang di bawah standar, kecuali sampel dari KA nilai TC > 2.400 cfu/ 100ml dan KM 1.100 cfu/ 100ml. Hasil analisis TC di KA menunjukkan nilai TC > 2.400 cfu/ 100ml sebab pipa jalur distribusi air dari sumur bor menuju tandon utama sudah mengandung *biofilm* karena sudah bertahun-tahun tidak dilakukan *flushing*.

Biofilm merupakan residu yang tertinggal di instalasi air minum (biasanya nipple drinker) atau pipa distribusi air, akibat pemberian antibiotik, vitamin atau kandungan NO₂ yang tinggi (> 0,1 mg/l) yang bisa menjadi tempat koloni bakteri atau mikroorganisme patogen. Hasil uji TC 1.100 cfu/ 100 ml di KM, merupakan nilai yang berada di atas syarat yang ditetapkan Permenkes RI No.32 Tahun 2017 yaitu 50 cfu/ 100ml. Ini disebabkan jarak sumur bor terhadap kandang yang hanya berjarak 4 meter, lokasi peternakan yang berada di tanah berkontur miring, serta *layout* kandang yang kurang standar dimana jarak antar kandang kurang dari lebar kandang, sehingga di luas tanah tersebut ternak terlalu padat sehingga penumpukan ekskreta di bawah kandang yang langsung jatuh ke tanah dapat mencemari sumur bor. Aliran air permukaan dapat meresap ke air tanah melalui pori-pori makro tanah, dan berkontribusi terhadap kontaminasi mikroba terutama dari kotoran

hewan sebagai sumber pupuk kandang (Hubbard *et al.*, 2020)

Tabel 9. Standar Baku Kualitas Biologis *)

No.	Parameter	Satuan	Standar Baku Mutu (kadar maksimum)
1.	Total <i>Coliform</i>	Cfu/ 100 ml	50

*) Sumber: Permenkes RI No.32 Tahun 2017 tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air Untuk Keperluan Higiene Sanitasi

Peternakan yang TC <100 cfu/ 100ml, memiliki kedalaman sumur bor sebagai sumber utama proses pemeliharaan ternak yang dalam dan sudah memenuhi syarat. Hal ini sesuai dengan teori bahwa kontaminasi bakteri terhadap air akan berkurang secara signifikan di kedalaman mulai 30m sampai 82m (Goss *et. al.*, 1998; Krapac *et. al.*, 2002). Selain sumur bor yang dalam, upaya lain dapat dilakukan oleh peternak, seperti halnya yang dilakukan oleh KMy. KMy melakukan *treatment* khusus dalam pemasangan instalasi air minum untuk peternakannya, yaitu dengan menggunakan filter air yang mengandung arang aktif dan pasir silika yang bertujuan untuk mengurangi dampak dari logam berat seperti Fe dan Cd, adanya penambahan filter air selulosa dan penggunaan lampu ultraviolet (UV) di setiap kandang sebelum masuk ke tandon air minum. Hal ini berdampak positif dimana kandungan TC < 3 cfu/ 100ml.

Radiasi UV dilaporkan efektif dalam membunuh berbagai organisme dalam air. Mikroorganisme tersebut dirusak DNANYa oleh sinar UV. Penggunaan lampu UV LED ataupun lampu UV mercury konvensional sama efektifitasnya. Kombinasi UV LED dengan *Induced Advanced Oxidation Processes* (AOPs), pada air bisa juga mendegradasi polutan organik seperti pewarna, fenol, obat-obatan, insektisida, esterogen dan cyanotoksin dalam air (Matafonova and Batoev, 2018; Song *et. al.*, 2016).

