

PENGARUH LIMBAH *LAUNDRY* TERHADAP KUALITAS AIRTANAH DI SEBAGIAN WILAYAH DESA SINDUADI, KECAMATAN MLATI, SLEMAN, DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA

Junita Y. N. Siahaan
junitashn@gmail.com

Sudarmadji
sudarmadji@ugm.ac.id

Abstract

Sinduadi population growth has increased every year. Sinduadi village is also close to several universities in Yogyakarta. That college led to many boarding houses in Sinduadi village. Laundries are also increasingly found in Sinduadi village. Increasing the number of laundry results in more waste. The amount of laundry waste water such as potentially polluting groundwater and surface water. The aim of this study is to know the effects of laundry waste water on groundwater quality in Sinduadi village. The technique of analysis adopted in this study is laboratory, spatial, and graphic analysis by making maps and graphics of groundwater quality measurement results.

The results of study show that laundry waste water affects the quality of groundwater especially for the chemical characteristics such as phosphate and pH. The average levels of phosphate and ph of the groundwater in study area are respectively 0,51 mg/L and 5,93, while the water quality for the first class in accordance with Government Regulation of Yogyakarta Special Region Number 2 in 2008 for phosphate and pH parameters are respectively 0,2 mg/L and 6 – 9.

Key words: laundry, laundry waste water, groundwater, groundwater quality

Abstrak

Pertumbuhan penduduk Desa Sinduadi mengalami peningkatan setiap tahun. Desa Sinduadi juga berdekatan dengan beberapa Perguruan Tinggi. Adanya perguruan tinggi menyebabkan banyak kos-kosan di Desa Sinduadi. Usaha *laundry* juga semakin banyak ditemukan di Desa Sinduadi. Semakin banyak usaha *laundry* maka limbah yang dihasilkan juga akan semakin banyak. Limbah *laundry* yang semakin banyak berpotensi mencemari lingkungan baik airtanah maupun air permukaan. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui pengaruh limbah *laundry* terhadap kualitas airtanah di Desa Sinduadi. Teknik analisis yang digunakan adalah analisis laboratorium, keruangan, dan grafis dengan membuat peta dan grafik hasil pengukuran kualitas airtanah.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa limbah *laundry* berpengaruh terhadap kualitas airtanah khususnya parameter kimia seperti fosfat dan pH. Rata-rata kadar fosfat dan ph airtanah di daerah penelitian berturut-turut adalah 0,51 mg/L dan 5,93, sedangkan baku mutu air kelas I sesuai dengan PP DIY No.2 Tahun 2008 parameter fosfat dan pH berturut-turut adalah 0,2 mg/L dan 6 – 9.

Kata kunci: laundry, limbah laundry, airtanah, kualitas airtanah

PENDAHULUAN

Air merupakan salah satu sumberdaya alam di bumi. Air sebagai sumberdaya alam merupakan komponen utama bagi semua makhluk hidup termasuk manusia untuk menopang kehidupannya (Indarto, 2010). Menurut Effendi (2003) sumber daya alam termasuk air harus dilindungi agar tetap dapat dimanfaatkan dengan baik oleh seluruh makhluk hidup.

Berdasarkan data BPS (2014) jumlah penduduk di Kabupaten Sleman terus bertambah. Hal ini berbanding lurus dengan bertambahnya jumlah *laundry* di Kabupaten Sleman yang dapat dilihat dengan semakin banyaknya usaha *laundry* khususnya di daerah yang padat penduduk dan dekat dengan Perguruan Tinggi yang menyebabkan jumlah limbah yang dihasilkan usaha *laundry* juga meningkat.

Limbah dari usaha *laundry* dibuang ke lingkungan seperti ke sungai, selokan, dan lahan di sekitarnya yang kemungkinan besar dapat mempengaruhi kualitas air, baik air permukaan maupun airtanah. Di sisi lain, masyarakat menggunakan airtanah untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari. Oleh karena itu, penelitian tentang kualitas airtanah di daerah yang padat penduduk dengan jasa pelayanan *laundry* yang banyak perlu dilakukan seperti Desa Sinduadi.

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk menganalisis karakteristik limbah yang dihasilkan oleh usaha *laundry*, mengidentifikasi pola pembuangan limbah *laundry*, menganalisis kualitas airtanah, dan menganalisis pengaruh limbah *laundry* terhadap kualitas airtanah di sebagian Desa Sinduadi.

Airtanah pada dasarnya dapat berasal dari air hujan (presipitasi), baik melalui proses infiltrasi secara langsung ataupun secara tidak langsung dari air sungai, danau, rawa, dan genangan air lainnya. Pergerakan airtanah umumnya sangat lambat dengan kecepatan 10^{-10} – 10^{-3} m/detik dan dipengaruhi oleh porositas, permeabilitas dari lapisan tanah, dan pengisian kembali air atau yang lebih dikenal dengan istilah *recharge* (Effendi, 2003). Dinamika pergerakan airtanah pada hakikatnya terdiri atas pergerakan horizontal airtanah; infiltrasi air hujan, sungai, danau, dan genangan air lainnya ke lapisan akuifer; dan menghilangnya atau keluarnya airtanah melalui mataair, pancaran airtanah, serta aliran airtanah yang memasuki sungai dan tempat-

tempat lain yang merupakan tempat keluarnya airtanah.

