

Analisis Kualitas Fisikokimia dan Biologis Sumur Bor di Peternakan *Closed House* Ayam Broiler di Kabupaten Wonogiri

Agung Heri Susantho^{1*}, Restiyana Agustine²

¹PT Mensana Citra Bengawan, Jl. Nusa Indah Blok 4 No.21, Karanganyar

²Departemen Sosial Ekonomi Peternakan, Fakultas Peternakan, Universitas Gadjah Mada

*Corresponding author: agung.susantho13@gmail.com

Abstrak

Pemanfaatan air bersih di peternakan broiler mengikuti persyaratan dari Permenkes RI No.32 Tahun 2017. Parameter baku mutu kualitas air bersih terdiri atas kualitas fisik, biologis, dan kimia. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kualitas fisikokimia dan biologis air tanah yang dimiliki oleh peternakan ayam broiler di Kabupaten Wonogiri. Pengambilan sampel air dilakukan pada bulan Januari 2022 di Kecamatan Jatisrono, Purwantoro, Sidoharjo, Jatiroto, Puhpelem, Bulukerto, Ngadirojo, Eromoko, Manyaran dan Wuryantoro, Kabupaten Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah. Sampel air kemudian diuji di Laboratorium Kesehatan Dinas Kesehatan, Kota Surakarta. Data hasil pengujian kemudian dianalisis secara deskriptif dan dibandingkan dengan aturan Permenkes RI No.32 Tahun 2017. Didapatkan hasil uji kualitas fisik sebanyak 6,66% tidak layak karena parameter warna >50 TCU. Uji kualitas kimia dengan parameter pH menunjukkan bahwa sebanyak 26,66% tidak layak karena pH cenderung asam (pH <6,5) dan basa (pH >8,5) dan untuk parameter Mn dan Cd sebanyak 13,33% tidak layak karena Mn >0,5 mg/l dan Cd >0,005 mg/l. Uji kualitas biologis dengan parameter total *coliform* sebanyak 66,66% tidak layak karena nilai TC > 50cfu/ 100ml. Kualitas fisik air dipengaruhi oleh kualitas kimia air, kualitas kimia air dipengaruhi oleh kondisi geografis dan topografi wilayah serta efek samping dari aktivitas manusia.

Kata kunci: Pedaging, Produksi, Peternakan Komersial, Stok Akhir, Unggas

Abstract

The use of clean water in broiler farms can follow the requirements of the Minister of Health of the Republic of Indonesia No. 32 of 2017. Clean water quality standard parameters consist of physical, biological, and chemical quality. The purpose of this study was to determine the physicochemical and biological quality of groundwater owned by broiler farms in Wonogiri Regency. Sample of water was carried out in January 2022 in Jatisrono, Purwantoro, Sidoharjo, Jatiroto, Puhpelem, Bulukerto, Ngadirojo, Eromoko, Manyaran and Wuryantoro Districts, Wonogiri Regency, Central Java Province. Samples of clean water were then tested at the Health Laboratory of the Surakarta City Health Office. The data were analyzed descriptively and compared with the regulation of the Minister of Health of the Republic of Indonesia No. 32 of 2017. The results of the physical quality test of 6.66% are not feasible because the color parameter is >50 TCU. Chemical quality test with a pH parameter of 26.66% is not feasible because the pH tends to be acidic (pH <6.5) and alkaline (pH>8.5) and for Mn and Cd parameters as much as 13.33% is not feasible because Mn>0,5 mg/l and Cd > 0.005 mg/l. Biological quality test with a total coliform parameter of 66.66% is not feasible because the TC value is > 50cfu/100ml. Physical quality of water is influenced by chemical quality of water, chemical quality of water is influenced by geographical and topographical conditions of the area as well as side effects of human activities.

