

Hubungan Kualitas Air Sumur dengan Kejadian Diare di Daerah Aliran Sungai (DAS) Bengawan Solo

The relationship between the quality of well water and the Incidence of diarrhea along riverside area of "Bengawan Solo"

Saudin Yuniarno, Sulistiyani, Mursid Raharjo

ABSTRACT

Background: Water has a role as media of many infectious diseases. One of disease which is often transmitted through water is diarrhea. The quality of water consumed by the community must be full for health. So, It becomes the important thing in preventing the incidence of diarrhea. The aim of this research was to determine the relationship between the quality of well water and the incidence of diarrhea on the community living along the riverside area of Bengawan Solo.

Method: This was an observational research using cross sectional design. The subjects of this research were 66 persons staying for each upstream and downstream of Bengawan Solo. The quality of well water was assessed based on the parameters for temperature, pH, Biochemical Oxygen Demand (BOD), total dissolved solid (TDS), and *E. coli*. The occurrence of diarrhea was determined by interviewing. Data would be analyzed using chi-square test at 0,05 level of significance.

Result: The result of this research showed that variables which had relationship ($p\text{-value} < 0,05$) to the incidence of diarrhea were: education, income, distance of well to septic tank and to river, knowledge, attitude, practice, pH, BOD, TDS, and *E. coli* content. Well water located on upstream area of Bengawan Solo containing *E. coli*. Person who had well water containing *E. coli* over standard had 0,17 of probability to suffer diarrhea. The other one, well water located on downstream area of Bengawan Solo containing total dissolved solid. Person who had well water containing *E. coli* and TDS over standard had 0,13 of probability to suffer diarrhea.

Conclusion: well water containing *E. coli* is the main variable associated to the occurrence of diarrhea on upstream area of Bengawan. The content of *E. coli* and TDS are two variables associated to the occurrence of diarrhea on downstream area of Bengawan.

Key words : *Quality of well water, Diarrhea Incidence, community living on the riverside of Bengawan Solo.*

PENDAHULUAN

Masyarakat yang mengkonsumsi air tercemar dapat membawa implikasi buruk karena adanya kandungan berbagai macam penyakit yang ditransmisikan melalui air. Kejadian ini dapat disebabkan oleh kontaminasi bahan-bahan kimia dan organisme tertentu, terutama jika konsentrasi bahan tersebut melebihi standar baku mutu yang ditetapkan, misalnya kandungan mikroba *E. coli* yang melebihi baku mutu dapat menyebabkan diare.⁽¹⁾ Penyakit diare merupakan salah satu penyakit yang berbasis lingkungan. Tiga faktor yang dominan adalah sarana air bersih, pembuangan tinja dan limbah. Ketiga faktor ini akan berinteraksi bersama dengan perilaku buruk manusia. Apabila faktor lingkungan (terutama air) tidak memenuhi syarat kesehatan karena tercemar *E. coli* didukung dengan perilaku manusia yang

tidak sehat, maka dapat menimbulkan kejadian penyakit diare.

Banyaknya penduduk dan industri yang membuang limbahnya ke sungai menyebabkan kualitas badan air menurun. Disamping itu adanya pemanfaatan air sungai untuk berbagai keperluan rumah tangga menjadikan semakin tinggi risiko terjadinya penyakit pada penduduk tersebut. Penyediaan sarana air bersih yang tidak baik dan hygiene sanitasi yang jelek menyokong 88 % terjadinya diare. Perbaikan sarana penyediaan air bersih dapat menurunkan terjadinya diare sebesar 21 %, sedangkan perbaikan sanitasi dapat menurunkan terjadinya diare sebesar 37,5%.⁽²⁾

Kabupaten Gresik sebagai hilir Bengawan Solo adalah daerah endemis diare dengan angka kejadian diare sebesar 16,28 per 1000 penduduk. Kabupaten Wonogiri merupakan wilayah hulu Bengawan Solo terdapat kejadian diare 10,9

