**BAB I**

**PENDAHULUAN**

**A. Latar Belakang**

Desa Donotirto Kecamatan Kretek Kabupaten Bantul DIY terletak 1 (satu) km dengan pantai, memiliki permasalahan penyediaan air bersih karena air sumurnya berbau amis, keruh, berwarna putih kecoklatan dan nampak ada bahan zat padat terlarut melayang-layang dalam air. Masyarakat memanfaatkan air tanah dari sumur gali untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari. Donotirto belum terjangkau saluran air bersih dari PDAM, sehingga mendesak diperlukan pengolahan air sumur tersebut terutama untuk keperluan air minum.

Data sumur dari Badan Lingkungan hidup DIY bulan Juni 2014 menunjukkan bahwa dari 6 lokasi sumur gali di Kabupaten Bantul DIY kandungan bakteri coliform mencapai 1898 MPN/ 100 ml melebihi baku mutu yaitu 50 MPN/ 100ml. Kadar Mangan (Mn) dalam air mencapai 3,50 mg/l padahal baku mutu yang diperkenankan 0,50 mg/l. Untuk zat besi (Fe) 0,50 mg/l dengan baku mutu 0,30 mg/l, demikian pula Calsium (Ca) dan nitrat, bau ,warna, dan kekeruhan melebihi atau tidak sesuai dengan baku mutu air bersih dan sehat.

Sementara itu, pengolahan air pengolahan air menggunakan *clay* yaitu zeolit alam dari Godean dan Bayat Klaten telah dilakukan menggunakan sistim adsorbsi yaitu merupakan gabungan proses fisika dan kimia. Zeolit dalam proses pengolahan air berfungsi sebagai zat penukar kation. Hasil penelitian Suyanta dkk (2004) menunjukkan hasil bahwa air sumur yang tercemar di tepian sungai Code Kota Yogyakarta, setelah diolah menggunakan zeolit dari Bayat dapat memperbaiki atau meningkatkan kualitas air. Namun, penggunaan zeolit alam dari Gunung Kidul untuk pengolahan air sumur dan umur masa pakai zeolit belum pernah diteliti efektifitasnya. Berdasarkan latar belakang tersebut di atas, maka perlu dilakukan penelitian seberapa besar efektifitas penggunaan dan masa pakai zeolit alam Gunung Kidul untuk pengolahan air dengan parameter fisik, kemik dan biologik. Terkait dengan latar belakang masalah tersebut, maka dapat dirumuskan permasalahan dan tujuan penelitian sebagai berikut.

**B. Permasalahan**

1. Bagaimanakah efektifitas penggunaan zeolit alam untuk pengolahan air sistim adsorbs ditinjau dari parameter fisik, kemik, dan biologis ?
2. Adakah perbedaan kualitas air pada pengolahan air sistim adsorbsi pada berbagai umur pemakaian zeolit alami ?

**C. Tujuan**

1. Untuk mengetahui efektifitas penggunaan zeolit alam untuk pengolahan air sistim adsorbsi ditinjau dari parameter fisik, kemik, dan biologis.
2. Untuk mengetahui perbedaan kualitas air pada pengolahan air sistim adsorbsi pada berbagai umur pemakaian zeolit alami.

**BAB II**

**TINJAUAN PUSTAKA**

1. **Kajian Beberapa Hasil Penelitian**
   * 1. Penelitian Suyanta, Yoni Suryani, dan Yuliati (2001) tentang Kualitas Air Sungai Code Hubungannya dengan Parameter Kesehatan Masyarakat menunjukkan hasil beberapa kandungan kimia yang melebihi ambang batas baku mutu dapat dikurangi dengan cara pengolahan air minum sistem adsorpsi.
     2. Penelitian Regina Tutik P, Tien Aminatun, dan Yuliati (2013) tentang pengaruh biomassa melati air terhadap kandungan zat kimia dan pertumbuhan memperoleh hasil bahwa air limbah *laundry* dapat dikurangi kandungan zat-zat kimia melalui metode fitoremidiasi.