Kualitas airtanah adalah sifat airtanah dan kandungan makhluk hidup, zat, energi, atau komponen lain di dalam airtanah. Kualitas airtanah juga merupakan tingkat kesesuaian airtanah dalam pemenuhan kebutuhan tertentu bagi kehidupan manusia (Arsyad, 2010). Kualitas air di suatu tempat berbeda dengan kualitas air di tempat lainnya. Kualitas airtanah dinyatakan dengan beberapa parameter yaitu parameter fisika, kimia, dan biologi. Parameter fisika terdiri dari suhu, kekeruhan, bau, rasa, dan padatan terlarut. Parameter kimia terdiri dari pH, oksigen terlarut, BOD (*Biochemical Oxygen Demand*), COD (*Chemical Oxygen Demand*), dan kadar logam sedangkan parameter biologi terdiri dari keberadaan plankton dan keberadaan bakteri.

Kondisi kualitas air antara satu daerah dengan daerah lain tidak sama. Perbedaan kondisi ini disebabkan oleh beberapa faktor. Faktor yang mempengaruhi kualitas air pada dasarnya terdiri atas faktor alami dan faktor buatan (aktivitas manusia). Faktor alami meliputi iklim, geologi, dan vegetasi sedangkan faktor buatan lebih kepada aktivitas manusia seperti limbah domestik, limbah industri, limbah pertanian, dan berbagai aktivitas manusia lainnya (Sudarmadji, Hadi, P., dan Widyastuti, 2014). Selain kedua faktor tersebut, kualitas air juga dipengaruhi oleh waktu.

Pencemaran airtanah adalah masuk atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi, dan/atau komponen lain ke dalam air oleh kegiatan manusia sehingga kualitas airtanah menurun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan tidak lagi berfungsi sesuai dengan peruntukannya (Effendi, 2003). Pencemar memasuki tubuh airtanah dengan berbagai cara misalnya melalui limbah yang masuk ke dalam tubuh airtanah melalui pori-pori tanah. Selain itu, pencemaran airtanah juga dapat diakibatkan oleh kondisi batuan serta kadar mineral yang terdapat dalam tanah.

Limbah merupakan suatu bentuk buangan yang dapat atau tidak dapat dipergunakan lagi oleh lingkungan masyarakat. Sebagian besar limbah mempunyai efek yang sangat membahayakan kesehatan manusia, merugikan ekonomi, merusak atau membunuh kehidupan dalam air dan dapat merusak keindahan. Efek-efek inilah yang kiranya perlu diperhatikan dengan perkembangan industri yang merupakan

tantangan dan kebutuhan hidup bagi masyarakat (Sugiharto, 1987).

Limbah *laundry* dapat menimbulkan permasalahan serius karena produk deterjen dan komposisi bahan-bahan penyusunnya dapat menyebabkan toksik bagi kehidupan dalam air. Air buangan sisa deterjen yang dihasilkan dalam volume besar sangat berbahaya untuk kelestarian air baik air sungai maupun airtanah. Akibat limbah *laundry* yang bersifat kompleks maka sangat sukar untuk diolah. Untuk melindungi lingkungan terhadap pengaruh air limbah *laundry* maka perlu dicari metode pengolahan yang efisien (Aygun dan Yilmas, 2010).

Baku mutu limbah cair (air limbah) adalah batas kadar dan jumlah unsur pencemar yang dapat ditoleransi keberadaannya di dalam limbah cair dari suatu jenis kegiatan tertentu yang akan dibuang (Effendi, 2003). Air limbah yang dibuang ke lingkungan harus memenuhi persyaratan baku mutu air limbah yang ditentukan. Indonesia memiliki baku mutu air limbah yang diatur dalam Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2014 Tentang Baku Mutu Air Limbah.

METODE PENELITIAN

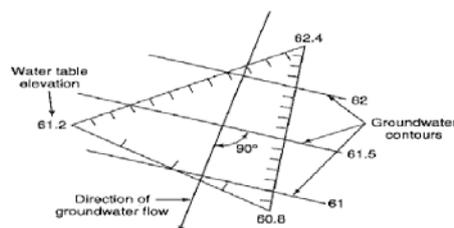
Menentukan Arah Aliran Airtanah

Arah aliran airtanah di suatu tempat mengikuti kemiringan topografi dari daerah tersebut. Arah aliran airtanah dapat diketahui melalui data ketinggian muka airtanah berupa peta kontur airtanah. Peta kontur sendiri merupakan peta yang menggambarkan garis-garis yang menghubungkan titik-titik yang memiliki tinggi muka airtanah yang sama di atas permukaan air laut. Data kontur yang digunakan dalam penelitian berupa data kedalaman muka airtanah dalam sumur yang diperoleh dari pengukuran lapangan. Berdasarkan data tersebut kemudian dapat dibentuk peta aliran airtanah yang dapat digunakan untuk menganalisis arah pencemaran polutan airtanah dalam hal ini adalah limbah *laundry*.

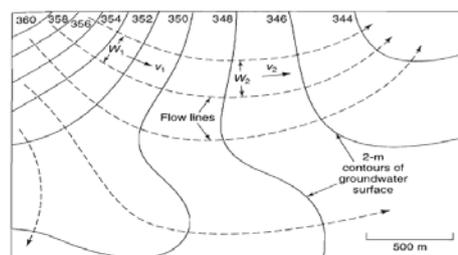
Pembuatan peta kontur airtanah dapat dilakukan dengan metode *Three Point Problem* (Todd, 2005). Adapun langkah-langkah pembuatan peta kontur tersebut adalah sebagai berikut:

1. Memplotkan lokasi pengukuran kedalaman muka airtanah pada peta RBI;

2. Menghitung ketinggian muka airtanah dengan menghitung selisih ketinggian tempat dengan kedalaman muka airtanah;
3. Membuat garis kontur muka airtanah dengan metode interpolasi linear, menggunakan tiga data ketinggian muka airtanah yang berdekatan;
4. Membuat garis arah aliran yang tegak lurus dengan garis kontur airtanah.



