



## POLUSI AIR TANAH AKIBAT LIMBAH INDUSTRI DAN LIMBAH RUMAH TANGGA

Agnes Fitria Widiyanto<sup>✉</sup>, Saudin Yuniarno, Kuswanto

Jurusan Kesehatan Masyarakat Universitas Jenderal Soedirman

### Info Artikel

*Sejarah Artikel:*  
Diterima 23 Oktober 2014  
Disetujui 25 November 2015  
Dipublikasikan Juli 2013

*Keywords:*  
Pollution;  
Water;  
Ground Water.

### Abstrak

Sumber air tanah yang banyak dimanfaatkan warga adalah air sumur gali. Air sumur gali bila kondisinya tercemar baik oleh limbah domestik maupun limbah industri menyebabkan dampak terhadap kesehatan manusia. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat polusi dan faktor-faktor yang menyebabkan polusi air tanah akibat limbah domestik dan limbah industri di Kelurahan Kalikabong Kabupaten Purbalingga. Penelitian kuantitatif ini dilakukan pada tahun 2012. Keseluruhan data di uji statistik dengan *Fisher's Exact Test*. Hasil analisis bivariat menunjukkan tidak ada hubungan antara kekeruhan (*p value* 1,000), bau (nilai *p value* 0,183), warna (*p value* 1,000), dan rasa (*p value* 0,346) dengan polusi air tanah. Hasil analisis univariat menunjukkan terdapat 100% air sumur warga tidak memenuhi syarat secara mikrobiologi. Air sumur warga yang bau 47,63%, berasa 38,09%, berwarna 33,33%, keruh 28,57%. Faktor-faktor yang menyebabkan timbulnya polusi air sebesar 33,33% berasal dari limbah industri, 47,62% limbah rumah tangga, dan 19,04% berasal dari limbah perkotaan. Untuk mengurangi pencemaran air sumur gali disarankan bagi penduduk setempat untuk pembuatan tangki septik secara komunal.

## LAND WATER POLLUTION FROM INDUSTRIAL WASTE AND DOMESTIC WASTE

### Abstract

*Many people use ground water from their wells. However, it will cause health problems if the water is contaminated by either domestic or industrial waste. This research is aimed at finding the level of pollution and the factors causing the ground water pollution by industrial and domestic waste in Kalikabong, Purbalingga District. This research was quantitative approach that has been done on 2012. Overall the data in a statistical test with Fisher's Exact Test. The results of the bivariate analysis no correlation between turbidity (*p value* 1.000), aroma (*p value* 0.183), colour (*p value* 1.000), and istasty (*p value* 0.346) with ground water pollution. The result shows that 100% water is in low quality and does not meet the microbiological requirements as tested by coliform bacteria. Moreover, 47.63% water gives unpleasant smell, 38.09% water istasty, 33.33% water becomes a colour, and 28.57% water is turbid. The factors causing the water pollution is the industrial waste (33.33%), domestic waste (47.62%), and urban waste (19.04%). It is suggested that the local people should make communal septic tank facilities.*

## Pendahuluan

Laju pertumbuhan penduduk yang pesat dan arus urbanisasi di negara sedang berkembang menyebabkan masalah perumahan yang memerlukan pemecahan dan penanganan segera. Di Afrika, Amerika Latin, dan Asia penduduk kota meningkat dua kali lipat dalam periode 10 tahun terakhir. Urbanisasi yang tidak terkendali ini menimbulkan rangkaian masalah sosial yang sangat kompleks. Penyediaan sarana air minum dan sanitasi dasar menjadi bagian dari kegiatan peningkatan kualitas lingkungan hidup yang sehat. Kualitas lingkungan dan perilaku masyarakat akan menentukan derajat kesehatan masyarakatnya. Selanjutnya, derajat kesehatan seseorang akan mempengaruhi kualitas hidup dan produktivitas yang pada akhirnya akan mempengaruhi kesejahteraannya. Laju pertumbuhan penduduk di Indonesia seperti di negara sedang berkembang lainnya juga cukup tinggi, yaitu sekitar 2,3% per tahun, bahkan di daerah perkotaan mencapai 5,4% per tahun. Hal ini menyebabkan peningkatan kebutuhan sarana prasarana perumahan dan lingkungan pemukiman serta pengadaan perumahan terutama mengenai masalah kebutuhan air tanah (Keman, 2005). Kebutuhan air tanah semakin lama semakin meningkat sejalan dengan meningkatnya kebutuhan hidup manusia, baik di daerah perkotaan maupun daerah perdesaan. Pertambahan penduduk yang cepat, banyak membawa dampak negatif terhadap sumberdaya air baik kuantitas maupun kualitasnya. Sementara itu, ada sebagian penduduk yang kurang mendapatkan pelayanan air, tetapi di sisi lain terdapat aktivitas dan kegiatan penduduk yang menggunakan air secara berlebihan dan cenderung menyebabkan pemborosan air. Sumber air yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan hidup termasuk air tanah. Air tanah yang banyak dimanfaatkan oleh masyarakat untuk kebutuhan air bersih dan air minum adalah air sumur gali.