Tabel 10. Hasil Uji Kualitas Biologis

No.	Nama	Total <i>Coliform</i> (cfu/ 100 ml)
1.	KS	< 3
2.	KA	> 2400
3.	KM	1100
4.	KK	< 3
5.	KN	15
6.	KF	43
7.	KMd	4
8.	KNa	< 3

9.	KC	< 3
10.	KMy	< 3

Kontaminasi bakteri *coliform* menunjukkan adanya cemaran dari kotoran manusia dan unggas yang terkandung di dalam air dan juga kemungkinan adanya patogen lain yang dapat menyebabkan penyakit seperti tipus, kolera, disentri dan diare (Aderemi *et. al.*, 2014). Pemberian langsung kepada ternak tidak disarankan kecuali melalui proses klorinasi, proses *reverse osmosis* dalam instalasi air, desinfeksi air minum dengan *providine iodine* 2% ,dan proses *flushing* berkala di pipa distribusi air minum dengan menggunakan hidrogen peroksida (H₂O₂). Pemberian H₂O₂ bertujuan untuk membersihkan *biofilm* yang terbentuk di bagian dalam pipa.

Flushing rutin di instalasi air minum menggunakan hidrogen peroksida, klorin dioksida, dan/atau ozonisasi secara berkala dapat meningkatkan kualitas air dan meningkatkan performa ayam petelur dibanding air yang tidak disanitasi (Sangeetha *et. al.*, 2020). H₂O₂ berfungsi sebagai desinfektan yang merupakan oksidator kuat dan dapat menembus *biofilm* serta mengurangi jumlah mikroorganisme yang terkumpul didalamnya, dengan karakter tidak meninggalkan residu maka penggunaannya aman (Priyanto and Aditya, 2015).

Penampungan air di setiap kandang juga sebaiknya dibersihkan setiap hari agar populasi mikroba berkurang, karena jika tidak dibersihkan dalam 3, 5 dan 7 hari akan mendukung pertumbuhan bakteri secara progresif (Folorunso *et. al.*, 2014). Bakteri patogen yang terkandung di air perlu dihancurkan dengan cara direbus sebelum digunakan sebagai air minum untuk pekerja di peternakan (Budisatria *et. al.*, 2007).

KESIMPULAN

Secara keseluruhan, kualitas fisik sumber air termasuk dalam kategori layak. Hal ini dibuktikan dari hasil uji laboratorium yang telah memenuhi standar kelayakan berdasarkan Permenkes RI No.32 Tahun 2017. Nilai TDS terhadap jarak sumur bor ke kandang berpengaruh signifikan (P <0.05) dan nilai TDS dari sumur bor yang berjarak 11-20m berbeda dengan TDS dari sumur bor berjarak < 10m Sumber air yang mengandung kadar besi (Fe) yang melebihi standar ditemukan di dua peternak dan zat organik (KMnO₄) di air yang melebihi standar baku mutu ada di satu peternak, solusi atas permasalahan ini adalah

dengan memasang filter karbon aktif dan pasir silika.

Ditemukan juga 20% peternakan dengan sumber air yang mengandung *Total Coliform* melebihi standar. Solusi dari permasalahan ini adalah dengan melakukan *flushing* rutin di instalasi air minum menggunakan hidrogen peroksida (H₂O₂) untuk menghilangkan *biofilm* di paralon atau klorinasi sebagai tindakan desinfeksi air minum, pemasangan filter selulosa dan menggunakan lampu UV.