Gambar 1. Estimasi kontur airtanah dan arah aliran airtanah dari tinggi muka airtanah pada tiga sumur (Todd, 2005)



Gambar 2. Peta Kontur Muka Airtanah (Todd, 2005)

Karakteristik Limbah

Karakteristik limbah dapat diketahui berdasarkan karakteristik fisik dan kimianya. Karakteristik fisik limbah *laundry* dapat diketahui dengan parameter warna, bau, pH, dan nilai DHL, sedangkan karakteristik kimia limbah *laundry* dapat diketahui dengan menggunakan parameter BOD, COD, padatan terlarut, fosfat (PO_4), dan deterjen (surfaktan). Parameter fisik limbah *laundry* dapat diukur langsung di lapangan sedangkan parameter kimia limbah *laundry* dapat diketahui melalui uji laboratorium. Kandungan tiap parameter penentuan karakteristik limbah *laundry* kemudian dapat dipetakan dengan menggunakan aplikasi/program ArcGIS 10.1.

Kualitas Airtanah

Kualitas airtanah dapat diketahui melalui parameter fisik dan kimia airtanah. Parameter fisik yang digunakan dalam penelitian untuk menentukan kualitas airtanah adalah warna, bau, rasa, pH, dan nilai DHL. Parameter kimia yang

digunakan dalam penelitian untuk menentukan kualitas airtanah terdiri dari BOD, COD, padatan terlarut, fosfat (PO_4), dan deterjen. Kandungan tiap parameter penentuan kualitas airtanah kemudian dapat dipetakan dengan menggunakan aplikasi/program ArcGIS 10.1. Letak dan posisi tiap kadar sampel airtanah menggunakan koordinat yang diperoleh dari data lapangan.

Teknik Analisis

Analisis yang digunakan dalam penelitian ini berupa analisis keruangan, analisis laboratorium, dan analisis grafis. Analisis keruangan menggambarkan karakteristik airtanah pada daerah tertentu. Karakteristik airtanah dalam hal ini mencakup arah aliran airtanah dan arah aliran pencemaran limbah *laundry* di lokasi kajian. Analisis keruangan arah aliran airtanah dan aliran pencemaran limbah *laundry* dilakukan dengan menggunakan peta *flownets* yang dibuat berdasarkan data ketinggian muka airtanah dan nilai DHL.

Analisis laboratorium dalam hal ini adalah analisis sifat kimia sampel airtanah dan sampel limbah *laundry*. Analisis kimia sampel airtanah dan limbah *laundry* mencakup nilai pH, BOD, COD, padatan terlarut, fosfat (PO_4), dan deterjen (surfaktan). Kandungan unsur-unsur tersebut kemudian dibandingkan dengan baku mutu limbah cair dan baku mutu air yang telah ditetapkan oleh Peraturan Pemerintah Daerah Istimewa Yogyakarta No. 2 Tahun 2008.

Analisis grafis dalam hal ini berupa analisis grafik dan diagram kandungan parameter yang terdapat dalam tiap-tiap sampel baik airtanah maupun limbah *laundry*. Analisis grafis juga mencakup analisis grafik sumber air yang digunakan oleh pengusaha *laundry* untuk menjalankan usaha *laundry* tersebut dan analisis grafis jumlah atau tingkat kepadatan penduduk untuk masing-masing dusun yang terdapat di lokasi kajian dari tahun 2011 hingga 2015. Analisis grafik dan diagram dapat membantu memahami karakteristik airtanah dan limbah *laundry* di daerah kajian secara visual berdasarkan masing-masing parameter.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Tinggi Muka Airtanah

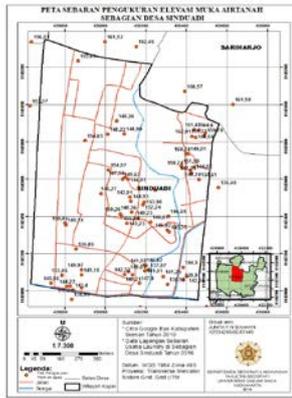
Kondisi tinggi muka airtanah menggambarkan ketinggian muka airtanah di suatu wilayah yang dihitung dari permukaan

airlaut. Data hasil pengukuran lapangan menunjukkan bahwa tinggi muka airtanah di daerah penelitian berkisar 136,86—166,04 m dpal (meter diatas permukaan air laut). Apabila dihitung dari permukaan tanah, tinggi muka airtanah di daerah penelitian berkisar 3,45—12,07 meter dengan rata-rata 9,59 meter.

Kondisi ketinggian muka airtanah di daerah penelitian termasuk dangkal hingga dalam. Hal tersebut terbukti dengan adanya sumur yang memiliki kedalaman 3,45 meter dan 12,07 meter dari permukaan tanah. Namun, daerah penelitian masih tergolong wilayah yang sangat mudah menemukan airtanah khususnya air bersih. Banyak masyarakat yang berada di daerah penelitian menggunakan airtanah untuk berbagai kebutuhan hidupnya. Di sisi lain, hampir semua masyarakat yang terdapat di daerah penelitian menggunakan airtanah untuk menjalankan aktivitas sehari-harinya.

Pengambilan airtanah secara berlebihan akan memberikan dampak yang negatif di masa yang akan datang. Hal ini berkaitan dengan kegiatan manusia termasuk usaha *laundry*. Pengambilan airtanah secara berlebihan dapat mengakibatkan turunnya tinggi muka airtanah di suatu wilayah. Semakin banyak airtanah yang diambil maka semakin sulit menemukan airtanah akibat semakin rendahnya tinggi muka airtanah. Daerah penelitian yang memiliki banyak usaha *laundry* dapat mempengaruhi tinggi muka airtanah. Dimana hampir sebagian besar usaha *laundry* di daerah penelitian menggunakan airtanah untuk menjalankan usaha *laundry* tersebut.