Potensi air tanah bervariasi antara tempat yang satu dengan tempat yang lain, dengan demikian pula permasalahan yang timbul juga tidak sama, namun secara umum dapat dikatakan bahwa pada setiap daerah telah terjadi penurunan cadangan air tanah serta

penurunan kualitas air tanah (Sudarmadji, 2006). Berkaitan dengan hal ini, maka pengelolaannya juga tidak sama antara daerah yang satu dengan daerah lain. Air merupakan kebutuhan yang vital bagi manusia. Salah satu persyaratan kesehatan rumah tinggal berdasarkan ketentuan rumah sehat menurut Kepmenkes No. 829/Menkes/SK/VII/1999 adalah sebagai berikut : Tersedia sarana penyediaan air bersih dengan kapasitas minimal 60 liter/orang/hari dan kualitas air harus memenuhi persyaratan kesehatan air bersih dan/atau air minum menurut Permenkes 416 tahun 1990 dan Kepmenkes 907 tahun 2002. Terdapat parameter fisik, kimia dan biologi dalam suatu air bersih maupun air minum. Kualitas air bersih akibat limbah domestik dan industri dapat dianalisis berdasarkan parameter fisik seperti bau, suhu, kekeruhan, rasa, dan warna. Parameter biologi seperti adanya bakteri total *coliform*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa industri merupakan salah satu penopang perekonomian daerah. Keberadaan industri di suatu wilayah dapat membantu meningkatkan perekonomian masyarakat setempat. Namun akibat adanya proses industri, maka industri tersebut akan mengeluarkan hasil sampingan berupa limbah. Limbah apapun seharusnya tidak menjadi masalah jika dikelola dengan baik tetapi apabila di suatu perusahaan terdapat keterbatasan dana dan kurangnya kepedulian pelaku pengusaha industri, maka limbah tersebut tidak dikelola, sehingga cepat atau lambat tentu akan menimbulkan masalah di kemudian hari.

Air sumur dari sebuah pemukiman yang padat penduduknya mengandung unsur-unsur yang mengakibatkan terjadinya pencemaran seperti air sumur pada sampel menjadi berbau, kekeruhannya mencapai 112,5 mg SiO<sub>2</sub>/l, bakteri *E.Coli* nya mencapai 28/100 ml, dan bakteri *Coliform* mencapai 1100/100 ml, yang melebihi standar baku mutu kualitas air, sehingga air sumur pada sampel dapat dikatakan tercemar dan tidak layak untuk dijadikan air minum (Kadek dan Konsukartha, 2007). Hasil Survei Kesehatan Rumah Tangga (SKRT) yang dilaksanakan tahun 2002 penyakit infeksi merupakan penyebab kematian terbanyak ketiga yang erat

kaitannya dengan kondisi sanitasi perumahan yang tidak sehat. Penyediaan air bersih dan sanitasi lingkungan yang tidak memenuhi syarat menjadi faktor risiko terhadap penyakit diare sebagai penyebab kematian urutan nomor empat (Ditjen PPM dan PL, 2002). Cemaran yang terjadi di badan perairan akan meresap ke dalam air tanah. Hasil uji di badan air Sungai Haihe sekarang 10 kali lebih tinggi dari pada 20 tahun yang lalu, menunjukkan bahwa pencemaran air telah mempercepat mencapai tingkat yang mengkhawatirkan yang pada akhirnya menyerap ke sumber air warga.

Manusia membutuhkan air untuk seluruh proses hidupnya terutama untuk air minum. Air minum adalah bagian dari siklus air global, yang merupakan fungsi dari abiotik dan biotik. Siklus ini semakin dipengaruhi oleh kegiatan manusia dari penggunaan air dan pembuangannya. Proyeksi perubahan iklim, perkotaan dan pengembangan industri mengancam kualitas air minum dan ketersediaan air yang digunakan. Populasi, konsumsi, dan degradasi sumber meningkat seolah-olah tidak ada batas untuk pasokan air bersih. Pengembangan pendekatan jangka panjang untuk menggunakan air yang berkelanjutan membutuhkan pengelolaan yang baik (Susan, 2003). Hasil penelitian menunjukkan terdapat 69% dari seluruh kegiatan aktivitas manusia menyebabkan pencemaran air. Keberadaan bakteri *E. coli* pada air tanah-menunjukkan aktifitas manusia, memiliki berpengaruh pada kualitas sumber daya air. Cemaran *coliform* mengindikasikan adanya cemaran yang diakibatkan oleh tinja manusia. Cemaran yang dapat terjadi pada air bersih adalah cemaran *Coliform fecal* (FC) dan *Escherichia coli* (EC). Konsentrasi di Sungai Oldman dan anak sungainya, dan disalurkan irigasi di selatan Alberta, Kanada, dipantau selama tahun 1998, 1999 dan 2000. Hasil pemantauan tiap tahun cemaran FC dan EC terus meningkat akibat berbagai aktivitas terutama aktivitas baik aktivitas domestik maupun aktivitas industri.

