

HUBUNGAN KUALITAS BIOLOGI, KIMIA, FISIKA AIR SUMUR DENGAN KEPADATAN PENDUDUK DI KABUPATEN JEMBER

Avishia Prisma Yulivarta^{1*}, Joko Waluyo², Mochammad Iqbal³

^{1,2,3}Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jember
Jl. Kalimantan 37, Jember 68121

Abstract: Biologically, clean water can be said to be suitable for use if the water does not contain pathogenic microorganisms that are harmful to human health. Chemically, consumable water is water that has a pH of 6.5-8.5. Physically it also needs attention. This study aims to find out how the relationship between the quality of biology, chemistry, physics, in Jember Regency well water based on the Republic of Indonesia PERMENKES No.492/MENKES/PER/IV/2010". The research begins with taking samples using purposive sampling technique. Then do the MPN test, acidity test (pH), organoleptic test, TDS test, and dissolved oxygen (DO) test for each sample. Based on the results of the correlation analysis it was found that there was no relationship between biological quality and population density and there was a relationship between the quality of physics and population density and there was no relationship between chemical quality (pH) but between chemical qualities (DO) with population density there is a relationship.

Keyword: MPN, TDS, organoleptik, pH, DO

PENDAHULUAN

Air dan kehidupan merupakan gabungan dari dua hal yang sangat terkait dan besar perannya bagi makhluk hidup (Soemirat, 2011). Masalah utama yang dihadapi berkaitan dengan sumber daya air adalah kuantitas air yang sudah tidak mampu lagi memenuhi kebutuhan makhluk hidup yang cenderung meningkat secara signifikan dan kualitas air yang diperlukan untuk domestik dari tahun ke tahun semakin menurun (Sasongkol et al, 2014). Di kota-kota besar kebutuhan akan air terus meningkat sesuai dengan taraf atau tingkat kehidupan masyarakat (Arif, 1994). Penurunan kualitas air tidak hanya disebabkan oleh adanya cemaran dari limbah industri, namun juga diakibatkan oleh adanya limbah rumah tangga baik dalam bentuk cair ataupun bentuk padat (Lallanilla, 2013).

Penggunaan air yang tidak memenuhi persyaratan dapat menyebabkan terjadinya suatu gangguan kesehatan (Munfiah et al, 2013). Yang mana gangguan kesehatan ini dapat berupa penyakit menular maupun tidak menular yang disebarkan oleh air secara langsung atau yang disebut dengan penyakit bawaan air (*waterborne disease*)

^{1*}apyulivarta@gmail.com

P-ISSN: 1411-5433

E-ISSN: 2502-2768

© 2019 Saintifika; Jurusan PMIPA, FKIP, Universitas Jember

<http://jurnal.unej.ac.id/index.php/STF>



sedangkan yang tidak menular disebabkan oleh penggunaan air yang telah terkontaminasi oleh bahan-bahan berbahaya dan juga beracun (Shields et al, 2015).

Seiring perkembangan zaman, semakin meningkatnya jumlah penduduk maka semakin meningkat pula kebutuhan terhadap adanya air bersih. Kepadatan penduduk adalah perbandingan antara jumlah penduduk dengan luas wilayah yang dihuni (Christiani et al, 2014). Berdasarkan data Badan Pusat Statistik, kabupaten Jember merupakan salah satu kabupaten yang memiliki jumlah penduduk tertinggi ketiga di Jawa Timur. Jumlah penduduk di kabupaten Jember mengalami peningkatan yang signifikan dari 2,3 juta di tahun 2014 meningkat menjadi 2,41 juta di tahun 2016. Perkembangan jumlah penduduk yang disertai dengan laju pembangunan mengakibatkan terjadinya penurunan kualitas lingkungan, yang juga berpengaruh pada kualitas air permukaan (Sangande et al, 2017). Sebagian besar kebutuhan air minum selama ini dipenuhi dari air sumur dan Perusahaan Air Minum (PAM) (Rangga et al, 2015).

Menurut Permenkes RI No. 492/MENKES/PER/IV/2010, bahwasannya air minum aman bagi kesehatan apabila memenuhi persyaratan fisika, kimia, mikrobiologis, kimiawi dan radioaktif. Air sumur di salah satu kelurahan di Jember yaitu Slawu memiliki kualitas air yang tidak memenuhi syarat sesuai PERMENKES RI No. 492/MENKES/PER/IV/ 2010 (Safitri, 2017). Pengaruh tingkat permukiman dan kepadatan penduduk terhadap kualitas air tanah sangat nyata dimana pada permukiman dan kepadatan penduduk dengan tingkat rendah memberikan pengaruh yang kecil terhadap kualitas air tanah jika dibandingkan dengan tingkat kepadatan tinggi (Haumahu, 2011). Terdapat pengaruh dari jenis dan tingkat aktivitas penduduk terhadap kualitas air tanah pada daerah penelitian.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan yaitu penelitian deskriptif observasional. Uji Kualitas Biologi berupa MPN, uji fisika berupa nilai TDS dan organoleptik, dan uji kimia berupa nilai pH dan nilai DO dilakukan di laboratorium Mikrobiologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Laminar Air Flow* (LAF), tabung reaksi, tabung Durham, *autoclave*, inkubator, pH meter digital, TDS, pump pipet, labu takar 500 ml, lampu spiritus, cawan petri, jarum ose, DO meter, spatula, kompor listrik, vortex. Bahan yang