Selain usaha *laundry*, berbagai aktivitas masyarakat juga ditemukan di daerah penelitian. Diantaranya adalah kegiatan pabrik, puskesmas, bengkel, pasar tradisional, warung makan, dan kegiatan usaha lainnya. Setiap kegiatan maupun aktivitas manusia tidak lepas dari penggunaan air bersih. Perolehan air bersih di daerah penelitian sebagian besar bersumber dari airtanah atau air sumur. Semakin bervariasi kegiatan masyarakat maka kebutuhan air bersih juga akan semakin meningkat. Kebutuhan air yang terus meningkat menyebabkan terjadinya pengambilan airtanah secara berlebihan. Pengambilan airtanah secara berlebihan apabila dilakukan dalam jangka waktu yang panjang akan memiliki dampak negatif dan dapat mempengaruhi tinggi muka airtanah.

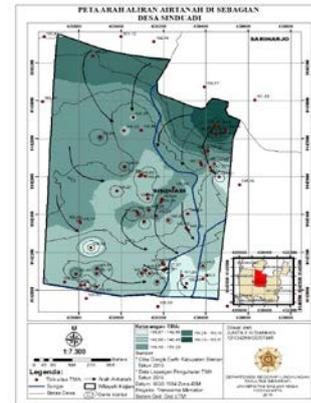


Gambar 3. Peta Sebaran Titik Pengukuran Elevasi Muka Airtanah

Arah Aliran Airtanah

Arah aliran airtanah di daerah penelitian mengalir dari daerah yang memiliki tinggi muka air yang lebih tinggi ke daerah yang memiliki tinggi muka air yang lebih rendah. Daerah yang memiliki tinggi muka air yang tinggi berada di bagian Utara lokasi penelitian sedangkan daerah yang memiliki tinggi muka air yang lebih rendah berada di bagian Selatan lokasi penelitian. Daerah bagian Utara memiliki ketinggian tempat yang lebih tinggi dibandingkan daerah lainnya. Hal ini disebabkan oleh daerah bagian Utara yang semakin dekat dengan Gunungapi Merapi yang memiliki ketinggian tempat yang tinggi, sedangkan daerah bagian Selatan lokasi penelitian memiliki ketinggian tempat yang lebih rendah. Hal ini disebabkan oleh semakin dekatnya daerah penelitian bagian Utara dengan Sungai Code dan Selokan Mataram dimana Sungai Code dan Selokan Mataram memiliki ketinggian tempat yang termasuk rendah.

Arah aliran airtanah di daerah penelitian tidak lepas pengaruhnya dari topografi, kondisi akuifer, dan material pembentuk akuifernya serta kondisi geologi. Daerah penelitian yang terletak di dataran kaki Gunungapi Merapi dan memiliki topografi sedikit miring menunjukkan bahwa aliran airtanah bergerak secara teratur yakni dari daerah yang memiliki ketinggian yang tinggi menuju daerah yang rendah. Selain itu, daerah penelitian memiliki kondisi akuifer yang masih dipengaruhi oleh endapan Gunungapi Merapi muda dan tersusun dari material endapan vulkanik yang kemudian dapat mempengaruhi cepat lambatnya aliran airtanah di daerah penelitian.



Gambar 4. Peta Arah Aliran Airtanah Sebagian Desa Sinduadi

Kondisi dan Persebaran Usaha Laundry

Usaha laundry di daerah penelitian berjumlah ± 30 laundry. Laundry tersebar secara acak di daerah penelitian. Sebagian besar posisi usaha laundry berada di pinggir jalan. Berdasarkan hasil wawancara, sebagian besar usaha laundry di daerah penelitian menggunakan air yang bersumber dari sumur dan sebagian kecil bersumber dari PDAM. Pemakaian air sumur sebagai sumber utama dalam kegiatan usaha laundry berpotensi mempengaruhi perubahan elevasi muka airtanah di daerah penelitian. Di sisi lain, air sumur juga digunakan oleh sebagian besar penduduk untuk menjalankan kegiatan sehari-hari.

Hasil wawancara pengusaha laundry terkait dengan pembuangan limbah adalah sebagian besar usaha laundry membuang limbahnya ke resapan rumah tangga. Sebagian dari usaha laundry ada yang membuang limbah laundry melalui selokan dan adapula yang membuangnya langsung ke badan sungai. Pembuangan limbah laundry melalui resapan rumah tangga, selokan, maupun langsung ke badan sungai akan berdampak terhadap lingkungan untuk jangka waktu yang lama.

Kualitas Limbah Laundry

Hasil laboratorium limbah laundry menunjukkan bahwa kualitas limbah laundry di daerah penelitian telah melebihi ambang batas maksimum yang diperbolehkan sesuai dengan baku mutu air limbah laundry yang ditetapkan oleh Permen LH No. 5 Tahun 2014. Parameter yang digunakan dalam menentukan kualitas limbah laundry dalam penelitian ini antara lain BOD, COD, zat padat terlarut, pH, PO₄, dan deterjen. Hasil laboratorium kualitas salah satu

limbah *laundry* di daerah penelitian dapat dilihat melalui Tabel 1.