Kabupaten Purbalingga merupakan bagian dari propinsi Jawa Tengah. Luas wilayah Kabupaten Purbalingga adalah 77.764 Ha yang berdasarkan bentang alamnya terbagi menjadi 2 daerah yakni daerah utara yang cenderung

merupakan daerah berbukit & daerah selatan dengan kecenderungan merupakan daerah dataran rendah. Wilayah purbalingga meliputi ketinggian dari 40 m dari permukaan laut sampai dengan kurang lebih 3000 m di atas permukaan laut ini adalah suatu potensi yang terhampar yang harus kita daya gunakan secara arif dan bijaksana yang sudah barang tentu kesemuanya itu kita arahkan dalam rangka peningkatan kesejahteraan masyarakat secara lahir dan batin (BPS,2013).

Hasil survai pendahuluan menunjukkan penduduk di Kelurahan Kalikabong Kabupaten Purbalingga akhir-akhir ini merasa khawatir dengan keadaan lingkungan mereka karena industri dikawasan tempat tinggal mereka belum memiliki Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL). Industri yang berada di sekitar tempat tinggal tersebut adalah industri rambut dan bulu mata palsu. Kondisi perusahaan yang belum memiliki IPAL dapat mengakibatkan pencemaran lingkungan. Bahkan, pencemaran limbah cair itu telah dirasakan sebagian masyarakat. Di Kelurahan Kalikabong terdapat sekitar 28 perusahaan yang hanya memiliki bak penampungan limbah rambut palsu saja, padahal bak penampung sewaktu-waktu bisa penuh. Kondisi sumber air bersih dan air minum warga sekarang ini menjadi keruh dan berbau.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan polusi air tanah dengan penyebab timbulnya pencemaran air tanah akibat limbah domestik dan limbah industri di Kelurahan Kalikabong Kabupaten Purbalingga.

## Metode

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif. Penelitian secara fisik dilakukan dengan menganalisis sampel air sumur gali warga berdasarkan parameter fisik air meliputi bau, suhu, kekeruhan, dan warna, serta parameter biologi berdasarkan cemaran bakteri coliform kemudian di hubungkan dengan polusi air. Penelitian dianalisis secara univariat untuk mendeskripsikan hasil penelitian dan bivariat untuk mengetahui hubungan antara polusi air dengan sumber cemaran. Keseluruhan data di uji statistik dengan *Fisher's Exact Test*.

Penelitian ini dilaksanakan di Kelurahan

Kalikabong Kabupaten Purbalingga. Lokasi penelitian dipilih berdasarkan adanya dua sumber cemaran baik dari aktifitas domestik maupun aktifitas industri. Penelitian ini dilaksanakan tahun 2012.

Variabel penelitian ini meliputi bau dan rasa sebagai indikator air yang dapat diperiksa menggunakan organoleptik. Warna untuk mengetahui kondisi air yang dapat diperiksa oleh mata manusia. Keekeruhan sebagai kondisi ada maupun tidaknya partikel pada air. Bakteri coliform sebagai satuan organisme yang dapat muncul akibat aktivitas domestik maupun industri.

Jumlah sampel air yang diambil sebanyak 21 sampel dengan jarak terdekat dengan aktivitas industri 7 air sumur gali, radius 1 km sebanyak 7 air sumur gali, dan radius 3 km sebanyak 7 air sumur gali, dan dipilih secara purposive. Sampel dipilih dengan pertimbangan jarak lokasi dengan aktifitas industri.

Pemeriksaan bakteriologi dengan metode MPN, terdiri dari *presumptive test* (test perkiraan) dan *confirmative test* (test penegasan). Media yang dapat dipergunakan untuk *presumptive test* yaitu *lauryl tryptose broth*, *Mac Conkey broth*, tapi *lactose broth* merupakan media yang paling sering digunakan. Untuk *confirmative test* digunakan media *Brilliant Green Lactose Bile Broth*. Dalam metode MPN, ada dua ragam yang digunakan : Untuk spesimen yang sudah diolah atau kumannya diperkirakan rendah, digunakan ragam 10 x 10 ml, 1 x 1 ml, 1 x 0,1 ml. Untuk spesimen yang belum diolah atau rangka kumannya diperkirakan tinggi (misalnya air sumur, air sungai, mata air dan sebagainya, digunakan ragam 5 x 10 ml, 5 x 0,1 ml, mungkin dapat dilanjutkan dengan 5 x 0,01 ml.

Pelaksanaan analisis dilakukan berdasarkan metode standar dari APHA (*American Public Health Association*) antara lain yaitu bahwa untuk mengetahui jumlah bakteri Coli umumnya digunakan tabel Hopkins yang lebih dikenal dengan nama tabel JPT.