digunakan antara lain media *Lactose Broth*, *Brilliant Green Bile Lactose Broth*, *Mac Conkey Agar*, aquadest, dan alkohol 70%. Prosedur penelitian ini meliputi sterilisasi seluruh alat yang digunakan dalam proses penelitian menggunakan *autoclave*. Uji kualitas biologi menggunakan metode MPN yang terdiri dari tiga tahap, yaitu tes pendugaan yang mana sebelum diinokulasikan pada medium LB, sampel air sebelumnya dilakukan pengenceran dengan mengambil 1 ml sampel air dan dimasukkan dalam 9 ml aquadest. Lalu mengambil 1 ml sampel air hasil pengenceran dan memasukan dalam medium LB lalu memasukan tabung durham sampai seluruh ruang tabung durham terisi oleh medium tersebut. Setelah itu dilakukan inkubasi selama 2 x 24 jam dengan suhu 37°C. Setelah itu mengamati hasil inkubasi dengan menandai sampel air yang dinyatakan positif pada tes pendugaan yang ditandai dengan munculnya gelembung pada tabung durham. Lalu menginokulasikan 1 ml sampel hasil tes pendugaan ke dalam medium BGLB dan memasukan tabung dirham sampai seluruh sisi tabung terisi penuh. Selanjutnya dilakukan inkubasi selama 1 x 24 jam dengan suhu 42°C. Setelah itu mengamati tabung yang dinyatakan positif yang ditandai dengan munculnya gelembung lalu mencatat jumlah tabung yang positif dan menghitung nilai MPN. Selanjutnya menuangkan 15 ml medium MCA kedalam cawan petri lalu setelah padat melakukan inokulasi menggunakan ose dengan teknik *streak*. Lalu diinkubasi selama 1 x 24 jam dengan suhu 37°C. Setelah itu mengamati koloni yang tumbuh apakah tergolong *coliform fecal* atau *non fecal*. Uji fisika berupa TDS dilakukan dengan menuangkan 1 liter sampel air dalam *beaker glass* lalu mencelupkan TDS meter dalam air dan tunggu sampai angka tidak berubah. Uji organoleptik menggunakan 10 responden yang dipilih berdasarkan kriteria kesehatan dan mengisi angket yang telah disediakan. Uji kimia pH dilakukan dengan menuangkan 1 liter sampel air dalam *beaker glass* lalu mencelupkan pH meter dalam air dan tunggu sampai angka tidak berubah. Uji kimia DO dilakukan dengan menuangkan 1 liter sampel air dalam *beaker glass* lalu mencelupkan DO meter dalam air dan tunggu sampai angka tidak berubah

HASIL DAN PEMBAHASAN

HASIL UJI BIOLOGI

Uji MPN terhadap sembilan sampel dilakukan untuk mengetahui jumlah total bakteri dengan menggunakan tabel MPN. Uji MPN (*Most Probable Number*) dilakukan dengan tiga tahap yang terdiri dari tes pendugaan, tes penegasan dan tes kepastian.

Hasil uji akhir yang dilakukan dengan tiga tahap kemudian dikorelasikan menggunakan tabel MPN yang mana kadar maksimum yang diperbolehkan oleh Permenkes RI No. 492/MEN KES/PER/IV/2010 yaitu 0 sel/100 ml, sehingga menghasilkan total bakteri pada setiap sampel pada tabel berikut ini:

Tabel 1. Uji Kandungan Total Bakteri

Sampel	MPN (Jumlah/100 ml)	Keterangan
Sampel K ₁ (Kaliwates 1)	<3	Layak
Sampel K ₂ (Kaliwates 2)	6	Tidak Layak
Sampel K ₃ (Kaliwates 3)	6	Tidak Layak
Sampel A ₁ (Arjasa 1)	6	Tidak Layak
Sampel A ₂ (Arjasa 2)	3	Tidak Layak
Sampel A ₃ (Arjasa 3)	6	Tidak Layak
Sampel T ₁ (Tempurejo 1)	<3	Layak
Sampel T ₂ (Tempurejo 2)	<3	Layak
Sampel T ₃ (Tempurejo 3)	9	Tidak Layak
Aquadest	<3	Layak



Gambar 1. Koloni Bakteri Sampel T₃
(Tempurejo 3)
Terlihat berwarna putih



Gambar a. Koloni Bakteri Sampel A₁
(Arjasa 1)
Terlihat berwarna merah bata

HASIL UJI FISIKA

Uji fisika terhadap sembilan sampel terdiri atas dua uji yaitu uji total zat pada terlarut (*Total Dissolved Solid*) menggunakan TDS meter dan uji organoleptik yang meliputi warna, bau serta rasa.