Saudin Yuniarno, SKM, M.Kes. Universitas Jendral Soedirman
Dra. Sulistiyani, M.Kes. Program Magister Kesehatan Lingkungan PPs UNDIP
Ir. Mursid Raharjo, M.Si. Program Magister Kesehatan Lingkungan PPS UNDIP

per 1000 penduduk. Data tersebut menunjukkan kejadian diare di Kabupaten Gresik dan Kabupaten Wonogiri terdapat perbedaan yang cukup tinggi. Hilir sungai pada musim hujan sering terjadi banjir, tetapi pada musim kemarau terjadi kekurangan air. Data dari Dinas Kesehatan Kabupaten Gresik menyebutkan dari sepuluh besar pola penyakit, penyakit diare menduduki urutan ketiga. Kondisi ini berbeda sekali dengan Kabupaten Wonogiri, yang menyebutkan penyakit diare menempati urutan kedelapan dari sepuluh besar pola penyakit. Perbedaan ini dikarenakan air yang dikonsumsi penduduk pada daerah hilir telah melampaui batas standar baku mutu, sehingga peluang penduduk terkena diare menjadi tinggi.^(3,4)

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian *observasional* dengan rancangan *cross sectional*. Penelitian dilakukan di daerah hulu dan hilir daerah aliran sungai (DAS) Bengawan Solo. Populasi penelitian adalah seluruh penduduk terpilih yang tinggal di DAS Bengawan Solo dan menggunakan air sumur untuk kebutuhan hidup sehari-hari. Sedangkan sampelnya adalah sebagian penduduk yang tinggal di DAS Bengawan Solo yang menggunakan air sumur untuk kegiatan sehari-harinya dan sudah menetap minimal enam bulan. Besar sampel yang dibutuhkan dihitung menggunakan rumus sebagai berikut ini:⁽⁵⁾

$$n = \frac{\{ Z_{1-\alpha} \sqrt{Po (1-Po)} + Z_{1-\beta} \sqrt{Pa (1-Pa)} \}^2}{(Pa-Po)^2}$$

dimana, Po = 0,3; Pa = 0,15; α = 0,05; β = 0,10.

Berdasarkan perhitungan dengan rumus tersebut diperoleh besar sampel 66, yang akan diteliti di hulu dan hilir DAS Solo dengan masing-masing 66 responden. Sampel diambil secara *cluster* berdasarkan perbedaan ketinggian wilayah di DAS Bengawan Solo yakni wilayah hulu dan hilir.⁽⁶⁾ Mengingat panjangnya sungai dan luasnya daerah maka lokasi penelitian di batasi pada dua titik wilayah, yaitu : Wilayah hulu (Kabupaten Wonogiri), diambil Kecamatan Tirtomoyo dan terpilih Kelurahan Tirtomoyo dan Desa Wiroko; Wilayah hilir (Kabupaten Gresik) diambil Kecamatan Manyar dan terpilih Desa Pejanggan dan Desa Sembayat.

Variabel utama yang diteliti adalah : variabel terikat, yaitu kejadian diare pada responden di hulu dan hilir DAS Solo; variabel bebas meliputi : karakteristik responden (pendidikan, pekerjaan, penghasilan, status gizi dan pelayanan kesehatan); faktor risiko perilaku

(pengetahuan, sikap dan praktek); faktor risiko keberadaan sarana sanitasi (jarak sumur dengan sungai, jarak sumur dengan septictank, kepemilikan jamban dan keberadaan limbah di sekitar sumur); kualitas air sumur (suhu, pH, *Biochemical Oxygen Demand (BOD)*, zat padat terlarut (*TDS*) dan *E. Coli*).

Pengumpulan data dilakukan dengan wawancara, observasi dan pemeriksaan laboratorium. Data hasil penelitian dianalisis dengan analisis bivariat (uji *chi-square* dan *Rasio Prevalensi (RP)* dan analisis multivariat pada α= 0,05.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Umum Daerah Penelitian