Pengukuran bau menggunakan *organoleptik* yaitu menggunakan hidung, kemudian disimpulkan berdasarkan tingkat bau pada larutan.

Warna diukur dengan indra penglihatan

kemudian hasil ukurnya disesuaikan dengan warna air.

Data sampel air dianalisis di laboratorium kesehatan daerah kabupaten Purbalingga, kemudian di deskripsikan berdasarkan hasil pemeriksaan tersebut. Data hasil observasi dinarasikan dengan data hasil analisis.

## Hasil dan Pembahasan

Air merupakan sumber daya alam yang diperlukan untuk hajat hidup orang banyak, bahkan oleh semua makhluk hidup. Oleh karena itu sumber daya air tersebut harus dilindungi agar tetap dapat dimanfaatkan dengan baik oleh manusia dan makhluk hidup lainnya. Pemanfaatan air untuk berbagai kepentingan harus dilakukan secara bijaksana dengan memperhitungkan kepentingan generasi sekarang dan generasi mendatang.

Kerusakan dan penurunan sumber daya air terus terjadi dan semakin parah dari tahun ke tahun. Langkah-langkah untuk mengatasi permasalahan sudah banyak dilakukan, namun kerusakan tetap saja berjalan dengan kecepatan yang tidak terduga. Pencemaran air saat ini terjadi hampir di seluruh kota besar dunia dan sudah berlangsung ratusan tahun. Pengalaman negara maju ketika revolusi industri 150 tahun lalu, memberi rasa optimis bahwa masih ada kesempatan untuk Indonesia memperbaiki pencemaran yang terjadi. Dalam penanggulangan pencemaran air, perlu dikenali terlebih dahulu sumber pencemaran, material pencemaran, sifat dan karakter bahan pencemar, kemudian dilakukan pengambilan keputusan untuk mengatasi pencemaran.

Masyarakat di Kalikabong memanfaatkan sumber air tanah untuk keperluan sehari-hari. Pengguna air sumur gali di wilayah Kalikabong mencapai 1.047 KK, yang terdiri dari 771 unit sumur gali. Di Kalikabong pemilihan sumber air tanah dijadikan sumber yang utama dikarenakan sumber air sumur gali menjadi salah satu alternatif sumber air yang terjamin dari segi kuantitas, kualitas, dan kontinuitasnya.

Hasil penelitian Sudarmadji (2007), menyatakan air tanah hingga saat ini masih merupakan sumber air minum terbesar bagi penduduk, baik di daerah pedesaan maupun daerah perkotaan, dalam penyediaannya,

air diambil dengan berbagai macam cara. Di Indonesia berbagai cara dilakukan untuk mendapatkan air minum, baik yang berasal dari air tanah, mata air, sungai, maupun dari sumberlainnya.

Masalah timbul akibat tingginya penyakit berbasis lingkungan di Indonesia pada umumnya adalah tidak terpenuhinya kebutuhan air bersih, pemanfaatan jamban yang masih rendah, tercemarnya tanah, air dan udara karena limbah rumah tangga, limbah industri, limbah pertanian dan sarana transportasi serta kondisi lingkungan fisik yang memungkinkan berkembang biaknya vektor. Kualitas air pada sarana penyediaan air bersih yang tidak memenuhi syarat juga merupakan masalah yang perlu mendapat perhatian dan banyak dijumpai di masyarakat (Ariyanti, 2010).

Sumber air yang berupa air tanah sangat penting manfaatnya. Di musim kemarau ketika air permukaan tidak tersedia karena kering, maka masyarakat akan banyak menggunakan air tanah. Penggunaan air tanah di manfaatkan masyarakat setempat dikarenakan kesinambungannya dari segi kuantitas lebih baik dibandingkan dengan air hujan maupun air permukaan. Air tanah juga dapat mengalami pencemaran, seperti air sungai, namun mekanismenya berbeda. Karena lebih terbuka, air permukaan lebih mudah mengalami penurunan kualitas daripada air tanah. Oleh karena itu orang cenderung menggunakan air tanah sebagai sumber untuk keperluan sehari-hari, termasuk untuk air minum (Sudarmadji, 2006).

Penggunaan air tanah oleh warga khususnya air sumur gali banyak faktor yang mempengaruhi kualitasnya diantaranya konstruksi air sumur gali, jarak dengan sumber pencemar dan aktivitas industri maupun aktivitas domestik. Hasil analisis univariat menunjukkan terdapat hasil pemeriksaan 21 sampel air sumur gali 100% air sumur warga tidak memenuhi syarat secara mikrobiologi dari hasil analisis pemeriksaan bakteri *coliform*. Air sumur warga yang bau mencapai 47,62%, yang berasa 38,09%, berwarna 33,33%, keruh 28,57%.