Hasil uji total zat padat terlarut (*Total Dissolved Solid*) kadar maksimum yang diperbolehkan oleh Permenkes No. 492 yaitu 500 mg/L pada tabel berikut:

Tabel 2. Hasil Uji TDS

Sampel	Total Zat Padat Terlarut	Keterangan
Sampel K ₁ (Kaliwates 1)	115	Layak
Sampel K ₂ (Kaliwates 2)	199	Layak
Sampel K ₃ (Kaliwates 3)	257	Layak
Sampel A ₁ (Arjasa 1)	217	Layak
Sampel A ₂ (Arjasa 2)	176	Layak
Sampel A ₃ (Arjasa 3)	211	Layak
Sampel T ₁ (Tempurejo 1)	177	Layak
Sampel T ₂ (Tempurejo 2)	194	Layak
Sampel T ₃ (Tempurejo 3)	250	Layak
Aquadest	112	Layak

Uji organoleptik pada air sembilan sampel air sumur meliputi uji warna, bau dan rasa. Berdasarkan hasil uji organoleptik yang meliputi warna, bau dan rasa menunjukkan bahwasannya terdapat dua sampel air sumur yaitu sampel K₁ (Kaliwates 1) dan sampel A₃ (Arjasa 3) sedikit berwarna. Sedangkan untuk bau pada sampel air sumur A₁ (Arjasa 1) dan sampel A₂ (Arjasa 2) sedikit berbau. Kemudian untuk rasa dari sembilan sampel air sumur yang diujikan tidak ada satupun yang berasa.

HASIL UJI KIMIA

Uji kimia terhadap sembilan sampel terdiri atas dua uji yaitu uji derajat keasaman (pH) dan uji kadar oksigen terlarut (*Dissolved Oxygen*).

Hasil uji derajat keasaman (pH) dengan kadar maksimum yang diperbolehkan oleh Permenkes RI No. 492 yaitu berkisar dari 6,5 sampai 8,5.

Tabel 3. Hasil Uji Derajat Keasaman (pH)

Sampel	Nilai Derajat Keasaman (pH)	Keterangan
Sampel K ₁ (Kaliwates 1)	7,6	Layak (Basa)
Sampel K ₂ (Kaliwates 2)	7,5	Layak (Basa)
Sampel K ₃ (Kaliwates 3)	7,2	Layak (Basa)
Sampel A ₁ (Arjasa 1)	7,4	Layak (Basa)
Sampel A ₂ (Arjasa 2)	7,3	Layak (Basa)
Sampel A ₃ (Arjasa 3)	7,3	Layak (Basa)
Sampel T ₁ (Tempurejo 1)	7,4	Layak (Basa)
Sampel T ₂ (Tempurejo 2)	7,4	Layak (Basa)
Sampel T ₃ (Tempurejo 3)	6,9	Layak (Asam)
Aquadest	7,0	Layak (Netral)

Uji kadar oksigen terlarut (*Dissolved Oxygen*) dengan kadar maksimum yang diperbolehkan Permenkes RI No. 492 yaitu berkisar dari 7 sampai 14 yang mana uji dilakukan terhadap sembilan sampel dengan hasil sebagai berikut:

Tabel 4. Hasil Uji *Dissolved Oxygen*

Sampel	Nilai Kadar Oksigen Terlarut (DO)	Keterangan
Sampel K ₁ (Kaliwates 1)	7,42 ppm	Layak
Sampel K ₂ (Kaliwates 2)	6,20 ppm	Tidak Layak
Sampel K ₃ (Kaliwates 3)	5,63 ppm	Tidak Layak
Sampel A ₁ (Arjasa 1)	6,84 ppm	Tidak Layak
Sampel A ₂ (Arjasa 2)	6,87 ppm	Tidak Layak
Sampel A ₃ (Arjasa 3)	6,64 ppm	Tidak Layak
Sampel T ₁ (Tempurejo 1)	7,38 ppm	Layak
Sampel T ₂ (Tempurejo 2)	7,07 ppm	Layak
Sampel T ₃ (Tempurejo 3)	7,05 ppm	Layak
Aquadest	8,39 ppm	Layak

PEMBAHASAN

Parameter biologi meliputi ada atau tidaknya bahan organik atau mikroorganisme seperti bakteri coli, virus, bentos dan plankton dan organisme yang peka akan mati di lingkungan yang tercemar (Rosita, 2014). Bakteri coliform fecal merupakan bakteri indikator pencemaran dikarenakan jumlah koloninya dapat dipastikan berkorelasi positif dengan bakteri patogen *Escherichia coli* dan apabila bakteri tersebut masuk dalam saluran pencernaan dalam jumlah yang banyak maka dapat menimbulkan bahaya bagi kesehatan (Lestari et al, 2018).