Kabupaten Wonogiri sebagai daerah hulu merupakan mata air Bengawan Solo. Terletak pada 7° 32' LS - 8° 15' LS dan 110° 41' BT - 111° 18' BT, jumlah curah hujan 1601 mm dan rerata jumlah hari hujan per tahunnya 67,18 hari. Daerah ini berada pada ketinggian 171 m d.p.a.l. Sebagai daerah hilir adalah Kabupaten Gresik, terletak pada 7° 12' LS - 7° 21' LS dan 112° 36' BT - 113° 54' BT. Wilayahnya sebagai besar merupakan dataran rendah 2-12 m d.p.a.l., memiliki jumlah curah hujan 1174 mm, rerata jumlah hari hujan per tahunnya 97,83 hari.^(3,4)

Karakteristik responden

Perbandingan responden yang berpendidikan dasar di hulu dan di hilir (72,7% : 63,6%). Berdasarkan pekerjaannya, responden di hulu sebagian besar adalah pedagang 36,4 %, sedangkan di hilir sebagian besar adalah buruh 47%. Responden yang berpenghasilan < UMR di hulu 31,8 % dan di hilir sebanyak 47%. Status gizi responden di hulu dan hilir sama, yakni yang bergizi kurang 6,1%. Responden yang tidak ada pelayanan kesehatannya di hulu 7,6%, sedangkan di hilir 4,5%.

Di daerah hulu, 45,8 % responden yang berpendidikan dasar terkena diare. Hasil uji *chi square* diperoleh nilai *p-value* = 0,009 (< 0,05). Hal ini menunjukkan ada hubungan antara pendidikan responden dengan kejadian diare. Risiko untuk terjadinya diare pada responden yang berpendidikan dasar 4,13 kali lebih besar dibandingkan responden yang berpendidikan menengah/tinggi (95% CI RP: 2,74-6,23). Sedangkan di hilir, responden yang berpendidikan dasar 64,3 % terkena diare. Hasil uji *chi square* menunjukkan bahwa p = 0,256 lebih besar dari 0,05. Hal ini menunjukkan tidak ada hubungan pendidikan dengan kejadian diare di hilir.

Di daerah hulu 50 % responden yang bekerja sebagai buruh terkena diare. Hasil uji *chi square* menunjukkan p = 0,269 lebih besar dari

Hubungan Kualitas Air

0,05. Demikian juga di hilir, 67,7% responden yang bekerja sebagai buruh terkena diare. Hasil uji *chi square* menunjukkan $p = 0,736$ lebih besar dari 0,05. Hal ini menunjukkan tidak ada hubungan pekerjaan dengan kejadian diare.

Di daerah hulu, 57,1% responden yang berpenghasilan <UMR terkena diare. Hasil uji *chi square* menunjukkan $p = 0,017$ lebih kecil dari 0,05. Risiko untuk terjadinya diare pada responden dengan penghasilan <UMR sebesar 2,14 kali lebih besar dibanding responden yang berpenghasilan \geq UMR (95 % CI: 1,65-2,77). Sementara di daerah hilir, 74,2% responden yang berpenghasilan <UMR terkena diare. Hasil uji *chi square* menunjukkan $p = 0,019$ lebih kecil dari 0,05. Hal ini menunjukkan ada hubungan penghasilan dengan kejadian diare. Risiko untuk terjadinya diare pada responden dengan penghasilan <UMR sebesar 1,62 kali lebih besar dibanding responden yang berpenghasilan \geq UMR (95 % CI: 1,36-1,92).

Di daerah hulu, 75 % responden yang berstatus gizi kurang terkena diare. Hasil uji *chi square* menunjukkan $p = 0,097$ lebih besar dari 0,05. Demikian juga di hilir, 75 % responden yang berstatus gizi kurang terkena diare. Hasil uji *chi square* menunjukkan $p = 0,504$ lebih besar dari 0,05. Hal ini menunjukkan tidak ada hubungan status gizi dengan kejadian diare.

Aspek Sanitasi

Jarak sumur responden ke sungai <11 m di hulu 12,1%, sedangkan di hilir 47%. Jarak responden ke septictank <11 m di hulu 33,3%, sedangkan di hilir 43,9 %. Responden yang tidak mempunyai jamban di hulu 18,2%, sedangkan di hilir 27,3%. Responden yang di dekat sumurnya terdapat limbah di hulu 9,1%, sedangkan di hilir 19,7%.