Hasil penelitian Khomaryatika dan Eram (2011) menyatakan bahwa cemaran

mikrobiologis terjadi karena faktor letak timba dan jarak jamban. Keberadaan mikroba akan sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan di sekitarnya. Jarak jamban dan sumber pencemar lain yang berdekatan dengan sumur gali akan menambah cemaran dan timba yang diletakkan pada tempat yang tidak bersih akan menambah keberadaan mikroba.

Cemaran bakteri *coliform* diakibatkan karena adanya limbah baik yang berasal dari limbah domestik maupun limbah industri. Bahan buangan organik yang berasal dari limbah industri maupun limbah rumah tangga pada umumnya berupa limbah yang dapat membusuk atau terdegradasi oleh mikroorganisme, sehingga hal ini dapat mengakibatkan semakin berkembangnya mikroorganisme dan mikroba patogen pun ikut juga berkembang biak di mana hal ini dapat mengakibatkan berbagai macam penyakit.

Jumlah penyediaan air selalu meningkat sejalan dengan kemajuan dan peningkatan taraf kehidupan. Dampaknya adalah rendahnya jaminan kualitas air minum yang berpotensi menimbulkan kerugian bagi kesehatan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa variabel yang berhubungan dengan jumlah coliform dalam air minum adalah *hygiene operator* ( $p=0.001$ ) dan variabel yang tidak berhubungan dengan jumlah coliform dalam air minum adalah sanitasi depot air minum isi ulang ( $p=0.05$ ) (Mirza, 2014). Hasil penelitian lain menyatakan bahwa variabel yang berhubungan dengan kualitas bakteriologis air sumur gali yaitu letak timba ( $p=0.014$ ) dan jarak jamban ( $p=0.005$ ). Letak timba dan jarak jamban merupakan faktor risiko kualitas bakteriologis air sumur gali (Khomariyatika, 2011).

Upaya pencegahan untuk mengurangi terjadinya cemaran coliform dapat dilakukan melalui proses desinfeksi. Terdapat 28,37% air yang keruh di wilayah Kalikabong hal ini tentunya akan menjadi faktor risiko keberadaan mikroba pada air minum, mengingat kondisi yang keruh akan menyebabkan air sulit di desinfeksi. Satu hal yang harus dipertimbangkan dalam penyediaan air bagi umum, mengingat bahwa air yang mengandung kekeruhan tinggi akan mengalami kesulitan kalau diproses untuk sumber air bersih. Kesulitan – kesulitannya antara lain dalam proses penyaringan.

Kalaupun proses penyaringan dapat dilakukan akan memerlukan biaya yang lebih besar dan mungkin pula mahal. Hal yang tidak kalah pentingnya adalah bahwa air dengan kekeruhan tinggi akan sulit untuk didisinfeksi.

Warna air yang tidak normal biasanya menunjukkan adanya polusi. Warna air dibedakan atas dua macam yaitu warna sejati (*true colour*) yang disebabkan oleh bahan-bahan terlarut, dan warna semu (*apparent colour*), yang selain disebabkan adanya bahan terlarut juga karena adanya bahan tersuspensi, termasuk di antaranya yang bersifat koloid. Bau air tergantung dari sumber airnya. Timbulnya bau pada air secara mutlak dapat dipakai sebagai salah satu indikator terjadinya tingkat pencemaran air yang cukup tinggi. Air yang normal sebenarnya tidak mempunyai rasa. Apabila air mempunyai rasa (kecuali air laut), hal itu berarti telah terjadi pelarutan garam.

Polusi air tanah dapat menimbulkan permasalahan yang serius jika tidak diperhatikan. Hal ini disebabkan karena air tanah adalah sumber air yang dimanfaatkan oleh sebagian besar penduduk untuk memenuhi kebutuhan air bersih dan air minum. Kebutuhan akan air minum terus meningkat sejalan dengan peningkatan jumlah penduduk, sementara itu jumlah air tanah semakin berkurang dan kualitasnya semakin menurun. Penurunan jumlah dan kualitas air tanah dipicu oleh aktivitas manusia maupun aktivitas industri. Pemanfaatan air tanah yang berlangsung terus-menerus tanpa mengindahkan konsep pengawetan dan pelestarian air tanah, pembangunan kawasan pemukiman yang tidak memberikan tempat untuk peresapan air ke dalam tanah, pembuangan limbah industri atau pabrik di permukaan tanah tanpa melalui pengolahan limbah terlebih dahulu, limbah domestik, penggunaan pupuk atau pestisida yang berlebihan di areal pertanian. Buangan industri tersebut masuk ke dalam sungai dan danau melalui sumber buangan terkumpul (*point resources*) seperti selokan atau pipa drainase dan melalui sumber buangan tersebar (*diffuse resources*) seperti limpasan air dari lahan pertanian. Secara tidak langsung buangan masuk ke sungai atau danau melalui peresapan air dan masuk ke dalam air tanah

dan pada akhirnya masuk ke sungai atau danau (Sudarmadji, 2007).