Berdasarkan PERMENKES RI No.492/ MENKES/PER/IV/2010, bahwa- sannya kadar maksimum yang diperbolehkan pada bakteri *Escherichia coli* dan total bakteri coliform yaitu 0 sel/100 ml. Dari sembilan sampel air sumur, terdapat enam sampel air sumur yang mengandung bakteri coliform di antaranya sampel K₂ (Kaliwates 2), K₃ (Kaliwates 3), A₁ (Arjasa 1), A₂ (Arjasa 2), A₃ (Arjasa 3) dan T₃ (Tempurejo 3) jumlah bakteri yang terkandung berkisar antara 3 sampai 9 sel bakteri dalam 100 ml sampel air sumur. Adanya bakteri coliform pada setiap air yang diujikan menandakan bahwasannya air sumur yang digunakan oleh masyarakat di kecamatan Kaliwates, kecamatan Arjasa dan kecamatan Tempurejo telah tercemar oleh feses.

Sampel K₁ (Kaliwates 1) adalah salah satu sampel air sumur yang terletak di daerah padat penduduk yang memiliki jumlah bakteri kurang dari 3 sel/100 ml dan dapat dikatakan sampel air sumur tersebut masih layak konsumsi. Berbeda dengan sampel K₂ (Kaliwates 2) dan sampel K₃ (Kaliwates 3) yang memiliki jumlah bakteri 6 sel/100 ml. Perbedaan ini disebabkan oleh perilaku pengguna dan jumlah pemakai sumur tersebut. Pada sampel K₁ (Kaliwates 1) berdasarkan hasil observasi dapat diketahui bahwasannya sumur tersebut dirawat dengan sebaik-sebaiknya dan hanya

digunakan oleh pemilik sumur itu saja. Banyaknya jumlah pemakai sumur akan memengaruhi kemungkinan terjadinya pencemaran sumur secara langsung antara sumber pencemar dengan air sumur, misalnya melalui ember atau tali timba yang digunakan (Kusnoputranto, 2000).

Sampel air sumur pada kepadatan penduduk sedang yaitu di kecamatan Arjasa dari ketiga sampel air sumur tersebut semuanya dinyatakan positif mengandung bakteri coliform yaitu sejumlah 6 sel/100 ml pada sampel A₁ (Arjasa 1) dan sampel A₃ (Arjasa 3) dan sejumlah 3 sel/100 ml pada sampel A₂ (Arjasa 2). Keberadaan bakteri coliform ini diduga disebabkan oleh kondisi lingkungan sekitar, perilaku pengguna dan konstruksi atau bangunan fisik sumur. Terdapat hubungan yang signifikan antara konstruksi sumur gali dengan kualitas bakteriologis air sumur gali (Aminah dan Wayuni, 2018). Pada sampel A₂ (Arjasa 2) kondisi sumur pada lokasi ini dikatakan masih bagus namun lokasi sekitar sumur ini dekat dengan kandang ayam yang berjarak sekitar ± 10 meter dari sumur. Pembuatan sumur gali yang berjarak kurang dari 10 meter dari sumber pencemar memiliki resiko tercemarnya air sumur akibat adanya rembesan dari sumber pencemar. Pada sampel A₃ (Arjasa 3) kondisi sumur jauh dari adanya sumber pencemar seperti kandang hewan dan bangunan masih dalam kondisi layak, namun perilaku pengguna yang memengaruhi adanya kontaminasi bakteri coliform yaitu pengguna melakukan kegiatan cuci peralatan rumah tangga dan mencuci baju di dekat sumur tersebut. Perilaku dalam bentuk tindakan memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kandungan bakteriologis air sumur gali (Marsono, 2009).

Pada penduduk kepadatan rendah yaitu di kecamatan Tempurejo satu dari tiga sampel mengandung bakteri coliform yaitu sejumlah 9 sel/100 ml yaitu pada sampel air sumur T₃ (Tempurejo 3). Hal ini kemungkinan dikarenakan kondisi disekitar pengambilan sampel melalui kran terlihat berlumut dan berada di dekat tempat pencucian peralatan rumah tangga. Sedangkan pada sampel T₁ (Tempurejo 2) dan T₂ (Tempurejo 2) memiliki jumlah bakteri kurang dari 3 sel/100 ml, hal ini dikarenakan kondisi lingkungan dari tempat pengambilan sampel jauh dari sumber pencemar dan kondisi sumur masih dalam keadaan layak selain itu air sumur pada kecamatan ini terletak pada kepadatan penduduk yang rendah. Bahan organik seperti sampah rumah tangga mempunyai potensi sebagai sumber nutrisi untuk pertumbuhan bakteri *coliform non fecal* (Nelyano, 2002).