Jarak sumur 11m ke sungai merupakan standar bagi pola pencemaran tanah secara bakteriologis, bila jaraknya <11 m dapat tercemari oleh bakteri. Pencemaran tanah dan air bukan hanya bakteri tetapi ada juga pencemaran dari bahan kimia. Jika sungai mengalami pencemaran dari bahan kimia, maka jarak minimal sumur ke sungai adalah 95 m untuk terbebas dari pencemaran bakteri dan bahan kimia.⁽⁷⁾

Di daerah hulu, 62,5% responden yang mempunyai jarak sumur ke sungai <11 m mengalami diare. Hasil uji *chi square* menunjukkan $p = 0,101$ lebih besar dari 0,05. Hal ini menunjukkan tidak ada hubungan jarak sumur ke sungai dengan kejadian diare. Sedangkan di daerah hilir, 80,6% responden yang mempunyai jarak sumur ke sungai < 11 m mengalami diare. Hasil uji *chi square* menunjukkan $p = 0,001$ lebih kecil dari 0,05. Hal ini menunjukkan ada

hubungan jarak sumur ke sungai dengan kejadian diare. Risiko untuk terjadinya diare pada responden yang mempunyai jarak sumur ke sungai < 11 m sebesar 2,02 kali lebih besar dibanding responden yang jarak sumur ke sungai \geq 11 m (95% CI: 1,78-2,27). Berdasarkan pengamatan, sungai belum mengalami pencemaran dari bahan kimia, sehingga jarak sumur ke sungai < 95 m tidak menjadi masalah. Tetapi bila dilihat dari pola pencemaran bakteriologis di hilir DAS Bengawan Solo, banyak sumur responden yang berdekatan dengan sungai, sehingga peluang untuk tercemar secara bakteriologis tinggi. Sumur yang berdekatan dengan sungai akan mengalami pencemaran akibat dari intrusi air sungai, terutama pada musim kemarau dimana permukaan air sumur menurun sehingga air sungai dapat masuk ke sumur lewat pori-pori tanahnya.

Jarak 11 m antara sumur dengan septictank adalah merupakan jarak standar bagi pola pencemaran tanah secara bakteriologis, bila jaraknya < 11 m dapat tercemari oleh bakteri.⁽⁷⁾ Di daerah hulu, 59,1 % responden yang mempunyai jarak sumur ke septictank >11 meter mengalami diare. Hasil uji *chi square* menunjukkan $p = 0,007$ lebih kecil dari 0,05. Risiko untuk terjadinya diare pada responden yang mempunyai jarak sumur ke septictank <11 m sebesar 2,36 kali lebih besar dibanding responden yang jarak sumur ke septictanknya \geq 11 m (95% CI: 1,87-2,97). Sementara di daerah hilir, 79,3% responden yang mempunyai jarak sumur ke septictank <11 m mengalami diare. Hasil uji *chi square* menunjukkan $p = 0,003$ lebih kecil dari 0,05. Hal ini menunjukkan ada hubungan jarak sumur ke septictank dengan kejadian diare. Risiko untuk terjadinya diare pada responden yang mempunyai jarak sumur ke septictank <11 m sebesar 1,84 kali lebih besar dibanding responden yang jarak sumur ke septictanknya \geq 11 m (95% CI: 1,6-2,1).

Di daerah hulu, 50% responden yang tidak punya jamban terkena diare. Hasil uji *chi square* menunjukkan $p = 0,278$ lebih besar dari 0,05. Demikian juga di daerah hilir, 66,7% responden yang tidak punya jamban terkena diare. Hasil uji *chi square* menunjukkan $p = 0,443$ lebih besar dari 0,05. Hal ini menunjukkan tidak ada hubungan kepemilikan jamban dengan kejadian diare.

Di daerah hulu, 66,7% responden yang di dekat sumurnya terdapat limbah terkena diare. Hasil uji *chi square* menunjukkan $p = 0,106$ lebih besar dari 0,05. Demikian juga di daerah hilir, 69,2% responden yang di dekat sumurnya terdapat limbah terkena diare. Hasil uji *chi square* menunjukkan $p = 0,407$ lebih besar dari 0,05. Hal ini menunjukkan tidak ada hubungan keberadaan limbah di dekat sumur dengan kejadian diare.