Di Kalikabong, jumlah penduduknya padat. Luas wilayah pemukiman 57.853 Ha dihuni oleh 6.045 jiwa dengan kepadatan penduduk 22 jiwa/km<sup>2</sup>. Kondisi di Kalikabong semakin padat dengan banyaknya industri bulu mata dan rambut di wilayah tersebut. Adanya industri menyebabkan jumlah dan volume penduduk pendatangnya cukup besar. Hal ini menyebabkan penduduk makin padat dan pencemaran sumber air warga semakin meningkat.

Hal ini sejalan dengan penelitian Kadek (2007), bahwa makin berkembangnya permukiman-permukiman yang kurang terencana dengan baik dapat mengakibatkan sistem pembuangan limbah rumah tangga seperti pembuangan limbah kamar mandi/wc dan dapur tidak terkoordinasi dengan baik pula, akibatnya sumber air warga menjadi tercemar. Limbah tersebut dapat berakibat pada pencemaran air tanah yang dapat mengakibatkan terjadinya penyebaran beberapa penyakit menular.

Alternatif yang dapat dilakukan warga untuk mengatasi hal ini tentunya dapat dilaksanakan dengan penggunaan air sumur bor secara bersama, karena penggunaan sumur bor tidak mengalami pencemaran oleh bakteri, sehingga air sumur bor dapat dikonsumsi menjadi air minum.

Kebutuhan air minum di Kalikabong tetap menggunakan air sumur gali, namun demikian ada tahap pemasakan terlebih dahulu sebelum diminum, agar bakteri mati. Cara ini dilakukan untuk menghilangkan bakteri yang ada di air, salah satu jenis bakterinya adalah bakteri *coliform*.

Permasalahan pembuangan tinja dan air seni di daerah tersebut dapat diatasi dengan direncanakan sebuah tangki septik yang terletak di gang/jalan, perencanaan ini dilaksanakan karena lahan yang dikuasai oleh penduduk sekitar tidak cukup untuk merencanakan tangki septik di halaman rumah. Selain itu, hal ini dilakukan untuk menghindari terjadinya masalah lingkungan hidup, masalah kesehatan penduduk sekitar, dan untuk meringankan beban/biaya pengurusan tangki septik bagi penduduk sekitar. Aktivitas industri juga turut

menyebabkan terjadinya pencemaran air, hal ini bisa diatasi dengan pendirian IPAL (Instalasi Pengolahan Air Limbah) untuk mencegah terjadinya cemaran pada air sumur gali warga.

Hasil analisis bivariat menunjukkan tidak ada hubungan antara kekeruhan (nilai *p value* 1,000), bau (nilai *p value* 0,183), warna (nilai *p value* 1,000), dan rasa (nilai *p value* 0,346) dengan polusi air tanah. Hal ini sejalan dengan penelitian yang menyatakan bahwa semakin banyak pencemar yang masuk ke dalam air tidak mempengaruhi kualitas air dikarenakan air mempunyai kemampuan memulihkan dirinya sendiri (*self purification*) dari bahan pencemar (Agustiniingsih, dkk, 2012). Selain itu air yang tercemar karena limbah bisa mengalami proses deoksigenasi (proses peningkatan oksigen terlarut ) akibat aktivitas bakteri (Hendrawan, 2005).

Sumber air minum sering menjadi sumber pencemar pada penyakit *water borne disease*. Oleh karena itu sumber air minum harus memenuhi syarat lokalisasi dan konstruksi. Syarat lokalisasi menginginkan agar sumber air minum terhindar dari pengotoran, sehingga perlu diperhatikan jarak sumber air minum dengan jamban, lubang galian sampah, lubang galian untuk air limbah, dan sumber sumber pengotor lainnya. Sarana air bersih dapat menjadi media penular berbagai penyakit yang dibawa oleh air apabila sarana tersebut tidak anitier. Sarana air bersih selain kuantitasnya, kualitasnya harus memenuhi standar yang berlaku, untuk mencegah terjadinya serta meluasnya penyakit bawaan air. Akan tetapi, air yang sudah bersih seringkali ditampung di tempat air yang tidak bersih atau mudah terkontaminasi, maka air yang telah aman atau sehat akan menjadi berbahaya. Salah satu upaya memperkecil risiko terkena penyakit diare, yaitu pengadaan dan peningkatan kebersihan sarana air bersih sehingga terhindar dari kontaminasi agen penyebab penyakit. Selain itu, masyarakat harus memasak air minum terlebih dahulu untuk menghilangkan agen penyebab pen-yakit yang terdapat dalam air bersih tersebut (Madhi, 2010; Stefano, 2011).