Hasil uji TDS pada tabel 2 menunjukkan bahwa nilai zat pada terlarut yang tertinggi pada sampel K₃ (Kaliwates 3) yang bernilai 257 mg/L dan terendah yaitu terdapat pada sampel K₁ (Kaliwates 1) yang bernilai 115 mg/L. Sumber utama untuk TDS dalam perairan adalah limpahan dari pertanian, limbah rumah tangga, industri, dan tekstur tanah (Rinawati et al, 2016). Perubahan dalam konsentrasi TDS dapat berbahaya karena akan menyebabkan perubahan salinitas, perubahan komposisi ion-ion, dan toksisitas masing-masing ion.

Air memiliki nilai TDS yang tinggi disebabkan oleh banyaknya senyawa kimia yang terkandung sehingga dapat menyebabkan nilai salinitas dan daya hantar listrik yang tinggi (Efendi, 2003). Misalnya seperti air buangan sering mengandung molekul sabun, deterjen dan surfaktan yang larut air, misalnya pada air buangan rumah tangga dan industri pencucian. Nilai TDS yang rendah disebabkan karena sampel air terletak di daerah sekitar hutan (Djuhariningrum, 2005). Hal ini karena zat padat terlarut pada lokasi ini hanya berasal dari daun-daun dan ranting-ranting pohon yang berjatuhan dengan ukuran cukup besar, sedangkan ukuran zat padat yang berkontribusi pada nilai TDS adalah zat terlarut yang berukuran lebih kecil dari 2 µm.

Berdasarkan hasil analisis uji kualitas air secara warna, dari sembilan sampel terdapat dua sampel air sumur yang airnya sedikit berwarna yaitu sampel K₃ dan sampel A₃. Warna yang terdapat pada air biasanya ditimbulkan oleh adanya zat padatan dan zat cair yang terlarut dalam air sehingga dapat memberikan warna dan tingkat kekeruhan pada air (Kuncoro, 2008). Bau yang terdapat pada air dihubungkan dengan kandungan organisme mikroskopik seperti bakteri (Untung dan Onny, 2008). Semakin banyak jumlah bakteri dalam air, maka air akan semakin bau begitu pula sebaliknya. Warna, bau dan rasa dapat disebabkan oleh adanya organisme dalam air seperti algae dan adanya gas H₂S yang merupakan hasil peruraian dari senyawa organik yang berlangsung secara anerobik (Hanum, 2002).

Nilai derajat keasaman (pH) yang tinggi atau rendah dipengaruhi oleh proses yang melibatkan karbon aktif pada proses sterilisasi (Mahida, 1986). Umumnya air dengan pH asam banyak berasal dari daerah lahan gambut dan rawa-rawa karena tingginya proses pembusukan dan fermentasi bahan-bahan organik yang ada. Sedangkan air dengan pH basa biasa ditemukan di daerah pegunungan kapur (Gufon dan Kardi, 2009).

Kadar oksigen terlarut (DO) dengan nilai yang tinggi terdapat pada sampel K₁ (Kaliwates 1) yaitu senilai 7,42 ppm. Kondisi sumur pada lokasi ini yang mana antara air dan mulut sumur berjarak kurang lebih 2 meter. Kadar oksigen yang tinggi biasanya dijumpai pada lapisan dekat permukaan tanah (Hutabarat dan Evan, 1984). Hal ini dikarenakan pada lapisan ini terjadi interaksi langsung dengan udara bebas. Phytoplankton juga membantu meningkatkan kadar oksigen terlarut pada siang hari. Penambahan kadar oksigen ini disebabkan oleh proses fotosintesis. Sedangkan kadar oksigen terlarut terendah terdapat pada sampel K₃ (Kaliwates 3) yang mana air sumur pada lokasi ini sangat dalam dan berjarak sekitar 5 meter dari mulut sumur. Bertambahnya kedalaman akan mengakibatkan terjadinya penurunan kadar oksigen terlarut dalam perairan (Lesmana, 2005).

ANALISIS DATA

Berdasarkan hasil analisis data menggunakan analisis korelasi dengan nilai signifikansi apabila $< 0,05$ maka terdapat korelasi dan apabila $> 0,05$ maka tidak terdapat korelasi, sehingga didapatkan tabel output sebagai berikut:

Tabel 5. Hubungan Kualitas Biologi dengan Kepadatan Penduduk

		Kepadatan Penduduk	K. Biologi
Kepadatan Penduduk	Pearson Correlation	1	.180
	Sig. (2-tailed)		.343
	N	30	30
K. Biologi	Pearson Correlation	.180	1
	Sig. (2-tailed)	.343	
	N	30	30

Dari tabel diatas dapat disimpulkan bahwasannya tidak terdapat hubungan yang signifikan antara kepadatan penduduk dengan kualitas biologi yang ditandai dengan nilai signifikansi yaitu 0,343. Kepadatan penduduk dengan kualitas biologi air sumur tidak terdapat korelasi yang berarti kenaikan jumlah penduduk tidak diikuti dengan kenaikan jumlah bakteri coliform pada air sumur secara signifikan. Aktivitas masyarakat dapat menyebabkan terjadinya pencemaran dan dapat meningkatkan bakteri patogen di perairan sehingga menyebabkan kerusakan pada suatu ekosistem (Salle, 2013). Jadi, adanya bakteri coliform pada sampel air sumur bukan dikarenakan jumlah penduduk yang semakin meningkat melainkan dikarenakan adanya faktor luar seperti perilaku pengguna, kondisi sumur serta jarak sumur dengan pembuangan.