Aspek Pengetahuan

Di hulu, responden yang pengetahuannya kurang sebanyak 36,4%, sedangkan di hilir sebanyak 19,7%. Di daerah hulu, responden yang mempunyai sikap kurang sebanyak 33,3%, sementara di hilir sebanyak 30,3%. Responden yang mempunyai kebiasaan praktek kurang baik sebanyak 31,8% (di hulu) dan di hilir sebanyak 37,9%.

Pengetahuan adalah pengetahuan yang terkait tentang penyakit diare, tanda-tanda orang terkena diare, penyebab diare, cara penularan, cara pencegahan dan cara minimal pengobatan diare. Responden di hulu yang berpengetahuan kurang 62,5 % terkena diare. Hasil uji *chi square* menunjukkan $p = 0,001$ lebih kecil dari 0,05. Risiko untuk terjadinya diare pada responden yang berpengetahuan kurang sebesar 2,92 kali dibandingkan responden yang berpengetahuan baik (95% CI: 2,41-3,54). Sedangkan di hilir responden yang berpengetahuan kurang 53,8% terkena diare. Hasil uji *chi square* menunjukkan $p = 0,668$ lebih besar dari 0,05. Hal ini menunjukkan tidak ada hubungan pengetahuan dengan kejadian diare. Adanya pengaruh pengetahuan responden di hulu terhadap kejadian diare dikarenakan pendidikannya kebanyakan adalah hanya berpendidikan dasar. Pendidikan yang hanya sampai pendidikan dasar mempunyai kecenderungan kurang dalam hal pengetahuan, khususnya pengetahuan terkait dengan diare. Kondisi ini sedikit berbeda dengan di hilir dimana tingkat pendidikannya lebih baik, sehingga kecenderungan pengetahuannya ini dapat mendatangkan berbagai penyakit, diantaranya penyakit diare.

Di daerah hulu, 50% responden yang mempunyai sikap kurang baik terkena diare. Hasil uji *chi square* menunjukkan $p = 0,103$ lebih besar dari 0,05. Hal ini menunjukkan tidak ada hubungan sikap dengan kejadian diare. Sedangkan di daerah hilir, 80% responden mempunyai sikap kurang baik terkena diare. Hasil uji *chi square* menunjukkan $p = 0,023$ lebih kecil dari 0,05. Hal ini menunjukkan ada hubungan sikap dengan kejadian diare. Risiko untuk terjadinya diare pada responden dengan sikap kurang baik sebesar 1,6 kali lebih besar dibanding responden yang mempunyai sikap baik (95% CI: 1,33-1,91).

Di daerah hulu, 71,4% responden yang mempunyai praktek kurang baik terkena diare. Hasil uji *chi square* menunjukkan $p = 0,001$ lebih kecil dari 0,05. Risiko untuk terjadinya diare pada responden dengan praktek kurang baik sebesar 3,57 kali lebih besar dibanding responden yang berpraktek baik (95 % CI: 3,06-4,15).

Sementara di daerah hilir, 80,0% responden yang mempunyai praktek kurang baik terkena diare. Hasil uji *chi square* menunjukkan $p = 0,007$ lebih kecil dari 0,05. Hal ini menunjukkan ada hubungan praktek dengan kejadian diare. Risiko untuk terjadinya diare pada responden dengan praktek kurang baik sebesar 1,73 kali lebih besar dibanding responden yang berpraktek baik (95 % CI: 1,49-2,00).

Kualitas fisik air sumur dan sungai

Karakteristik kualitas fisik air sungai didasarkan pada PP No : 21 Tahun 1990 tentang Pengendalian Pencemaran Air, untuk baku mutu badan air golongan C. Suhu air di hulu 26 °C, sedangkan di hilir 30 °C. Di hulu pH air 6, sedangkan di hilir 4,5. Kadar *BOD* di hulu 3 mg/l, sedangkan di hilir 8 mg/l. Kadar *TDS* di hulu 3000 mg/l dan di hilir 10.000 mg/l. Kandungan *E. coli* di hulu 2400/100 ml sampel, dan di hilir > 18.000/100 ml sampel.