Tabel 1. Kualitas Limbah Fresh *Laundry*

No.	Parameter	Satuan	Hasil Uji	Baku Mutu	Metode Uji
1	BOD	mg/L	130,0	75	SNI 6989.72-2009
2	COD	mg/L	356,8	180	SNI 6989.2-2009
3	Zat Padat Terlarut	mg/L	252	150	In House Methode
4	pH	-	6,6	6,0 – 9,0	SNI 06-6989.11-2004
5	PO ₄	mg/L	7,79	2	APHA 2012, Section 4500PB.5 & 4500-PD
6	Deterjen	mg/L	21,945	-	SNI 06-6989.51-2005

Sumber: Hasil Laboratorium, 2016

Kualitas Airtanah

Warna

Pengamatan sifat fisik airtanah di daerah penelitian berdasarkan parameter warna menunjukkan bahwa sebagian besar sampel airtanah tidak memiliki warna atau layak untuk diminum dan digunakan untuk berbagai aktivitas kehidupan. Namun, terdapat satu sampel dengan yang memiliki warna keruh. Tempat pengambilan sampel airtanah tersebut berada di tempat dengan kelas nilai DHL sangat tinggi. Sampel airtanah juga diambil dari tempat dengan elevasi muka airtanah yang tergolong rendah. Hal ini menjelaskan bahwa tempat pengambilan sampel airtanah tersebut merupakan salah satu arah atau tujuan dari airtanah yang berasal dari daerah yang lebih tinggi begitu juga dengan limbah yang berasal dari tempat yang tinggi.

Rasa

Sebagian besar sampel airtanah di daerah penelitian tidak berasa. Namun, terdapat satu sampel yang memiliki rasa. Penilaian parameter rasa cenderung bersifat objektif karena dilakukan langsung di lapangan oleh peneliti. Hal ini dikuatkan oleh pernyataan pemilik sumur yang mengatakan bahwa air yang dimilikinya memiliki rasa sama halnya yang dirasakan oleh peneliti.

Sampel yang memiliki rasa ini juga berwarna. Kondisi airtanah seperti ini menunjukkan bahwa airtanah telah tercemar. Pencemaran airtanah ini dapat disebabkan oleh aktivitas manusia yang menghasilkan limbah dan yang berasal dari tempat yang lebih tinggi. Limbah yang berasal dari aktivitas manusia lama-kelamaan merembes sampai ke muka airtanah yang kemudian mencemari airtanah. Airtanah yang tercemar kemudian mengalir ke tempat yang lebih rendah sehingga ditemukan sampel airtanah

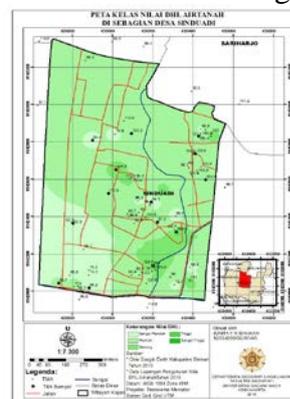
yang telah mengalami pencemaran. Selain itu, faktor alam seperti kondisi geologi dan tanah juga dapat mempengaruhi airtanah di sekitarnya. Sehingga tidak menutup kemungkinan sampel yang telah tercemar ini dipengaruhi oleh kondisi geologis dan tanah di daerah tersebut.

Bau

Sebagian besar sampel airtanah di daerah penelitian tidak berbau. Namun, terdapat dua sampel airtanah yang berbau karat. Airtanah yang berbau karat menunjukkan bahwa airtanah memiliki kadar besi yang tinggi. Kadar besi yang tinggi dapat berasal dari proses kimia mineral pembentuk batuan yang banyak mengandung besi.

DHL (Daya Hantar Listrik)

Nilai Daya Hantar Listrik airtanah di daerah penelitian berkisar 54,1—245 mS/m. Peta kelas nilai DHL daerah penelitian dapat dilihat pada Gambar 5. Berdasarkan Gambar 5. tersebut dapat dilihat bahwa terdapat lima kelas nilai DHL airtanah di daerah penelitian. Kelas nilai DHL yang lebih dominan ditunjukkan oleh rentang nilai DHL 91,38—128,17 mS/m termasuk kelas rendah. Kelas nilai DHL yang paling sedikit ditunjukkan oleh rentang nilai DHL 201,76—238,55 mS/m termasuk kelas sangat tinggi.



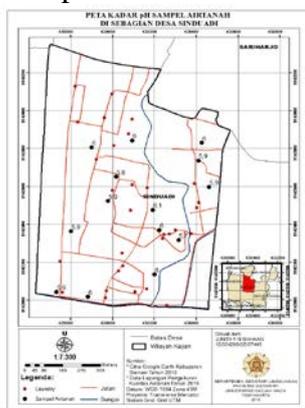
Gambar 5. Peta Kelas Nilai DHL Sampel Airtanah di Sebagian Desa Sinduadi

pH

Hasil pengukuran pH sampel airtanah di daerah penelitian diperoleh bahwa nilai pH terendah 5,7 dan yang tertinggi 6,1. Hasil laboratorium menunjukkan bahwa semua sampel airtanah di daerah penelitian memiliki nilai pH < 7 (dibawah dari sifat netral). Suatu larutan termasuk air yang memiliki pH < 7 menunjukkan bahwa sifatnya asam. Air dengan sifat yang terlalu asam ataupun terlalu basa dapat mendorong terjadinya pelarutan logam berat dan bersifat

korosif. Sampel airtanah daerah penelitian tergolong memiliki sifat asam dan apabila dikonsumsi dengan jangka waktu yang lama akan menimbulkan bahaya bagi kesehatan manusia. Semakin rendah nilai pH airtanah (bersifat asam) maka proses pelarutan logam berat akan semakin intensif dan airtanah akan semakin bersifat korosif.