Keywords: Broiler, Commercial Farm, Final Stock, Poultry, Production

PENDAHULUAN

Produksi daging ayam broiler nasional tahun 2021 mengalami kenaikan sebanyak 6,4% dibandingkan tahun 2020. Kemampuan produksi daging ayam broiler nasional tahun 2020 yaitu 3.219.117 ton dan tahun 2021 sebanyak 3.426.042 ton. Jawa Tengah merupakan provinsi yang menduduki peringkat ke-2 setelah Provinsi Jawa Barat dalam produksi daging ayam broiler di tingkat nasional. Produksi daging ayam broiler di Jawa Tengah tahun 2020 adalah 604.218,30 ton dan tahun 2021 adalah 639.685,61 ton artinya produksi daging ayam broiler mengalami pertumbuhan sebanyak 5,86%. Kabupaten Wonogiri merupakan salah satu kabupaten dari 29 kabupaten lainnya di Provinsi Jawa Tengah. Kabupaten Wonogiri mengalami pertumbuhan dalam produksi daging ayam broiler sebesar 188,89% dalam rentang waktu 2020-2021, pertumbuhan ini sangat tinggi dibanding kabupaten lainnya (Badan Pusat Statistik, 2022).

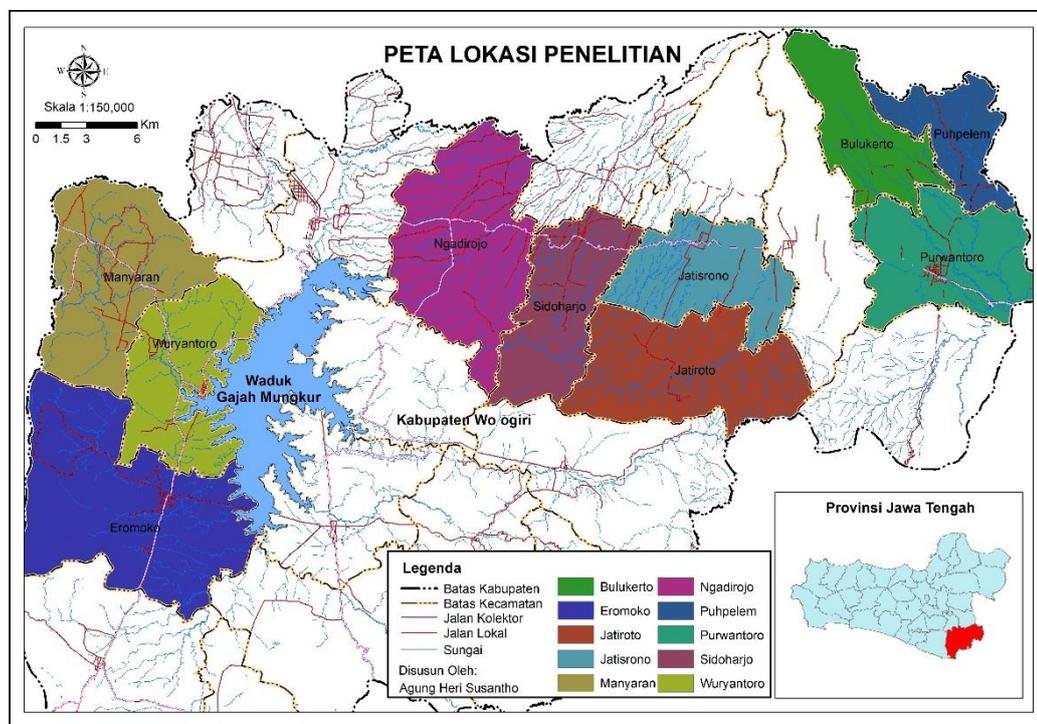
Pada proses pemeliharaan ayam broiler air menjadi kebutuhan utama. Hal ini karena air adalah nutrisi penting untuk mempertahankan kehidupan dan untuk meningkatkan laju pertumbuhan ternak. Ternak dewasa memiliki kandungan air sebesar 65-75%, tergantung pada umur, kandungan lemak dan kondisi fisiologis (Lardner *et.al.*, 2005). Air dalam tubuh ternak berfungsi untuk termoregulasi, pelumasan, media untuk reaksi kimia, pencernaan, dan keseimbangan mineral tubuh (Hersom & Crawford, 2008). Pentingnya peran air dalam proses pemeliharaan ayam broiler, menuntut peternak agar memberikan pasokan air yang memenuhi standar kualitas air bersih. Pemanfaatan air bersih di peternakan ayam bisa 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 terdiri dari kualitas fisik, biologis dan kimia.