Tabel 6. Hubungan Kualitas Fisika dengan Kepadatan Penduduk

		Kepadatan Penduduk	K. Fisika
Kepadatan Penduduk	Pearson Correlation	1	.357
	Sig. (2-tailed)		.043
	N	30	30
K. Fisika	Pearson Correlation	.357	1
	Sig. (2-tailed)	.043	
	N	30	30

Berdasarkan tabel hasil analisis diatas dapat diketahui bahwasannya antara kepadatan penduduk dengan kualitas fisika air sumur terdapat hubungan yang signifikan yang ditandai dengan nilai signifikansi $< 0,05$ yaitu senilai 0,043. Kepadatan penduduk berkorelasi sebesar 0,357.

Tingginya bahan anorganik di dalam perairan disebabkan oleh beberapa faktor, misalnya pelapukan batuan, limpasan dari tanah, dan aktivitas manusia (Yogafanny, 2015). Penyimpangan keadaan air ini paling banyak disebabkan oleh kegiatan manusia seperti buangan berupa limbah industri, limbah rumah tangga, dan lain-lain. Dengan demikian kesadaran manusia terhadap lingkungan dapat mengurangi kelarutan zat padat di dalam air (Situmorang, 2007). Dari segi kesehatan, apabila air yang mengandung padatan terlarut terminum oleh manusia tidak akan memberikan efek yang langsung karena efek padatan terlarut akan memberi rasa pada air seperti garam. Air yang teminum akan menyebabkan akumulasi garam di dalam ginjal manusia dalam waktu lama yang akan mempengaruhi fungsi fisiologis ginjal (Wardhana, 2004).

Tabel 7. Hubungan Kualitas Kimia dengan Kepadatan Penduduk

		Kepadatan Penduduk	K. Kimia (pH)	K. Kimia (DO)
Kepadatan Penduduk	Pearson Correlation	1	.197	-.567**
	Sig. (2-tailed)		.297	.001
	N	30	30	30
K. Kimia (pH)	Pearson Correlation	.197	1	.165
	Sig. (2-tailed)	.297		.384
	N	30	30	30
K. Kimia (DO)	Pearson Correlation	-.567**	.165	1
	Sig. (2-tailed)	.001	.384	
	N	30	30	30

Berdasarkan tabel dapat disimpulkan tidak terdapat hubungan yang signifikan yang ditandai dengan nilai signifikansi sebesar 0,297. Sedangkan antara kepadatan penduduk dengan kadar oksigen terlarut (DO) memiliki nilai signifikansi sebesar 0,001 yang berarti antara keduanya terdapat hubungan yang signifikan. Harga negatif pada koefisien korelasi "r" berarti kenaikan jumlah penduduk diikuti dengan penurunan kadar oksigen terlarut (DO).

Aktivitas masyarakat sangat berpengaruh terhadap kualitas air sehingga menyebabkan turunnya kadar DO pada perairan tersebut, misalnya dengan membuang limbah rumah tangga dekat dengan sumur (Simanjuntak et al, 2007). Penyebab utama berkurangnya kadar oksigen terlarut dalam air disebabkan karena adanya zat pencemar yang dapat mengonsumsi oksigen (Barus, 2004). Zat pencemar tersebut terutama terdiri dari bahan organik dan anorganik yang dapat bersasal dari berbagai sumber. Kadar oksigen yang terlarut di perairan alami bervariasi, tergantung pada suhu, salinitas, turbulensi air, dan tekanan atmosfer (Efendi, 2003). Dalam hal ini berarti kepadatan penduduk memberikan dampak negatif bagi kadar oksigen terlarut dalam perairan.

Derajat keasaman (pH) yang sangat rendah, menyebabkan kelarutan logam-logam dalam air makin besar, yang bersifat toksik bagi organisme air, sebaliknya pH yang tinggi dapat meningkatkan konsentrasi amoniak dalam air yang juga bersifat toksik bagi organisme air (Tatangindatu et al, 2013). Dari kesembilan sampel air sumur yang diuji semuanya memiliki nilai derajat keasaman yang sesuai dengan kadar maksimum yang ditentukan oleh Permenkes. Jadi dalam hal ini kepadatan penduduk tidak memberikan dampak negatif pada derajat keasaman air. Namun, rendahnya derajat keasaman (pH) air ini disebabkan oleh aktivitas manusianya bukan jumlah penduduk.