Karakteristik kualitas fisik air sumur didasarkan pada Permenkes no: 416/Menkes/Per/IX/1990, suhu air sumur yang tidak memenuhi standar di hulu sebanyak 6,1% dan di hilir 15,2%. Rerata suhu di hulu 23,9 °C dan di hilir 27,8 °C. pH air yang tidak memenuhi standar di hulu 31,8% dan di hilir 57,6%. Rerata pH di hulu 7,3 dan di hilir 6,5. Kadar *BOD* yang tidak memenuhi standar di hulu 24,2% dan di hilir 63,6%. Rerata kadar *BOD* di hulu adalah 2,3 mg/l, sedangkan di hilir adalah 2,6 mg/l. Kadar *TDS* yang tidak memenuhi standar di hulu 50%, sedangkan di hilir 72,7%. Rerata kadar *TDS* di hulu 1265,8 mg/l, sedangkan di hilir 1584,1 mg/l. Kandungan *E. coli* yang tidak memenuhi standar di hulu 22,7%, sedangkan di hilir 47%. Rerata kandungan *E. coli* di hulu 74,6/100 ml sampel, sedangkan di hilir 196,4/100 ml sampel.

Hubungan parameter air sumur dengan kejadian diare

Di daerah hulu, 25% responden yang suhu air sumurnya tidak memenuhi standar terkena diare. Hasil uji *chi square* menunjukkan $p = 0,625$ lebih besar dari 0,05. Demikian juga di daerah hilir, 60% responden yang suhu air sumurnya tidak memenuhi standar terkena diare. Hasil uji *chi square* menunjukkan $p = 0,949$ lebih besar dari 0,05. Hal ini menunjukkan tidak ada hubungan suhu air sumur dengan kejadian diare.

Kualitas pH air berdasarkan Permenkes nomor: 416/Menkes/Per/IX/1990 adalah 6.5-9. Di daerah hulu, 66,7% responden yang pH air sumurnya tidak memenuhi standar terkena diare. Hasil uji *chi square* menunjukkan $p = 0,001$ lebih kecil dari 0,05. Risiko untuk terjadinya diare pada responden yang pH air sumurnya tidak

Hubungan Kualitas Air

memenuhi standar sebesar 3,00 kali lebih besar dibanding responden yang pH air sumurnya memenuhi standar (95 % CI: 2,51-3,57). Sementara di daerah hilir, 76,3% responden yang pH air sumurnya tidak memenuhi standar terkena diare. Hasil uji *chi square* menunjukkan $p = 0,001$ lebih kecil dari 0,05. Hal ini menunjukkan ada hubungan pH air sumur dengan kejadian diare. Risiko untuk terjadinya diare pada responden yang pH air sumurnya tidak memenuhi standar sebesar 2,14 kali lebih besar dibanding responden yang pH air sumurnya memenuhi standar (95 % CI: 1,86-2,45).

Di daerah hulu, 81,3% responden yang kadar *BOD* air sumurnya tidak memenuhi standar terkena diare. Hasil uji *chi square* menunjukkan $p = 0,001$ lebih besar dari 0,05. Risiko untuk terjadinya diare pada responden yang kadar *BOD* air sumurnya tidak memenuhi standar sebesar 3,70 kali lebih besar dibanding responden yang kadar *BOD* air sumurnya memenuhi standar (95 % CI: 3,20-4,27). Sementara di daerah hilir, 78,6% responden yang kadar *BOD* air sumurnya tidak memenuhi standar terkena diare. Hasil uji *chi square* menunjukkan $p = 0,001$ lebih kecil dari 0,05. Hal ini menunjukkan ada hubungan antara kadar *BOD* air sumur dengan kejadian diare. Risiko untuk terjadinya diare pada responden yang kadar *BOD* air sumurnya tidak memenuhi standar sebesar 3,14 kali lebih besar dibanding responden yang kadar *BOD* air sumurnya memenuhi standar (95 % CI: 2,76-3,56).