DAFTAR PUSTAKA

- Abila, R., Muthangya, M., Mutuku, E., Mutati, K., & Munguti, M. (2012). Physico-chemical and bacteriological quality assessment of shallow wells in Kitui town , Kenya. *J. Environ. Sci. Water Resources*, 1(2), 27–33. Retrieved from <http://www.wudpeckerresearchjournals.org/JESWR>
- Aderemi, P. A., Man, H. C., Amin, M., Soom, M., Mohammed, T. A., & Oluwakunmi, A. C. (2014). Groundwater Quality of Shallow Wells on Nigerian Poultry Farms. *Polish Journal of Environmental Studies*, 23(4), 1079–1089.
- Anuar, K., Ahmad, A., & Sukendi, S. (2015). Analisis Kualitas Air Hujan Sebagai Sumber Air Minum Terhadap Kesehatan Masyarakat (Studi Kasus di Kecamatan Bangko Bagansiapiapi). *Dinamika Lingkungan Indonesia*, 2(1), 32. <https://doi.org/10.31258/dli.2.1.p.32-39>
- BPBD. (2019). Sekilas Pandang Kabupaten Karanganyar. Retrieved from <https://bpbd.karanganyarkab.go.id/?p=28>
- BPS. (2020). Populasi Unggas Menurut Kabupaten/Kota dan Jenis Unggas di Provinsi Jawa Tengah 2018-2019. Retrieved September 23, 2020, from <https://jateng.bps.go.id/statictable/2020/07/22/1943/populasi-unggas-menurut-kabupaten-kota-dan-jenis-unggas-di-provinsi-jawa-tengah-ribu-ekor-2018-dan-2019-.htm>
- Budisatria, I. G. S., Udo, H. M. J., Zijpp, A. J. Van Der, Murti, T. W., & Baliarti, E. (2007). Air and water qualities around small ruminant houses in Central Java - Indonesia. *Small Ruminant Research*, 67, 55–63. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2005.09.028>
- Folorunso, O. R., Kayode, S., & Onibon, V. O. (2014). Poultry Farm Hygiene: Microbiological Quality Assessment of Drinking Water Used in Layer Chickens