SIMPULAN

Terdapat enam sampel air sumur yaitu air sumur K₂, air sumur K₃, air sumur A₁, air sumur A₂, air sumur A₃, dan air sumur air sumur T₃ yang tidak aman untuk dikonsumsi dan terdapat tiga sampel air sumur yang layak dan aman konsumsi yaitu air sumur K₁, air sumur T₁, air sumur T₂. Pada aspek kualitas fisika berupa TDS dari sembilan sampel dapat dikatakan aman untuk dikonsumsi sedangkan dari segi organoleptik yaitu warna terdapat dua sampel yang tidak layak konsumsi yaitu K₃ dan A₃, dari segi bau terdapat dua sampel yang tidak layak konsumsi yaitu sampel A₁ dan A₂, sedangkan dari segi rasa

seluruhnya aman untuk dikonsumsi. Sedangkan dari segi aspek kimia dari sembilan sampel seluruhnya dapat dikatakan aman untuk dikonsumsi baik dari segi derajat keasaman (pH) dan oksigen terlarut (DO) karena masih dibawah batas maksimum yang ditentukan oleh Permenkes RI No.492/ MENKES/PER/IV/ 2010.

Tidak terdapat hubungan yang signifikan antara kepadatan penduduk dengan kualitas biologi air sumur. Artinya, semakin padat penduduk tidak diikuti dengan kenaikan jumlah bakteri pada air sumur. Terdapat hubungan yang signifikan antara kepadatan penduduk dengan kualitas fisika air sumur. Artinya, semakin padat penduduk maka nilai TDS pada air sumur meningkat pula. Tidak terdapat korelasi yang signifikan antara kepadatan penduduk dengan kualitas kimia berupa derajat keasaman air (pH) yang berarti semakin padat penduduk tidak diikuti dengan kenaikan nilai pH. Sedangkan antara kepadatan penduduk dengan kadar oksigen terlarut (DO) terdapat hubungan yang signifikan yang mana kepadatan penduduk berkorelasi negatif dengan kadar oksigen terlarut (DO) yang berarti kenaikan jumlah penduduk diikuti dengan penurunan kadar oksigen terlarut (DO).

SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka terdapat beberapa saran yang diajukan oleh peneliti sebagai berikut. Perlu dilakukan penyuluhan mengenai kualitas air bersih yang sesuai dengan persyaratan Permenkes RI No. 492/MENKES/PER/IV/ 2010 kepada masyarakat agar masyarakat mengerti bahwasannya kualitas air yang bersih berdampak penting bagi kesehatan tubuh. Perlu dilakukan pengkajian lebih dalam mengenai kualitas air dengan melakukan uji kesadahan, kandungan senyawa kimia dalam air sumur. Perlu dilakukan penelitian selanjutnya untuk menindak lanjuti terhadap kandungan bakteri yang terdapat pada air sumur yang digunakan oleh masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

- Aminah, S., & Wahyuni, S. (2018). Hubungan Konstruksi Sumur dan Jarak Sumber Pencemaran Terhadap Total Coliform Air Sumur Gali di Dusun 3A Desa Karang Anyar Kecamatan Jati Agung Kabupaten Lampung Selatan. *Jurnal Analisis Kesehatan*: 7 (1).
- Arif, A. (1994). *Pengantar Mikrobiologi Umum*. Padang: Universitas Negeri Padang Press.

- Barus. (2004). Pengantar Limnologi Studi Tentang Ekosistem Air Daratan. Medan. USU Press.
- Christiani, C., Tedjo, P., & Martono, B. (2014). Analisis Dampak Kepadatan Penduduk Terhadap Kualitas Hidup Masyarakat Provinsi Jawa Tengah. *Serat Acitya – Jurnal Ilmiah*, 102-114.
- Djuhariningrum T. (2005). Penentuan Total Zat Padat Terlarut dalam Memprediksi Kualitas Air Tanah dari berbagai Contoh Air. Pusat Pengembangan Geologi Nuklir-Batan: Jakarta.
- Efendi, H. (2003). Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan. Yogyakarta: Kanisus.
- Gufran M., & Kordi H. (2009). Budidaya Perairan Buku Kedua. Bandung: PT. Citra Aditya Bakti.
- Hanum, F. (2002). Pengolahan Air Sungai Untuk Keperluan Air Minum. Fakultas Teknik Program Studi Teknik Kimia Universitas Sumatera Utara.
- Haumahu, J. P. (2011). Pengaruh Tingkat Kepadatan Permukiman terhadap Kualitas Kimia Air Tanah di Kota Ambon. *Jurnal Budidaya Perairan* 7(1): 21-28.
- Hutabarat & Evans. (1984). Pengantar Oceanografi. Universitas Indonesia: Jakarta.
- Kuncoro, E. B. (2008). Aquascape, Pesona Taman Akuarium Air Tawar. Yogyakarta: Kanisus.
- Kusnoputranto, H. (2000). Kesehatan Lingkungan Edisi Revisi. Jakarta: Fakultas Kesehatan
- Lallanilla, M. (2013). Enam Masalah Lingkungan Teratas di Cina. diakses pada 17 Maret 2018, dari <http://id.berita.yahoo.com/enam-masalah-lingkungan-teratas-di-cina-125151899.html>
- Lesmana, D. S. (2005). Kualitas Air untuk Ikan Hias Air Tawar. Penebar Swadaya: Jakarta.
- Lestari L. A., Harmayani E., Utami. (2018). Dasar-dasar Mikrobiologi Makanan di Bidang Gizi dan Kesehatan. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press. Masyarakat Universitas Indonesia.
- Mahida, U. N. (1986). Pencemaran Air dan Pemandaan Limbah Industri. CV. Rajawali: Jakarta
- Marsono. (2009). Faktor-faktor yang Berhubungan dengan Kualitas Bakteriologis Air Sumur Gali di Pemukiman Studi di Desa Karanganom, Kecamatan Klaten Utara, Kabupaten Klaten. Thesis.
- Munfiah, S., Nurjazuli, & Setiani, O. (2013). Kualitas Fisik dan Kimia Air Sumur Gali dan Sumur Bor di Wilayah Kerja Puskesmas Guntur II Kabupaten Demak. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 12(2).
- Nelyano A. U. (2002). Kontaminasi Bakteri *Escherichia coli* pada Hasil Laut Di Perairan Muara Sungai Bantan Tengah Kabupaten Bengkalis. Skripsi: Hlm. 7.
- Rangga, A., Rasyid, H. A., Yuliana, N., & E, G. M. (2015). Profil Depot Air Minum Isi Ulang dan Penerapan Analisis TOC Pada Pemeriksaan Kualitas Air Minum