Kadar *TDS* air bersih ditentukan berdasarkan Permenkes nomor: 416/MENKES/PER/IX/1990 adalah ≤ 1500 mg/l. Di daerah hulu, 60,6% responden yang kadar *TDS* air sumurnya tidak memenuhi standar terkena diare. Hasil uji *chi square* menunjukkan $p = 0,001$ lebih kecil dari 0,05. Risiko terjadinya diare pada responden yang kadar *TDS* air sumurnya tidak memenuhi standar sebesar 5,01 kali lebih besar dibanding responden yang kadar *TDS* air sumurnya memenuhi standar (95 % CI: 4,29-6,07). Sementara di daerah hilir, 77,1% responden yang kadar *TDS* air sumurnya tidak memenuhi standar terkena diare. Hasil uji *chi square* menunjukkan $p = 0,001$ lebih kecil dari 0,05. Hal ini menunjukkan ada hubungan kadar *TDS* air sumur dengan kejadian diare. Risiko terjadinya diare pada responden yang kadar *TDS* air sumurnya tidak memenuhi standar sebesar 6,95 kali lebih besar dibanding responden yang kadar *TDS* air sumurnya memenuhi standar (95 % CI: 5,95-8,11).

Kandungan *E. coli* air bersih berdasarkan Permenkes nomor: 416/Menkes/Per/IX/1990 adalah $\leq 50/100$ ml. Di daerah hulu, 93,3% responden yang kandung *E. coli* air sumurnya tidak memenuhi standar terkena diare. Hasil uji

chi square menunjukkan $p = 0,001$ lebih kecil dari 0,05. Risiko untuk terjadinya diare pada responden dengan kandungan *E. coli* pada air sumurnya tidak memenuhi standar sebesar 4,76 kali lebih besar dibanding responden yang kandungan *E. coli* pada air sumurnya memenuhi standar (95 % CI: 4,26-5,30). Sementara di daerah hilir, 83,9% responden yang kandungan *E. coli* pada air sumurnya tidak memenuhi standar terkena diare. Hasil uji *chi square* menunjukkan $p = 0,001$ lebih kecil dari 0,05. Hal ini menunjukkan ada hubungan kandungan *E. coli* pada air sumur dengan kejadian diare. Risiko untuk terjadinya diare pada responden yang kandungan *E. coli* pada air sumurnya tidak memenuhi standar sebesar 2,26 kali lebih besar dibanding responden yang kandungan *E. coli* pada air sumurnya memenuhi standar (95 % CI: 2,03-2,51).

Kandungan *E. coli* yang tinggi merupakan hasil aktivitas manusia yang dapat disebabkan oleh beberapa hal diantaranya konstruksi sumur yang tidak memenuhi syarat, adanya pencemar yang masuk ke sumur dan kebiasaan responden yang kurang baik sehingga sumur menjadi tercemar bakteri. Keberadaan *E. coli* secara tidak langsung terjadi karena transmisi feses melalui air dan melalui vektor dari agen penyakit kepada manusia. Bakteri *coli* yang jatuh ke lingkungan yang cocok dapat berkembang cepat sekali, hal ini karena bakteri dapat memperbanyak diri secara pembelahan sel. Adanya air yang meluap juga memperparah kondisi kualitas air sumur, khususnya di hilir yang jarak sumurnya berdekatan dengan sungai. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian di perumnas Teluk Purwokerto dimana lokasi tersebut dekat dengan sungai dan pembuangan akhir sampah menyebutkan 91,8 % air sumur tidak memenuhi syarat bakteriologis.⁽⁸⁾ Hasil penelitian ini juga konsisten dengan laporan yang menyatakan bahwa sejumlah sungai dan air tanah di Jawa telah tercemar bakteri *coli*, seperti di Jakarta air tanah mengandung bakteri *coliform* tingkat tinggi dan terkontaminasi detergent, nitrit, nitrat dan amoniak. Kota lain seperti Surabaya dan Bandung telah pula tereduksi residu pestisida diazone.⁽⁹⁾