**B. Kajian Teoritik**

Air yang dapat diminum dapat diartikan sebagai air yang bebas dari pencemar. Air memegang peranan utama dalam penularan penyakit, khususnya penyakit infeki. Air harus memenuhi syarat air untuk kesehatan, maka harus diusahakan memenuhi persyaratan sebagai berikut (Azrul Azwar, 1995 : 36 )

1. Syarat Fisik
2. Syarat kemik
3. Syarat biologik

Peraturan Pemerintah Nomor 82 tahun 2001 menyatakan bahwa air sumur diklasifikasikan sebagai air golongan B, yaitu digunakan untuk air minum dan keperluan rumah tangga. Kualitas air ditinjau dari parameter fiika meliputi bau, warna, kekeruhan,dll, sedangkan dari parameter kimia ditunjukkan dari kandungan berabagai berbagai zat yang ada di dalamnya. Dari parameter biologi adalah keberadaan bakteri coliform.

Berdasarkan kemanfaatannya dan hubungannya dengan kriteria mutu air di Indonesia dikelompokkan menjadi 5 golongan yaitu:

1. Golongan A: air yang dapat digunakan sebagai sumber air minum secara langsung tanpa pengolahan terlebih dahulu.
2. Golongan B: air baku yang baik untuk air minum dan rumah tangga dan dapat dimanfaatkan untuk keperluan lainnya tetapi tidak sesuai dengan golongan A.
3. Golongan C: air yang baik untuk keperluan perikanan dan peternakan yang dapat dimanfaatkan untuk keperluan lainnya tetapi tidak sesuai untuk keperluan pada golongan A dan golongan B.
4. Golongan D: air yang baik untuk kperluan pertanian dan dapat dimanfaatkan untuk perkantoran, industri, listrik tenaga air, lalu lintas air dan keperluan lainnya, tetapi tidak sesuai untuk keperluan tersebut golongan A, B, dan C.
5. Golongan E: air yang tidak sesuai untuk keperluan tersebut pada golongan A, B, C, dan D.

Wisnu Arya (1999: 134-135) indikator pencemaran air dapat digolongkan menjadi:

* + - * 1. Indikator fisis meliputi kekeruhan, suhu, rasa, dan warna.
        2. Indikator kimiawi meliputi zat kimia terlarut, pH, dan kesadahan.
        3. Indikator biologis meliputi mikroorganisme dalam air terutama yang bersifat patogen atau berpotensi dapat menimbulkan gangguan kesehatan. Gangguan kesehatan yang ditimbulkan oleh air tercemar viral adalah hepatitis, poliomyelitis, ganngaun oleh bakteri menyebabkan kolera, desentri, tifoid, diare, gangguan protozoa adalah menimbulkan ambiasis, giardiasis dan gangguan oleh helmintik antara lain adalah ascariasis, leptospirosis.

Tanda-tanda air tercemar antara lain adalah:

1. Perubahan suhu.
2. Perubahan derajat keasaman atau pH.
3. Perubahan warna, bau dan rasa.
4. Timbul endapan, koloidal, dan bahan terlarut.
5. Mengandung mikroorganisme patogen.
6. Radioaktifitas meningkat.

Pengolahan air minum dilakukan untuk mendapatkan air minum yang dapat memenuhi persyaratan kualitas air minum sesuai Keputusan Menteri Kesehatan RI Nomor: 907/ Menkes/ SK/ VII/ 2002 tanggal 29 Juli 2002 yang meliputi parameter mikrobiologis E. Coli atau Fecal Coli, parameter kimia organik dan anorganik, pestisida, desinfektan, radioaktifitas. Pengurangan bahan-bahan kimia terlarut dapat digunakan zeolit dan arang aktif serta sebagai filter digunakan jenis filter dacron (Anonim, 2002). Pengolahan air minum dapat diawali dari penjernihan air, pengurangan kadar bahan-bahan kimia terlarut dalam air sampai batas yang dianjurkan, penghilangan mikroba patogen dan menjaga pH (Ricki M. Mulia, 2005: 63).