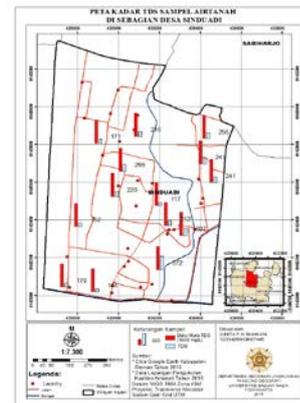
Nilai pH airtanah yang menunjukkan sifat asam dapat disebabkan oleh jenis tanah dan batuan di lokasi penelitian. Tanah dan batuan yang terdapat di suatu wilayah akan mengalami proses kimia dalam jangka waktu yang lama. Proses kimia tanah dan batuan menyebabkan terjadinya perubahan zat-zat kimia yang kemudian mempengaruhi pH airtanah.



Gambar 6. Peta Kadar pH Sampel Airtanah di Sebagian Desa Sinduadi

TDS (*Total Dissolved Solids*)

Hasil pengujian kualitas airtanah parameter TDS ini menunjukkan bahwa hampir sebagian besar sampel airtanah memenuhi baku mutu untuk air minum. Hal ini juga berarti bahwa kadar TDS sampel airtanah di daerah penelitian masih tergolong baik. Padatnya permukiman serta banyaknya berbagai kegiatan usaha di daerah penelitian belum mempengaruhi kualitas airtanah yang terdapat di daerah penelitian khususnya parameter TDS.



Gambar 7. Peta Kadar TDS Sampel Airtanah di Sebagian Desa Sinduadi

BOD (*Biological Oxygen Demand*)

Hasil pengukuran BOD untuk semua sampel airtanah di daerah penelitian berkisar antara 0,3 - 1,5 mg/L dengan nilai rata-rata 0,6 mg/L. Nilai BOD airtanah yang terdapat di daerah penelitian masih berada di bawah ambang batas maksimum yang diperbolehkan menurut kriteria mutu air minum yang ditetapkan PP DIY Nomor 2 Tahun 2008. Batas maksimum nilai BOD yang diperbolehkan untuk air minum berdasarkan PP DIY Nomor 2 Tahun 2008 adalah 2 mg/L. Kadar BOD dipengaruhi oleh jumlah serta jenis zat kimia, jumlah serta tipe mikroorganisme yang ada dalam air, temperatur, pH, keberadaan elemen dalam air, dan zat hara (Suhartini, 2008).

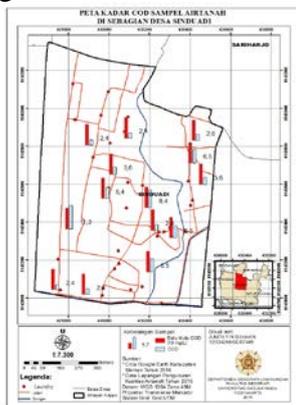


Gambar 8. Peta Kadar BOD Sampel Airtanah di Sebagian Desa Sinduadi

COD (*Chemical Oxygen Demand*)

Hasil pengujian di laboratorium, nilai COD sebagian besar sampel airtanah di daerah penelitian berada di bawah ambang batas maksimum baku mutu air minum PP DIY Nomor 2 Tahun 2008. Namun, terdapat satu sampel airtanah yang memiliki nilai COD yang berada di atas ambang batas maksimum baku mutu untuk air minum. Hakikatnya nilai COD berfungsi sebagai indikator bahwa sampel mengandung

banyak bahan organik sehingga membutuhkan banyak oksigen untuk mengoksidasi bahan organik tersebut melalui proses kimia. Standar baku mutu airtanah parameter COD yang diperbolehkan untuk air minum menurut PP DIY Nomor 2 Tahun 2008 adalah 10 mg/L. Hasil pengukuran nilai COD sampel airtanah di daerah penelitian berkisar 2,4 - 11,3 mg/L dengan rata-rata 4,76 mg/L.



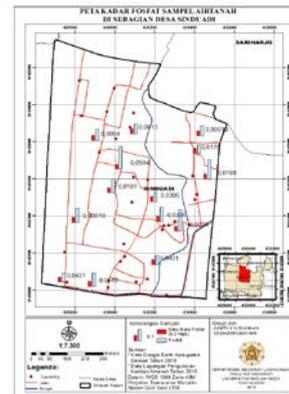
Gambar 9. Peta Kadar COD Sampel Airtanah di Sebagian Desa Sinduadi

Fosfat (PO_4)

Kadar fosfat semua sampel airtanah di daerah penelitian telah melebihi ambang batas maksimum yang ditetapkan oleh PP DIY No. 2 Tahun 2008. Airtanah di daerah penelitian memiliki kualitas airtanah yang buruk atau tercemar dalam hal parameter fosfat. Kandungan fosfat dalam sampel airtanah di daerah penelitian berkisar 0,322 – 0,8719 mg/L.

Banyaknya usaha *laundry* di daerah penelitian menjadi salah satu faktor penyebab tingginya kandungan fosfat dalam airtanah. Usaha *laundry* menghasilkan limbah cair dengan jumlah yang banyak. Limbah cair yang dihasilkan usaha *laundry* mengandung deterjen yang digunakan oleh pengusaha *laundry* untuk mencuci pakaian. Limbah *laundry* yang langsung di buang ke lingkungan tanpa diolah lebih dahulu dapat mencemari airtanah apabila dilakukan terus-menerus dan dalam jangka waktu yang lama. Proses pencemaran tersebut terjadi melalui proses infiltrasi dan perkolasi. Selain usaha *laundry*, pemakaian pupuk dan pestisida oleh lahan pertanian di daerah penelitian juga menjadi salah satu penyebab tingginya kandungan fosfat dalam airtanah. Sisa-sisa dari pemakaian pupuk dan pestisida oleh lahan pertanian kemudian diangkut oleh aliran air permukaan dan lama-kelamaan dapat merembes ke airtanah melalui pori-pori air

tanah. Rembesan air permukaan yang telah tercemar kemudian mencemari airtanah untuk jangka waktu yang lama.