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. Oleh karena itu kualitas air perlu diperiksa secara teratur di laboratorium yang berkompeten (Holik, 2015). Pentingnya pengukuran kualitas air di peternakan ayam bertujuan untuk menjaga status kesehatan ternak dan proses produksi yang optimal (Novogen, 2015). Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kualitas fisikokimia dan biologis air tanah yang dimiliki oleh peternak ayam broiler di Kabupaten Wonogiri.

METODE

Pengambilan sampel air dilakukan pada bulan Januari 2022 di Kecamatan Jatisrono, Purwanto, Sidoharjo, Jatiroto, Puhpelem, Bulukerto, Ngadirojo, Eromoko, Manyaran dan Wuryantoro, Kabupaten Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah. Lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1. Teknik pengambilan sampel penelitian ini menggunakan *purposive sampling*. Batasan yang diambil adalah 1) Peternakan ayam broiler dengan *Closed House*, 2) Populasi ternak ayam broiler ≥ 10.000 ekor. Materi penelitian adalah air bersih yang diperoleh dari sumur bor yang diambil sebanyak 15 sampel dari peternakan ayam broiler yang berbeda. Setiap peternakan diambil dua sampel air bersih untuk di uji kualitasnya secara fisik dan bakteriologis. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah sarung tangan karet, botol kaca steril 250 ml, botol plastik *polyethylene* 1500ml.

Sampel air bersih yang diperoleh kemudian diuji di Laboratorium Kesehatan Dinas Kesehatan Kota Surakarta. Parameter yang diujikan meliputi fisik air bersih yaitu bau, rasa, suhu, warna dan zat padat terlarut (TDS) dan parameter uji kimia yaitu pH, Kadmium (Cd), Mangan (Mn) serta uji biologis yaitu total *coliform*. Data penelitian ini dianalisis secara deskriptif dan dibandingkan dengan data Permenkes RI No.32 Tahun 2017.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian di Kabupaten Wonogiri

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kabupaten Wonogiri terletak antara $7^{\circ}32''$ - $8^{\circ}15''$ LS dan $110^{\circ}41''$ - $111^{\circ}18''$ BT, yang memiliki 25 kecamatan. Kabupaten Wonogiri memiliki luas wilayah 182.236.02 Hektar atau 5,59% dari luas wilayah Provinsi Jawa Tengah dengan panjang garis pantai 7,6 km. Batas wilayah Wonogiri diapit oleh dua provinsi yaitu Provinsi Jawa Timur dan Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY). Batas wilayah sebelah utara, Kabupaten Karanganyar dan Kabupaten Sukoharjo di sebelah timur, Provinsi Jawa Timur (Kabupaten Magetan, Kabupaten Pacitan dan Kabupaten Ponorogo) dan Samudra Indonesia di sebelah selatan serta Provinsi DIY di sebelah barat. Ketinggian antara 106 sampai > 600 m di atas permukaan laut (mdpl), dengan sebagian besar berada di rata-rata ± 249 mdpl. Adapun wilayah terendah berada di Kecamatan Selogiri yang memiliki ketinggian ± 106 mdpl, dan wilayah tertinggi berada di Kecamatan Karangtengah > 600 mdpl. Iklim tropis di Kabupaten Wonogiri memiliki temperatur suhu antara 22° - 32° C (Wonogirikab, 2022).