- Berdasarkan Sumber Air Yang Digunakan di Bandar Lampung. *Jurnal Teknologi Industri & Hasil Pertanian*, 20(2), 86-96.
- Rinawati, Hidayat D., Supriyanto R., Dewi P. S. (2016). Penentuan Kandungan Zat Padat (Total Dissolve Solid) dan Total Suspended Solid) di Perairan Teluk Lampung. *Jurnal Analytical dan Environmental Chemistry* 1 (1): 36-46.
- Rosita, N.(2014). Analisis Kualitas Air Minum Isi Ulang Beberapa Depot Air Minum Isi Ulang (DAMIU) di Tangerang Selatan. *Jurnal Kimia Valensi* 4 (2): 134-141.
- Safitri, N.A. (2017). Analisis Kualitas Biologi, Kimia, Fisika Pada Air Sumur, Air Hippiam, dan Air PDAM di Kelurahan Slawu Kabupaten Jember serta Pemanfaatannya Sebagai Serial Poster. Skripsi. Universitas Jember
- Salle, A.J. (2013). *Fundamental Principles of Bacteriology*. 8ed. Harper & Brothers. Studi Pendahuluan Klasifikasi Ukuran Butir Sedimen di Danau Laut Tawar, Kabupaten Aceh Tengah. Banda Aceh: Universitas Syiah Kuala. 2(1). ISSN 2089-7790.
- Sangande, J. B., Pinontoan, O. R., & Rimper, J. R. (2017). Uji Kualitas Bakteriologi Depot Air Minum Isi Ulang di Kecamatan Amurang dan Kecamatan Tumpa Kabupaten Minahasa Selatan Tahun 2017. *Jurnal Edukasi Lingkungan*, 1(1), 1-7.
- Shields, K. F., Bain, R. E., Cronk, R., Wright, J. A., & Bartram, J. (2015). Association of Supply Type with Fecal Contamination of Source Water and Household Stored Drinking Water in Developing Countries: A Bivariate Meta-Analysis. *Environmental Health Perspectives*, 123(12), 1222-1232.
- Simanjuntak, E. L., Patana, P., & Leidonald, R. (2007). Dampak Aktivitas Masyarakat Terhadap Kualitas Sungai Babarsari Kecamatan Kutalimbaru Deli Serdang. *Jurnal Analis Kesehatan dan Lingkungan*: 2(1).
- Situmorang, M. S. (2007). *Kimia Lingkungan*. Medan: Universitas Negeri Medan.
- Soemirat, J. (2011). *Kesehatan Lingkungan*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Sasongkol, E. B., Widyastuti, E., & Priyono, R. E. (2014). Kajian Kualitas Air dan Penggunaan Sumur Gali oleh Masyarakat di Sekitar Sungai Kaliyasa Kabupaten Cilacap. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 12(2), 72-82.
- Tatangindatu, F., Kalesaran, O., & Rompas R. (2013). Studi Parameter Fisika Kimia Air pada Areal Budidaya Ikan di Danau Tondano, Kabupaten Minahasa. *Jurnal Budidaya Perairan* 1(2): 8-19.
- Untung, Onny. (2008). *Menjernihkan Air Kotor*. Jakarta: Puspa Swara.
- Wardhana, W. A. (2004). *Dampak Pencemaran Lingkungan*. Yogyakarta: Andi
- Yogafanny, E. (2015). Pengaruh Aktifitas Warga di Sempadan Sungai terhadap Kualitas Air Sungai Winogo. *Jurnal Sains dan Teknologi Lingkungan* 7(1): 41-50.