- Managed under the Battery Cage and Deep Litter Systems at Three Poultry Farms in Southwestern Nigeria. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 17(1), 74–79.
- Goss, M. J., Barry, D. A. J., & Rudolph, D. L. (1998). Contamination in Ontario farmstead domestic wells and its association with agriculture: 1. Results from drinking water wells. *Journal of Contaminant Hydrology*, 32(3–4), 267–293. [https://doi.org/10.1016/S0169-7722\(98\)00054-0](https://doi.org/10.1016/S0169-7722(98)00054-0)
- Haack, S. K., Duris, J. W., Kolpin, D. W., Focazio, M. J., Meyer, M. T., Johnson, H. E., ... Foreman, W. T. (2016). Contamination with bacterial zoonotic pathogen genes in U.S. streams influenced by varying types of animal agriculture. *Science of the Total Environment*, 563–564, 340–350. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.04.087>
- Holik, V. (2015). *Management of Laying Hens under Tropical Conditions Begins During the Rearing Period*. *Lohmann Information* (Vol. 50). Retrieved from https://www.ltz.de/de-wAssets/docs/lohmann-information/Lohmann-Information2_2015_Vol.-49-2-October-2015_Holik.pdf
- Hubbard, L. E., Givens, C. E., Griffin, D. W., Iwanowicz, L. R., Meyer, M. T., & Kolpin, D. W. (2020). Poultry litter as potential source of pathogens and other contaminants in groundwater and surface water proximal to large-scale confined poultry feeding operations. *Science of the Total Environment*, 735, 139459. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.139459>
- Kementrian Kesehatan RI. (2017). *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017 Tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan Dan Persyaratan Kesehatan Air Untuk Keperluan Higiene Sanitasi, Kolam Renang, Solus Per Aqua dan Pemandian Umum*. Permenkes RI. Jakarta.
- Krapac, I. G., Dey, W. S., Roy, W. R., Smyth, C. A., Storment, E., Sargent, S. L., & Steele, J. D. (2002). Impacts of swine manure pits on groundwater quality. *Environmental Pollution*, 120(2), 475–492. [https://doi.org/10.1016/S0269-7491\(02\)00115-X](https://doi.org/10.1016/S0269-7491(02)00115-X)
- Matafonova, G., & Batoev, V. (2018). Recent advances in application of UV light-emitting diodes for degrading organic pollutants in water through advanced oxidation processes: A review. *Water Research*, 132, 177–189. <https://doi.org/10.1016/j.watres.2017.12.079>
- Novogen. (2015). *Management Guide Commercial Layers (Novogen White Light)*.
- Oyewale, A. T., Adesakin, T. A., & Aduwo, A. I. (2019). Environmental impact of heavy metals from poultry waste discharged into the Olosuru Stream, Ikire, Southwestern Nigeria. *Journal of Health and Pollution*, 9(22). <https://doi.org/10.5696/2156-9614-9.22.190607>
- Priyanto, D., & Aditya, G. (2015). Efektifitas Hidrogen Peroksida Dalam Membunuh Bakteri Air Ultra. *ODONTO Dental Journal*, 2(1), 29–33.
- Putri, T. A., & Yudhastuti, R. (2013). Kandungan Besi (Fe) Pada Air Sumur Dan Gangguan Kesehatan Masyarakat Di Sepanjang Sungai Porong Desa Tambak Kalisogo Kecamatan Jabon Sidoarjo. *Kesehatan Lingkungan*, 7(1), 64–70.
- Raza, M., Hussain, F., Lee, J. Y., Shakoob, M. B., & Kwon, K. D. (2017). Groundwater status in Pakistan: A review of contamination, health risks, and potential needs. *Critical Reviews in Environmental Science and Technology*, 47(18), 1713–1762. <https://doi.org/10.1080/10643389.2017.1400852>
- Rusydi, A. F., Naili, W., & Lestiana, H. (2015). Pencemaran Limbah Domestik Dan Pertanian Terhadap Airtanah Bebas Di Kabupaten Bandung. *Jurnal Riset Geologi Dan Pertambangan*, 25(2), 87. <https://doi.org/10.14203/risetgeotam2015.v25.201>
- Sangeetha, P. V., Kannan, D., Amutha, R., & Eswaran, M. A. (2020). Water Quality Status of Commercial Layer Farms in and Around Namakkal, Tamil Nadu. *Indian Veterinary Journal*, 97(1), 34–36. Retrieved from <https://krishikosh.egranth.ac.in/displaybits/tream?handle=1/5810142635>
- Song, K., Mohseni, M., & Taghipour, F. (2016). Application of ultraviolet light-emitting diodes (UV-LEDs) for water disinfection: A review. *Water Research*, 94, 341–349. <https://doi.org/10.1016/j.watres.2016.03.003>
- Sulistyo, T. (2014). *Keanekaragaman Makrobentos Dan Analisis Kandungan Logam Berat (FE, CD) Sebagai Indikator Pencemaran Di Bengawan Solo Wilayah*

- Surakarta. Universitas Sebelas Maret.
Retrieved from
<https://digilib.uns.ac.id/dokumen/detail/35732/Keanekaragaman-Makrobentos-Dan-Analisis-Kandungan-Logam-Berat-FE-CD-Sebagai-Indikator-Pencemaran-Di-Bengawan-Solo-Wilayah-Surakarta>
- Sutrisno, T. (2006). *Teknologi Penyediaan Air Bersih* (6th ed.). Jakarta: Rhineka Cipta.
- Todd, D. K., & Mays, L. W. (2005). *Groundwater Hydrology* (B Zobrist). New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Undang-undang Nomor 17 Tahun 2019 Tentang Sumber Daya Air. (n.d.). Undang-undang Nomor 17 Tahun 2019 Tentang Sumber Daya Air. Retrieved from
<https://peraturan.bpk.go.id/Home/Details/122742/uu-no-17-tahun-2019>
- Widiastuti, A. A. (2017). *Kandungan Minyak Lemak, Zat Organik (KMnO4), Suhu, dan pH pada Air Sumur Berdasarkan Kondisi Fisik Sumur Gali*. Universitas Jember. Retrieved from
<https://repository.unej.ac.id/handle/123456789/80731>
- World Health Organization. (2011). *Water quality for drinking: WHO guidelines*.
https://doi.org/10.1007/978-1-4020-4410-6_184