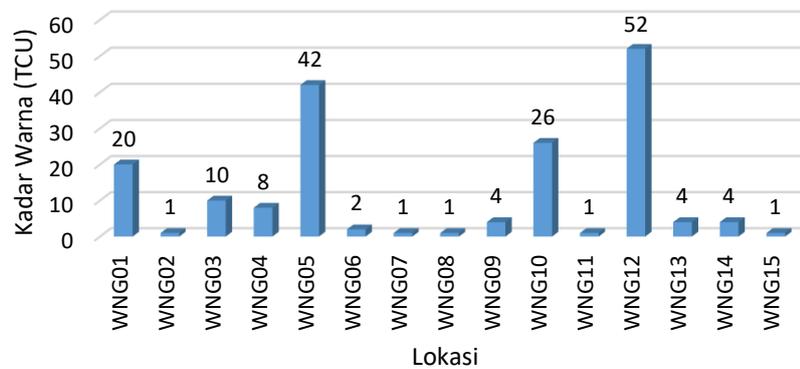
Tabel 1. Hasil Pendataan Kandang

No.	Lokasi	Kode	Populasi Broiler (ekor)
1	Pule, Jatisrono	WNG01	20.000
2	Bakalan, Purwantoro	WNG02	16.000
3	Sembukan, Sidoharjo	WNG03	15.000
4	Sembukan, Sidoharjo	WNG04	15.000
5	Ngelo, Jatiroto	WNG05	18.000
6	Tengger, Puhpelem	WNG06	15.000
7	Bulukerto, Bulukerto	WNG07	12.000
8	Kedungsari, Ngadirojo	WNG08	14.000
9	Panekan, Eromoko	WNG09	30.000
10	Karanglor, Manyaran	WNG10	12.000
11	Karanglor, Manyaran	WNG11	12.000
12	Pasekan, Eromoko	WNG12	20.000
13	Slokomanis, Ngadirojo	WNG13	16.000
14	Kopen, Jatiroto	WNG14	15.000
15	Genukharjo, Wuryantoro	WNG15	12.000

Hasil pendataan sumur yang dijadikan sampel disajikan pada Tabel 1. Umumnya peternak sudah menggunakan sumur bor sebagai sumber keperluan sehari-hari di kandang. Air dari sumur bor biasanya digunakan juga untuk pemeliharaan ayam broiler, keperluan higiene pribadi, dan untuk minum pekerja.

Tabel 2. Hasil Uji Kualitas Fisik Air

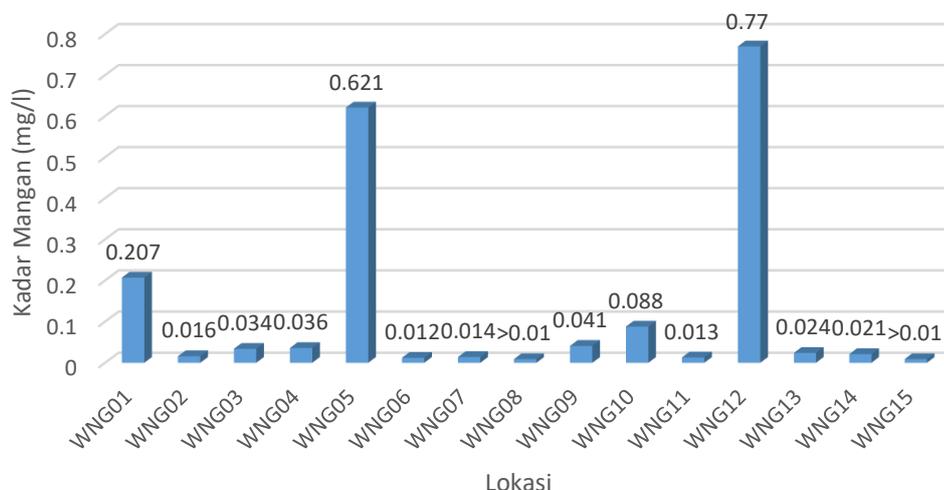
Kode	Parameter				
	Bau	Rasa	Suhu (°C)	TDS (mg/l)	Kekeruhan (NTU)
WNG01			26.6	104	3
WNG02			26.2	173	0
WNG03			26.2	215	1
WNG04			26.2	174	1
WNG05			26.2	158	3
WNG06			26.1	106	0
WNG07	Tidak Berbau	Tidak Berasa	26.2	92	1
WNG08			27.9	109	0
WNG09			27.7	267	0
WNG10			27.9	114	2
WNG11			27.9	127	0
WNG12			27.7	123	5
WNG13			27.6	68	0
WNG14			27.8	105	0
WNG15			28.1	302	0



Gambar 2. Uji Kualitas Fisik Warna Air

Gambar 2 menunjukkan nilai pengujian warna pada air yang melebihi ambang baku mutu air bersih (50 TCU) Permenkes RI No.32 Tahun 2017 terdapat pada sampel dengan kode WNG 12 dan terbesar kedua setelahnya adalah WNG 05. Hal ini dapat disebabkan oleh adanya bahan anorganik (ion logam) dan bahan organik (plankton dan humus) yang terlarut pada air yang dapat mempengaruhi warna air. Air berwarna kecoklatan atau