Pengolahan air mnggunakan clay alam dan arang aktif sebagai penyerap merupakan gabungan proses kimia dan fisika. Proses adsorbsi adalah akumulasi suatu zat pada antar muka diantara dua fase. Zat yang diserap disebut adsorbat dan zat yang menyerap disebut adsorben. Banyak zat digunakan sebagai adsorben untuk menyerap zat pencmar dalam cairan.

**BAB III**

**METODE PENELITIAN**

**A. Lokasi Penelitian**

Penelitian ini merupakan deskriptif observasi lapangan dan analisis laboratorium dilakukan di Donotirto Kretek Bantul DIY dan di laboratorium FMIPA UNY.

**B. Variabel Penelitian**

1. Variabel bebas berupa umur masa pakai zeolit.

2. Variabel tergayut kualitas air dengan parameter:

a. Fisik adalah bau, warna, dan kekeruhan.

b. Kemik adalah pH, kadar Mn, Fe, Ca, dan nitrat

c. Biologik adalah angka bakteri/ MPN total Coliform dan Colifecal.

**C. Alat dan Bahan**

**1. Alat:** botol aseptis sampel air sumur, satu set peralatan laboratorium untuk analisis kimia, dan alat pengolah air yang telah dirancang Tim Peneliti.

**2. Bahan:** air sumur, bahan kimia untuk analisis di laboratorium, zeolit alam dari Gunungkidul, dan arang aktif dalam kemasan blok tabung.

 

Gambar 1. Satu Unit Alat Pengolahan Air dan Zeolit

Air hasil olahan

(air bersih)

Air baku (air sumber)

Filter I

(sistem adsorpsi dengan tabung zeolit/ silica Gunung Kidul

Filter II

(sistem adsorpsi dengan tabung karbon aktif/ karbon blok

Gambar 2. Skema Alat Pengolahan Air Sistim Adsorbsi

**D. Teknik Sampling**

Teknik sampling ditentukan secara *random sampling* terhadap air sumur yang terletak di desa Donotirto, Kretek, Bantul, DIY.

**E. Jalannya Penelitian**

Penentuan lokasi penelitian

Observasi lingkungan fisik sekitar sumur

Pemasangan 1 unit alat pengolahan air

Dilakukan 3x pengambilan sampel air dan observasi lingkungan, yaitu:

Bulan Juni, Juli, dan Agustus 2015

Sampling air uji fisik & kemis

Sampling air uji E.Coli

Menghitung parameter fisik &kemik

Menghitung Kelimpahan bakteri / MPN

Analisis deskriptif

Gambar 3. Skema Jalannya Penelitian

**F. Analisis Data**

Analisis data menggunakan analisis deskriptif trend grafik dibandingkan dengan baku mutu air bersih Departemen Kesehatan RI. Target luaran dari penelitian ini adalah payung penelitian Tugas Akhir Skripsi untuk 2 (dua) mahasiswa dan publikasi pada jurnal ilmiah.

**BAB IV**

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

1. **Hasil Penelitian**

Gambar 4. Parameter Air (Fisik)

Gambar 5. Parameter Air (Biologik)

Gambar 6. Parameter Air (Kemik)

Gambar 7. Parameter Air (Kemik)

1. **Pembahasan**

Kualitas air sumur dalam penelitian ini meliputi parameter fisik, kemis dan biologis. Parameter fisik berupa bau, warna dan kekeruhan. Sebelum diubah menggunakan zeolit dan arang aktif sistem adsorbsi, air sumur berbau, berwarna kuning kecoklatan dan kekeruhan skala 9 NTU. Setelah diolah, hingga waktu 3 bulan air sumur menjadi tidak berbau dan tidak berwana serta tidak keruh yaitu skala 1 NTU. Artinya, kualitas air telah memenuhi standar baku mutu air bersih Permenkes No.416 tahun 1990 tentang kekeruhan maksimal 5 NTU dan zeolit efektif digunakan untuk pengolahan air sumur. Terjadi penurunan tingkat kekeruhan air sumur setelah diolah menggunakan zeolit. Semula air sumur dengan kekeruhan 9 NTU pada bulan pertama turun 88%, tinggal 1 NTU dan stabil hingga bulan ke tiga.