Hasil penelitian Mafazah (2013), menyatakan variabel yang berhubungan dengan kejadian diare pada balita di wilayah kerja Puskesmas Purwoharjo Kabupaten

Pemalang adalah ketersediaan sarana air bersih ( $p=0,001$ ), sarana pembuangan tinja ( $p=0,002$ ), ketersediaan sarana tempat pembuangan sampah ( $p=0,001$ ), ketersediaan sarana pembuangan air limbah ( $p=0,001$ ), dan personal hygiene ibu ( $p=0,001$ ). Sarana jamban yang tidak memenuhi syarat atau tinja yang tidak ditampung dan diolah secara tertutup akan menyebabkan vektor penyakit diare mencemari makanan atau minuman. Begitu juga dengan jarak antara lubang penampungan kotoran dengan sumber air bersih yang digunakan untuk keperluan sehari-hari.

Perlu adanya tindakan nyata dari seluruh lapisan masyarakat untuk memperbaiki kualitas perairan yang ada yaitu dimulai dari diri sendiri untuk secara bijak melihat lingkungan sebagai suatu kesatuan yang tidak terpisahkan dari manusia dan mentaati peraturan yang ada (Fatmawati, 2012). Kondisi kualitas air yang tidak terpengaruh oleh kondisi pencemar sekitarnya antara lain disebabkan karena perubahan fisik tanah. Hal ini terjadi karena perubahan kadar air di dalam tanah akibat proses pembasahan dan pengeringan dimana proses ini sering terjadi pada daerah tropis. Perubahan-perubahan sifat fisik seperti: porositas, angka pori, kepadatan kering, berat volume akan mempengaruhi suction (tegangan air pori negatif) dan konduktivitas hidrolik (Asmaranto, 2012). Adanya sumber cemaran yang tidak mempengaruhi kualitas air juga di sebabkan adanya proses filtrasi pada tanah yang terjadi pada air tersebut. Proses filtrasi terjadi dengan cara pemisahan bahan pengotor (partikulat) yang terdapat dalam air. Pada prosesnya air merembes dan melewati media filter sehingga akan terakumulasi pada permukaan filter dan terkumpul sepanjang kedalaman media yang dilewatinya. Filter juga mempunyai kemampuan untuk memisahkan partikulat semua ukuran termasuk di dalamnya algae, virus, dan koloid-koloid tanah (Selintung, 2012). Warna pada air yang tidak normal biasanya menunjukkan adanya polusi. Warna air dibedakan atas dua macam yaitu warna sejati (*true colour*) yang disebabkan oleh bahan-bahan terlarut, dan warna semu (*apparent colour*), yang selain disebabkan adanya bahan terlarut juga karena adanya bahan tersuspensi, termasuk di antaranya yang

bersifat koloid. Bau air tergantung dari sumber airnya. Timbulnya bau pada air secara mutlak dapat dipakai sebagai salah satu indikator terjadinya tingkat pencemaran air yang cukup tinggi. Air yang normal sebenarnya tidak mempunyai rasa. Apabila air mempunyai rasa (kecuali air laut), hal itu berarti telah terjadi pelarutan garam.

Polusi air yang terjadi di Kalikabong 33,33% berasal dari limbah industri, 47,62% limbah rumah tangga dan 19,04% berasal dari limbah perkotaan. Menurut lembaga kajian ekologi dan konservasi lahan basah, limbah domestik terbagi dalam dua kategori yaitu pertama, air limbah domestik, yang berasal dari air cucian seperti sabun, deterjen, minyak, dan pestisida. Kedua adalah air limbah yang berasal dari kakus seperti sabun, sampo, tinja, dan air seni. Air limbah domestik, menghasilkan senyawa organik berupa protein, karbohidrat, lemak, dan asam nukleat. Pada musim kemarau saat debit air menurun hingga 300% maka masukan bahan organik ke dalam air akan mengakibatkan penurunan kualitas air. Beberapa kondisi badan air saat musim kemarau antara lain:

- 1) Badan air memerlukan oksigen ekstra guna mengurai ikatan dalam senyawa organik (dekomposisi), akibatnya akan membuat air menurun jumlah oksigennya, membuat jatah oksigen pada biota air lainnya jumlahnya berkurang. Pengurangan kadar oksigen dalam air ini sering mengakibatkan kematian pada mikroorganisme.
- 2) Limbah organik mengandung padatan yang terlalu tinggi sehingga menimbulkan kekeruhan dan mengurangi penetrasi cahaya matahari pada biota fotosintetik.
- 3) Puluhan ton padatan terlarut yang di buang hampir lebih dari 3 juta orang akan mengendap dan merubah karakteristik dasar air.

Limbah cair bisa berupa limbah yang terbentuk dari bahan organik dan anorganik. Apabila meresap kedalam permukaan tanah, limbah cair dapat merusak tanah terutama kesuburan tanah dan juga sumber air yang ada di dalamnya. Bila kita hidup pada kondisi lingkungan yang telah tercemar dan mengkonsumsi segala sesuatu darinya bisa membahayakan kesehatan tubuh dan berbagai penyakit seperti diare dan disentri

dapat timbul di masyarakat.