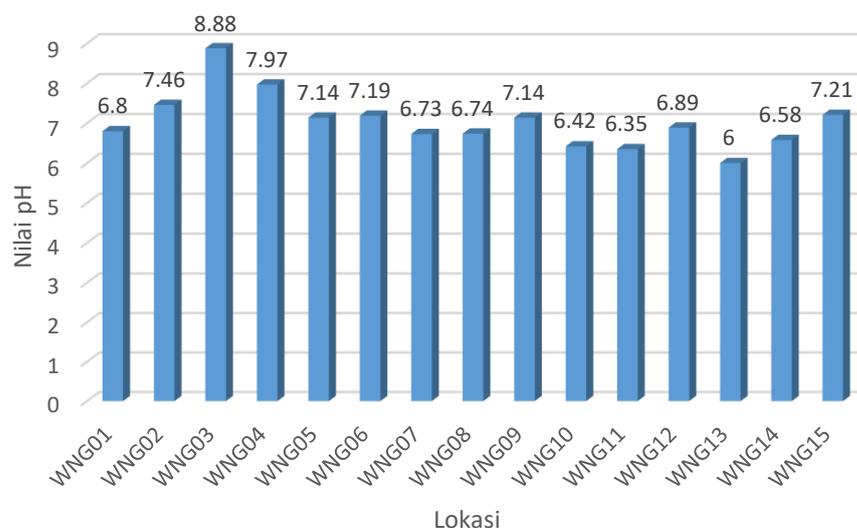
kehitaman karena adanya ion mangan dan air berwarna kemerahan disebabkan adanya ion besi (Munfiah & Setiani, 2013). Hal ini sejalan dengan hasil uji kualitas kimia zat terlarut Mangan (Mn) pada Gambar 3. Kandungan ion mangan (Mn) tertinggi terdapat pada sampel WNG 12 dan WNG 05 yang melebihi ambang baku mutu kualitas air bersih Permenkes RI No.32 Tahun 2017. Sebanyak 1 sampel sumur bor (6,66%) dengan kadar warna yang tidak memenuhi syarat sebagai sumber air bersih dan 14 sampel lainnya (93,33%) memenuhi syarat sebagai sumber air bersih. Peternak disarankan menggunakan filter selulosa untuk mengurangi dampak dari warna air yang tidak baik (Susantho & Agustine, 2022).



Gambar 3. Nilai Uji Kualitas Kimia Air Mangan (Mn)

Gambar 4 menunjukkan bahwa terdapat 4 sampel air (26,66%) dengan nilai pH yang tidak sesuai standar baku mutu air bersih menurut Permenkes RI No.32 Tahun 2017. Air yang memiliki pH kurang dari 6,5 sebanyak 3 sampel (20%) dan air yang memiliki pH lebih dari 8,5 ada 1 sampel (6,66%) serta air yang sesuai Permenkes RI No.32 Tahun 2017 sebanyak 11 sampel (73,33%). Air yang bersifat asam (pH <6,5) akan mempercepat pelarutan logam-logam dalam air dan akan menyebabkan korosi peralatan yang terbuat dari logam (Rusydi *et.al.*, 2015). Air yang memiliki pH terlalu asam (pH <6) juga mampu mengurangi performa ayam serta mempengaruhi pelarutan obat, namun hal ini masih dapat ditoleransi karena pH yang baik untuk produktivitas ayam broiler yaitu berkisar 5-8 (Ross Manual Guide, 2018). Sedangkan pH yang terlalu basa mengindikasikan tingginya kandungan kalsium dan magnesium yang terlarut dalam air. Air yang memiliki pH basa mampu mempengaruhi pencernaan, menyebabkan diare dan penurunan konsumsi pakan yang terkadang disertai adanya kerak pada pipa (Medion, 2017). Air yang bersifat basa (pH

>8) berisiko membentuk *biofilm* yang mendukung kolonisasi bakteri (Ross Manual Guide, 2018). Mengingat bentangan alam wonogiri yang merupakan batuan kapur/ gamping, besar kemungkinan mengandung kalsium dan magnesium, termasuk kecamatan Sidoharjo (Wonogirikab, 2022). Keseluruhan sampel air tersebut masih dikategorikan layak bagi ayam untuk mendukung performa produksi karena nilai pH tidak < 4, jika pH air < 4 maka akan terjadi masalah dalam performa ayam baik itu FCR, ADG dan efisiensi pakan serta dapat membentuk *biofilm* yang terdiri dari fungi (Novogen, 2015; Ross Manual Guide, 2018).