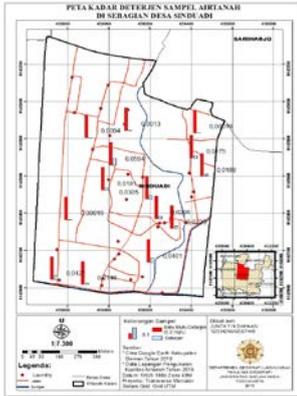


Gambar 10. Peta Kadar Fosfat Sampel Airtanah di Sebagian Desa Sinduadi

Deterjen

Hasil uji laboratorium menunjukkan bahwa kadar deterjen sampel airtanah di daerah penelitian masih berada dibawah ambang batas maksimum yang ditetapkan oleh PP DIY No. 2 Tahun 2008. Berdasarkan PP DIY Nomor 2 Tahun 2008, baku mutu air kelas I parameter deterjen adalah 0,2 mg/L. Kadar deterjen pada airtanah di daerah penelitian berkisar 0,0002 – 0,0594 mg/L. Banyaknya usaha *laundry* yang tersebar di seluruh lokasi penelitian belum mempengaruhi kualitas airtanah dilihat dari parameter deterjennya. Kadar fosfat yang tinggi dalam airtanah berasal dari penggunaan deterjen oleh aktivitas rumah tangga termasuk usaha *laundry*. Usaha *laundry* yang menghasilkan limbah dengan jumlah yang tidak terkontrol kemudian dapat mempengaruhi airtanah di sekitarnya yang menyebabkan kualitas airtanah menurun.

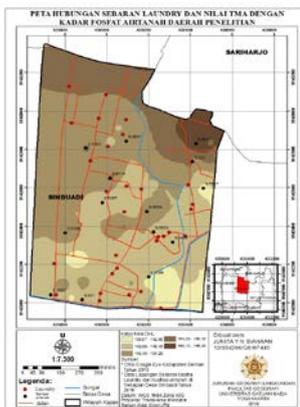
Kadar deterjen airtanah di daerah penelitian menunjukkan angka yang tidak melebihi ambang batas maksimum sesuai yang ditetapkan oleh PP DIY No.2 Tahun 2008. Hal ini menunjukkan bahwa kualitas airtanah daerah penelitian berdasarkan parameter deterjen masih tergolong baik dan belum mengalami pencemaran.



Gambar 11. Peta Kadar Deterjen Sampel Airtanah di Sebagian Desa Sinduadi

Analisis Pengaruh Limbah *Laundry* Terhadap Kualitas Airtanah

Limbah *laundry* di daerah penelitian tidak diolah terlebih dahulu sehingga langsung dibuang melalui selokan, resapan rumah tangga, dan bahkan langsung ke badan sungai. Limbah *laundry* mengandung bahan kimia dengan konsentrasi yang tinggi antara lain fosfat, surfaktan (deterjen), padatan terlarut, BOD, dan COD yang tinggi (Ahmad dan El-Dessouky, 2008). Hal ini disebabkan oleh pemakaian deterjen sebagai bahan pencuci pakaian. Deterjen merupakan bahan pencuci pakaian yang memiliki kandungan fosfat yang cukup tinggi dimana fosfat merupakan bahan pembentuk utama deterjen (Rosariawari, 2010). Banyaknya usaha *laundry* memiliki potensi untuk mencemari airtanah khususnya kadar fosfat dalam airtanah. Hal ini dibuktikan dengan hasil uji laboratorium yang menunjukkan bahwa kadar fosfat semua sampel airtanah di daerah penelitian telah melebihi ambang batas maksimum sesuai dengan PP DIY No. 2 Tahun 2008.



Gambar 12. Peta Hubungan Sebaran *Laundry* dan Nilai TMA dengan Kadar Fosfat Airtanah di Sebagian Desa Sinduadi

Peta hubungan sebaran *laundry* dan nilai TMA dengan kadar fosfat airtanah menunjukkan bahwa sebaran *laundry* juga memberikan dampak terhadap kadar fosfat airtanah di sekitarnya. Salah satu sampel yang menunjukkan hubungan sebaran *laundry* terhadap kadar fosfat airtanah adalah seperti yang ditunjukkan oleh sampel dengan kadar fosfat 0,8405 mg/L. Sampel airtanah ini terletak di daerah dengan kelas nilai TMA yang rendah dan dikelilingi oleh beberapa usaha *laundry* yang berpotensi mempengaruhi kadar fosfat airtanah di sekitarnya. Oleh karena itu, kadar fosfat sampel airtanah ini tergolong tinggi dan telah melebihi ambang batas maksimum yang ditetapkan oleh PP DIY No. 2 Tahun 2008. Berbeda halnya dengan sampel airtanah dengan kadar fosfat 0,8719 mg/L yang memiliki kadar fosfat tertinggi tetapi terletak di daerah dengan elevasi muka airtanah kelas tinggi dan memiliki jarak yang sedikit lebih jauh dengan *laundry*. Kadar fosfat tinggi yang dimiliki oleh sampel yang memiliki elevasi tinggi ini dapat berasal dari aktivitas pertanian yang berada di daerah yang lebih tinggi serta kondisi tanah dan batuan pembentuknya. Aktivitas pertanian yang menggunakan pupuk dan pestisida berlebih kemudian diangkut oleh aliran permukaan dan dibawa ke daerah yang lebih rendah. Dalam jangka waktu yang lama aliran permukaan yang membawa sisa-sisa pupuk dan pestisida berlebih kemudian merembes ke airtanah yang kemudian menyebabkan menurunnya kualitas airtanah dan meningkatnya kadar fosfat dalam airtanah, dimana salah satu bahan pembentuk utama pupuk dan pestisida adalah fosfat. Kadar fosfat yang diperbolehkan untuk air minum adalah 0,2 mg/L, sedangkan semua sampel airtanah yang terdapat di daerah penelitian telah melebihi ambang batas maksimum sesuai dengan PP DIY No. 2 Tahun 2008.