Pencemaran air dapat ditanggulangi dengan cara dikenali terlebih dahulu sumber pencemaran, sifat dan karakter bahan pencemar, kemudian dilakukan pengambilan keputusan untuk mengatasi pencemaran. Pengendalian pencemaran perlu dilakukan perlindungan sumber air dengan cara menata tata ruang yang berwawasan lingkungan dan dilindungi undang-undang yang berlaku (Herlambang, 2006).

### Penutup

Semua air sumur warga tidak memenuhi syarat secara mikrobiologi dari hasil analisis pemeriksaan bakteri coliform dan sebagian air sumur warga berbau, berasa, berwarna, dan keruh. Hasil analisis bivariat menunjukkan tidak ada hubungan antara kekeruhan, bau, warna, dan rasa dengan polusi air tanah.

Untuk menghindari cemaran air sebaiknya dibuat tangki septik secara komunal, terdapat pengolahan air sumur gali dalam skala rumah tangga dengan kaporisasi sesuai dengan dosis dan diperlukan penelitian secara mendalam mengenai analisis polusi air berdasarkan parameter kimia.

### Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kami ucapkan kepada semua pihak yang telah membantu selama proses penelitian ini. Ucapan terimakasih ini secara khusus kami persembahkan kepada Kabupaten Purbalingga dan Jurusan Kesehatan Masyarakat FiKes Unsoed yang telah memberikan kesempatan kepada peneliti untuk melaksanakan penelitian ini.

### Daftar Pustaka

- Agustiniingsih, Setia dan Sudarno. 2012. Analisis Kualitas Air Dan Strategi Pengendalian Pencemaran Air Sungai Blukar Kabupaten Kendal. *Jurnal Presipitasi*, 9(2)
- Ariyanti, S. 2010. Hubungan Jarak Sumur dari Sungai Tercemar Limbah Tapioka dengan Kadar Sianida. *Jurnal Kemas*, 5(2):106-111
- Asmaranto, Ria, dan Nadjadjli. 2012. Penentuan Nilai Konduktivitas Hidrolik Tanah Tidak



- Jenuh Menggunakan Uji Resistivitas Di Laboratorium. *Jurnal Teknik Pengairan*, 3(1)
- BPS. 2013. *Purbalingga Dalam Angka*. BPS. Purbalingga.
- Ditjen PPM dan PL. 2002. Keputusan Menteri Pemukiman dan Prasarana Wilayah No: 403/KPTS/M/2002 tentang *Pedoman Teknis Pembangunan Rumah Sederhana Sehat (Rsehat)*. Jakarta: Menteri Dalam Negeri.
- Fatmawati, Aniek, dan Solichin. 2012. Kajian Identifikasi Daya Tampung Beban Pencemaran Kali Ngrowodengan Menggunakan Paket Program QUAL2Kw. *Jurnal Teknik Pengairan*, 3(2):122-131.
- Hendrawan, D. 2005. Kualitas Air Sungai Dan Situ Di DKI Jakarta. *Makara, Teknologi*, 9(1):13-19.
- Herlambang, A. 2006. Pencemaran Air dan Strategi Penanggulangannya. *JAI*, 2(1)
- Kadek DH dan Konsukartha. 2007. *Pencemaran Air Tanah Akibat Pembuangan Limbah Domestik Di Lingkungan Kumuh Studi Kasus Banjar Ubung Sari, Kelurahan Ubung*. *Jurnal Permukiman Natak*, 5(2).
- Keman, S. 2005. *Kesehatan Perumahan Kesehatan Perumahan Dan Lingkungan Pemukiman. Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 2 (1): 29 -42.
- Khomariyatika dan Eram. 2011. Kualitas Bakteriologis Air Sumur Gali. *Kemas*, 7(1):63-72
- Madhi, Shabir A. 2010. Effect of Human Rotavirus Vaccine on Severe Diarrhea in African Infants. *N Engl J Med*, 362:289-298.
- Mafazah, L. 2013. Ketersediaan Sarana Sanitasi Dasar, Personal Hygiene Ibu dan Kejadian Diare. *Kemas*, 8(2):176-182.
- Mirza, 2014. Hygiene Sanitasi Dan Jumlah Coliform Air Minum. *Kemas*, 9(2).
- Selintung Dan Suryani, 2012. Studi Pengolahan Air Melalui Media Filter Pasir Kuarsa (Studi Kasus Sungai Malimpung). *Prosiding 6*.
- Stefano, Guandalini. 2011. Probiotics for Prevention and Treatment of Diarrhea. *Journal of Clinical Gastroenterology*, 45(2):149-153.
- Sudarmadji 2006. Perubahan Kualitas Airtanah Di Sekitar Sumber Pencemar Akibat Bencana Gempa Bumi. *Forum Geografi*, 20(2):99-11.
- Sudarmadji. 2007. Perubahan Kualitas Airtanah Di Sekitar Sumber Pencemar Akibat Bencana Gempa Bumi. *Forum Geografi*, 20(2):99-119.