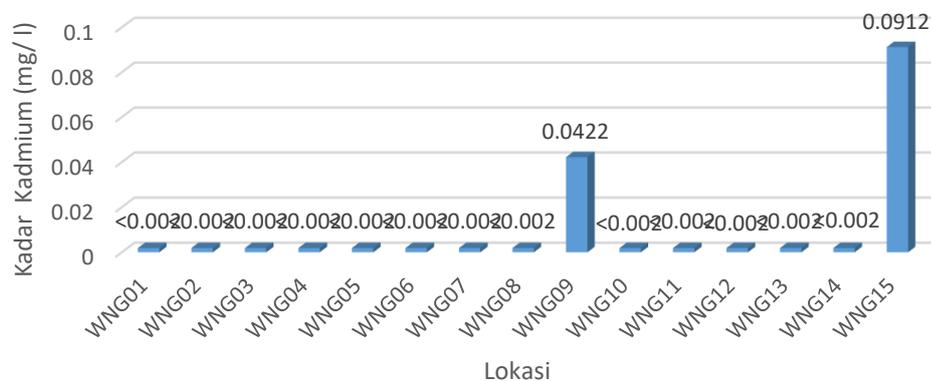


Gambar 4. Nilai Uji Kualitas Kimia Air Derajat Keasaman (pH)

Faktor yang mempengaruhi keberhasilan dalam proses vaksinasi ayam melalui air minum adalah derajat keasaman air. Air yang bersifat asam akan merusak vaksin aktif yang digunakan. Oleh sebab itu disarankan sebelum digunakan air dilarutkan susu skim atau *phosphate buffer* sebagai stabilisator vaksin (Novogen, 2015). Standar baku mutu air bersih menurut Permenkes RI No. 32 Tahun 2017 untuk pH yaitu 6,5-8,5.

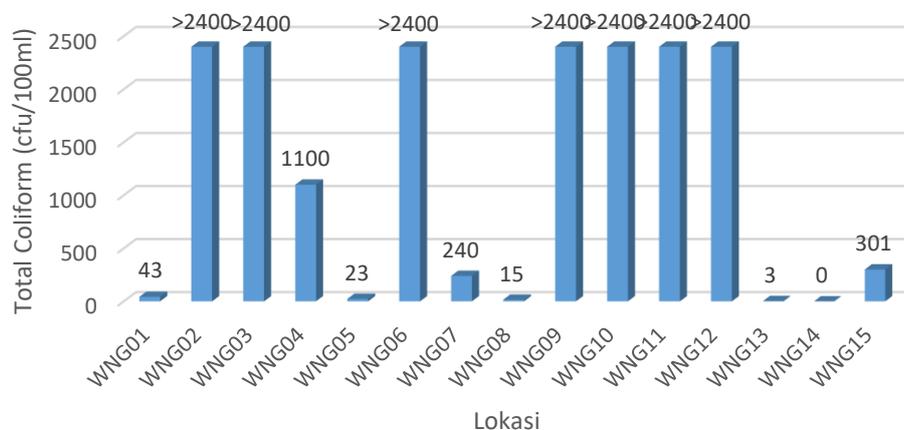
Gambar 3 menunjukkan bahwa kandungan Mn tinggi (> 0,5 mg/l) berada pada sampel air WNG 12 dan WNG 05, yang melebihi standar baku mutu air bersih yang ditetapkan Permenkes RI No.32 Tahun 2017 sebanyak 13,33% dari jumlah sampel. Sedangkan kandungan Kadmium (Cd) yang tinggi (> 0,005 mg/l) ada pada sampel WNG 09 dan WNG 15 yang juga melebihi ambang baku mutu Permenkes RI No.32 Tahun 2017 sebanyak 13,33% dari jumlah sampel seperti yang terlihat pada Gambar 5. Senyawa logam berat termasuk Mn sangat mempengaruhi kualitas air bersih baik itu rasa, warna, dan bau. Senyawa logam berat ini juga dapat menimbulkan kerak yang dapat menyumbat saluran