KESIMPULAN

Kesimpulan

1. Karakteristik limbah yang dihasilkan oleh usaha *laundry* di daerah penelitian telah melebihi ambang batas maksimum sesuai yang ditetapkan oleh Permen LH RI No. 5 Tahun 2014. Dalam hal ini mencakup karakteristik fisik dan kimianya. Satu sampel limbah *laundry* yang diambil dari daerah penelitian menunjukkan bahwa kadar fosfat, COD, dan BOD telah melebihi ambang batas

maksimum sesuai yang ditetapkan oleh Permen LH RI No. 5 Tahun 2014. Kadar fosfat, COD, dan BOD limbah *laundry* berturut-turut adalah 7,79 mg/L, 356,8 mg/L, dan 130 mg/L, sedangkan baku mutu atau ambang batas maksimum kadar fosfat, COD, dan BOD limbah *laundry* yang ditetapkan oleh Permen LH RI No. 5 Tahun 2014 berturut-turut adalah 2 mg/L, 180 mg/L, dan 75 mg/L.

2. Hampir seluruh limbah *laundry* dibuang ke badan lingkungan baik melalui selokan, resapan rumah tangga dan bahkan langsung ke badan sungai. Hal ini menyebabkan bahwa limbah *laundry* berpotensi untuk mencemari airtanah apabila dibuang secara langsung ke badan lingkungan tanpa mengolahnya terlebih dahulu.
3. Kualitas airtanah di daerah penelitian tidak tergolong baik karena beberapa parameter telah melebihi ambang batas maksimum sesuai yang ditetapkan PP DIY Nomor 2 Tahun 2008. Rata-rata kadar BOD, COD, zat padat terlarut, dan deterjen airtanah sebagian Desa Sinduadi berturut-turut adalah 0,6 mg/L, 4,76 mg/L, 239,78 mg/L, dan 0,023 mg/L, sedangkan baku mutu air kelas I parameter BOD, COD, zat padat terlarut, dan deterjen sesuai dengan PP DIY No. 2 Tahun 2008 berturut-turut adalah 2 mg/L, 10 mg/L, 1000 mg/L, dan 0,2 mg/L. Kadar fosfat sampel airtanah di daerah penelitian sudah melebihi ambang batas maksimum yang ditetapkan PP DIY No. 2 Tahun 2008 yaitu 0,2 mg/L, sedangkan rata-rata kadar fosfat airtanah di sebagian Desa Sinduadi adalah 0,51 mg/L. Beberapa sampel airtanah di daerah penelitian juga memiliki nilai pH yang rendah atau bersifat asam. Rata-rata kadar pH airtanah di sebagian Desa Sinduadi adalah 5,93, sedangkan baku mutu air kelas I parameter pH berdasarkan PP DIY No. 2 Tahun 2008 adalah 6 - 9. Namun, apabila ditinjau dari sifat fisik sebagian besar airtanah di daerah penelitian masih tergolong baik karena tidak berwarna, berasa, ataupun berbau.
4. Pengaruh limbah *laundry* terhadap kualitas airtanah di sebagian Desa Sinduadi cukup besar apabila dilihat dari parameter fosfat. Hal tersebut dibuktikan dengan hasil uji laboratorium yang menunjukkan bahwa

semua sampel airtanah di daerah penelitian memiliki kadar fosfat yang berada di atas ambang batas maksimum sesuai yang ditetapkan oleh PP DIY No.2 Tahun 2008.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, J., & EL-Dessouky, H. 2008. Design Of A Modified Low Cost Treatment System For The Recycling And Reuse Of Laundry Waste Water, *Resource, Conservation, and Recycling*, 52, 973 – 978.
- Arsyad. 2010. *Konservasi Tanah dan Air*. Bogor: Penerbit ITB.
- Aygun, A., Yilmaz, T. 2010. Improvement of Coagulation-Flocculation Process for Treatment of Detergent Wastewaters Using Coagulant Aids. *International Journal of Chemical and Environmental Engineering* Volume 1, Nomor 2, hal. 97-101.
- Braga, K. J., Varesche, A. B. M. 2013. Commercial Laundry Water Characterisation. *American Journal of Analytical Chemistry*, 5, 8 – 16.
- Effendi, H. 2003. *Telaah Kualitas Air: Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Indarto. 2010. *Hidrologi: Dasar Teori dan Contoh Aplikasi Model Hidrologi*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Nasir, S., Budi, T. 2011. Pengolahan Air Limbah Hasil Proses Laundry Menggunakan Filter Keramik Berbahan Campuran Tanah Liat Alam Dan Zeolit. *Laporan Penelitian Hibah Kompetitif 2011*. Palembang: Universitas Sriwijaya.
- Rosariawari, F. 2008. Efektivitas Multivalen Metal Ions Dalam Penurunan Kadar Phospat Sebagai Bahan Pembentuk Deterjen. *Jurnal Purifikasi* Volume 2, Nomor 1.
- Sudarmadji, Hadi, P., Widyastuti, M. 2014. *Pengelolaan Sumberdaya Air Terpadu*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Sugiharto. 1987. *Dasar-dasar Pengelolaan Air Limbah*. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Todd, K. D., & Mays, W. L. 2005. *Groundwater Hydrology* (Third Edition). America: John Wiley & Sons.