Kondisi pada badan air juga mengandung *E. coli* yang tinggi. Kandungan *E. coli* yang tinggi pada air sungai menandakan bahwa air tersebut telah mengalami pencemaran. Kandungan *E. coli* di sungai bagian hulu tinggi yakni 2400/100 ml, tetapi masih tergolong baik untuk air sungai golongan C, karena batas maksimumnya adalah 4000/100ml sampel. Sementara di daerah hilir sangat tinggi > 18000 dan melebihi baku mutu kualitas air golongan C. Kondisi seperti ini

dikarenakan baik di hulu maupun di hilir masih banyak responden yang mempunyai kebiasaan buang air besar, buang limbah dan buang sampah di sungai. Aktivitas ini menjadikan tingginya kandungan *E. coli* pada perairan Bengawan Solo. Kondisi di hilir lebih tinggi dikarenakan di daerah hilir merupakan akhir dari terkumpulnya bahan cemar baik dari perorangan, industri sekitar maupun cemar yang di bawa air dari hulu. Sedangkan tingginya kadar TDS di sungai bagian hulu yakni 3000 mg/l (sedikit melebihi baku mutu air sungai golongan C yakni 2000 mg/l) dan di hilir 10000 mg/l (sangat tinggi dibandingkan baku mutu air sungai golongan C yakni 2000 mg/l). Kadar TDS yang tinggi menandakan bahwa air tersebut telah mengalami pencemaran berupa partikel zat padat yang dapat berasal dari bungan industri, rumah tangga maupun erosi alam. Kondisi seperti ini dikarenakan di hulu terlalu tingginya erosi alam yang terjadi dan masih banyak orang yang mempunyai kebiasaan buang sampah dan limbah di sungai. Demikian juga di daerah hilir merupakan akhir dari terkumpulnya bahan cemar baik dari perorangan, industri sekitar maupun cemar yang di bawa air dari hulu.

SIMPULAN

1. Nilai parameter kualitas air sumur (suhu, pH, BOD, dan TDS, *E. coli*) di daerah hulu relatif lebih baik dibanding di daerah hilir.
2. Secara parsial, ada hubungan parameter kualitas air (pH, BOD, TDS, dan *E. Coli*) dengan kejadian diare ($p < 0,05$), baik pada daerah hulu maupun hilir.
3. Secara simultan, di daerah hulu hanya parameter *E. coli* yang berhubungan dengan kejadian diare. Sedang di daerah hilir, parameter *E. coli* dan TDS mempunyai hubungan dengan kejadian diare ($p < 0,05$).
4. Faktor lingkungan lain, yaitu jarak sumur dengan tempat pembuangan kotoran (tinja) mempunyai hubungan bermakna dengan kejadian diare pada masyarakat ($p < 0,05$), baik di daerah hulu maupun hilir.

DAFTAR PUSTAKA

- 1 Plunkett ER. *Hand Book of Industrial Toxicology*. New York USA: Chemical Publishing Co. Inc.; 1976.
- 2 Diarrhoea Dialogue online. *Water, Excreta, Behaviour and Diarrhoea*, Issu 4 February 1981, page : 3-5.
- 3 BPS. *Gresik dalam Angka*. Gresik; 2004.
- 4 BPS. *Wonogiri dalam Angka*. Wonogiri; 2004

- 5 Lemeshow S, David VH, Jawel K, Stephen KL. *Besar Sampel dalam Penelitian Kesehatan*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press; 1997.
- 6 Raharjo. *Sistem Informasi Geografis*. Jakarta: Jurusan Geografi FMIPA Universitas Indonesia; 1996.
- 7 Djabu U, Hery K, Soeparman, Abie W, Soedjono, Djasio S, dkk. *Pedoman Bidang Studi Pembuangan Tinja dan Air Limbah pada Institusi Pendidikan Sanitasi Kesehatan Lingkungan*. Jakarta: Pusdiknakes; 1991.
- 8 Cahyono T, Aris S, Hari R. Studi pemetaan Kandungan Bakteriologis Sumber Air Bersih di Perumnas Teluk Kabupaten Banyumas Propinsi Jawa Tengah Tahun 2003. Purwokerto: *Buletin Keslingmas* Poltekkes Semarang Jurusan Kesehatan Lingkungan; 2003.
- 9 Kantor Menteri Negara Lingkungan Hidup. *Kualitas Lingkungan Indonesia*. Jakarta: Kantor Meneg KLH; 1990.