pipa karena pengendapan pada pipa distribusi, merusak vaksin aktif (aplikasi lewat air minum) dan mempercepat pembentukan *biofilm*, solusi dari permasalahan ini bisa melakukan filtrasi dengan menggunakan *granular actived carbon* (Medion, 2017). Kandungan Cd sendiri dapat mengganggu status kesehatan pekerja di kandang karena aktivitas sehari-hari menggunakan sumber air yang sama. Risiko gatal-gatal pada kulit akibat lamanya pajanan yang dialami dapat terjadi (Sunarsih *et. al.*, 2018). Tingginya kandungan Cd di sampel WNG 09 dan WNG 15, bisa disebabkan karena limbah industri cat dan garmen khususnya pewarna sintetis dari industri garmen dan tekstil di sekitar sungai Bengawan Solo (Yusron & Jaza, 2021).



Gambar 5. Nilai Uji Kualitas Kimia Kadmium (Cd)

Air yang digunakan dalam peternakan broiler sangat penting dijaga kebersihannya karena air yang tidak layak secara biologis dapat menyebabkan banyak penyakit. Penyakit unggas yang dapat dibawa oleh air bisa disebabkan karena bakteri (CRD, Colibasilosis, Avian Cholera, Fowl Typoid), virus (ND, IB, Marek's, AE, IBD) dan protozoa seperti Koksidiosis serta Histomoniasis (Amaral, 2004). Gambar 6. Menunjukkan bahwa ada 5 sampel (33,33%) air yang sesuai dengan standar baku mutu air bersih menurut Permenkes RI No. 32 Tahun 2017 nilai total *coliform* ≤ 50 cfu/100ml dan 10 sampel (66,66%) lainnya tidak sesuai dengan standar baku mutu air bersih menurut Permenkes RI No.32 Tahun 2017.



Gambar 6. Nilai Uji Kualitas Biologis Air Bakteri *Coliform*

Paparan bakteri *coliform* mengindikasikan adanya cemaran dari kotoran/feses unggas dan manusia yang terdapat di dalam air serta berpotensi mengandung patogen lain yang dapat menimbulkan penyakit (Aderemi *et.al.*, 2014). Air yang mengandung coliform di atas standar baku mutu tidak disarankan untuk diberikan secara langsung kepada ternak kecuali jika air sudah dilakukan *treatment* seperti klorinasi, pemasangan lampu UV di instalasi air minum dan desinfeksi air minum dengan *providine iodine* 2% (Susantho & Agustine, 2022). Selain itu, penanganan air dapat dilakukan dengan desinfeksi air minum menggunakan desinfektan dengan kandungan bahan aktif *Benzalkonium chloride* 12%.

Proses *flushing* berkala di pipa distribusi air minum dengan menggunakan hidrogen proksida (H_2O_2) sangat disarankan. Pemberian hirogen peroksida bertujuan untuk membersihkan *biofilm* yang terbentuk di bagian dalam pipa (Susantho & Agustine, 2022). Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Sangeetha *et.al.*, (2020), dimana *flushing* rutin di instalasi air minum menggunakan hidrogen peroksida, klorin oksida atau proses ozonisasi secara berkala dapat meningkatkan performa ayam petelur dibanding air yang tidak disanitasi. 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). Perlu diperhatikan bagi pekerja di kandang agar merebus air sebelum diminum untuk menghancurkan bakteri patogen yang terdapat pada air (Budisatria *et.al.*, 2007).

KESIMPULAN DAN SARAN

Salah satu kualitas fisik air, yaitu warna, dipengaruhi oleh kualitas kimia. Nilai TCU yang tinggi pada parameter warna disebabkan oleh tingginya Mangan (Mn) yang

terkandung dalam air tersebut ($> 0,5$ mg/l). Terdapat 26,22% dari keseluruhan lokasi penelitian memiliki air dengan pH $< 6,5$. Walaupun demikian, selama kondisi pH tidak kurang dari 4 maka air tersebut masih dapat diberikan pada ayam broiler. Namun apabila pH air $> 8,5$ maka mengindikasikan tingginya kandungan mineral magnesium dan kalsium. Hal ini mengingat bahwa bentang alam Kabupaten Wonogiri berupa batuan kapur/gamping. Sehingga kualitas kimia air sangat dipengaruhi dengan kondisi geografis dan topografi wilayahnya. Tingginya nilai Kadmium (Cd) yaitu $> 0,005$ mg/l dipengaruhi oleh tingkat polutan yang mencemari air tanah karena aktivitas manusia, seperti limbah cat dan tekstil. Sebanyak 66,66% sampel air dinyatakan tidak layak setelah diuji kualitas biologisnya. Hal ini karena total *coliformnya* > 50 cfu/ 100ml yang disebabkan oleh adanya cemaran feses. Upaya untuk mengatasi tingginya kandungan Mn dan Cd yaitu dengan pemberian filter pasir silika dan arang aktif pada instalasi air minum. Sedangkan solusi untuk mengatasi tingginya bakteri *coliform* yaitu dengan rutin melakukan *flushing* pipa dengan hidrogen peroksida, desinfeksi air minum (providine iodine 2%, benzalkonium chloride 12%), klorinasi dan pemasangan lampu UV instalasi air minum.

DAFTAR PUSTAKA

- 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.
- Amaral, L. A. do. (2004). Drinking Water as a Risk Factor to Poultry Health. *Brazilian Journal of Poultry Science*, 6(4), 191–199.
- Badan Pusat Statistik, B. (2022). Produksi Daging Ayam Ras Pedaging Menurut Provinsi (Ton). Retrieved July 5, 2022, from <https://www.bps.go.id/indicator/24/488/1/produksi-daging-ayam-ras-pedaging-menurut-provinsi.html>
- 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.
- Hersom, M., & Crawford, S. (2008). Water Nutrition and Quality Considerations for Cattle. *EDIS*, 2008(2), 2–5.
- 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

- 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.
- Lardner, H. A., Kirychuk, B. D., Braul, L., Willms, W. D., & Yarotski, J. (2005). The Effect of Water Quality on Cattle Performance on Pasture. *Australian Journal of Agricultural Research*, (56), 97–104. <https://doi.org/https://doi.org/10.1071/AR04086>
- Medion, A. B. (2017). *Menjaga Kualitas Air di Peternakan*. Retrieved from <https://www.medion.co.id/menjaga-kualitas-air-di-peternakan/>
- Munfiah, S., & Setiani, O. (2013). Kualitas Fisik dan Kimia Air Sumur Gali dan Sumur Bor di Wilayah Kerja Puskesmas Guntur II Kabupaten Demak Physical and Chemical Water Quality of Dug and Bore Well in the Working Area of Public Health Center II Guntur Demak Regency. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 12(2), 154–159.
- Novogen. (2015). *Management Guide Commercial Layers (Novogen White Light)*.
- Ross Manual Guide. (2018). *Ross Broiler Management Handbook*.
- 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/displaybitstream?handle=1/5810142635>
- Sunarsih, E., Faisya, A. F., Windusari, Y., Trisnaini, I., Arista, D., Septiawati, D., Garmini, R. (2018). Analisis Paparan Kadmium , Besi , Dan Mangan Pada Air Terhadap Gangguan Kulit Pada Masyarakat Desa Ibul Besar Kecamatan Indralaya Selatan Kabupaten Ogan Ilir. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 17(32), 68–73.
- Susantho, A. H., & Agustine, A. H. (2022). Pengaruh Jarak dan Kedalaman Sumur Bor terhadap Kualitas Air Bersih di Peternakan Ayam Petelur Kabupaten Karanganyar, Jawa Tengah. In *Prosiding Seminar Nasional Cendekia Peternakan 2022* (pp. 130–138).
- 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>
- Wonogirikab. (2022). Profile Kabupaten Wonogiri. Retrieved July 5, 2022, from <https://wonogirikab.go.id/profile/progile-wilayah/>
- Yusron, M., & Jaza, A. (2021). Analisis Jenis dan Kelimpahan Mikroplastik serta Pencemaran Logam Berat pada Hulu Sungai Bengawan Solo. *Environmental Pollution Journal*, 1(April), 41–48.