Kualitas air parameter biologi yaitu bakteri jumlah MPN Coliform danjumlah MPN Colifecal per 100 ml air sumur. Jumlah MPN Coliform air sebelum pengolahan, bulan pertama hingga bulan ketiga mengalami pengurangan yang sangat banyak yaitu semula 197/100 ml air berkurang menjadi 174/100 ml air, 173/100 ml air dan 34/100 ml air, adapun baku mutu air bersih maksimum 50/100 ml air. Air sumur setelah diolah mengalami penurunan jumlah bakteri coliform dari bulan pertama turun 8,83%, bulan ke dua 1,99% dan bulan ke tiga turun 19,65% colifecal pada bulan pertama dan ke dua turun 66,18% dan 8,82%, namun pada bulan ke tiga jumlah colifecal naik lagi 16,60%. Meskipun penurunan jumlah colifecal belum mencapai baku mutu yaitu 0/100 ml air, namun penurunan jumlah sangat besar pada pengolahan menggunakan zeolit.

Demikian pula bakteri Colifecal yang semula 492/100 ml air, menjadi 68/100 ml air, 6/100 ml air dan naik sedikit pada bulan ke 3 adalah 10/100 ml air, adapun baku mutu air bersih Colifecal adalah 0/100 ml air. Adapun jumlah ditemukannya Colifecal dalam air sumur, mengindikasikan bahwa air sumur terkontaminasi tinja atau kotoran ternak (Andry Hartono, 2002: 106-108). Kenaikan jumlah MPN Colifecal menjadi 10/100 ml air diduga terkait adanya rembesan air dari air sawah yang berjarakhanya 5 meter dari lokasi sumur penelitian. Pada bulan pertama dan kedua, air rembesan dari sawah saat itu belum ada airnya karena tanaman padi hampir panen, tetapi setelah bulan ke 3 sawah digenangi air karena masa tanam. Ada kemungkinan rembesan air sawah yang mengandung pupuk kandang terdapat Coli bakteri. Artinya, zeolit efektif digunakan hingga waktu pengolahan air sumur hingga bulan ke 3 untuk Coliform, namun untuk Colifecal belum efektif digunakan.

Parameter kimia yang diukur dalam penelitian ini ada 5 macam yaitu pH, kadar Ca, NO3, Fe, dan Mn. Penggunaan zeolit untuk pengolahan air sumur jangka waktu hingga 3 bulan dan mengurangi kadar Ca, NO3, Fe, dan pH yaitu telah sesuai dengan baku mutu. Kadar Fe stabil berada di bawah baku mutu, sedangkan nitrat berturut-turut turun5,93%, 20,86%, dan 6,81% pada bulan pertama, ke dua, dan ke tiga. Namun, untuk kadar Mn hingga 2 bulan penelitian dapat berkurang kadarnya dan telah memenuhi baku mutu yaitu 0,5 mg/liter. Pada bulan ke 3, Mn naik menjadi 0,6 mg/liter, terjadi peningkatan 60% Mn pada bulan ke tiga, diduga terjadi kejenuhan zeolit dalam mengadsorbsi Mn. Mengutip pendapat Andik Setyono (2014: 3) yang mengemukakan hasil penelitiannya yaitu Mn terlarut dalam air dapat berbentuk senyawa atau garam yang mudah dihilangkan dengan cara oksidasi dan koagulasi. Oleh sebab itu, cara oksidasi ini memberi pilihan cara untuk menurunkan kadar Mn dalam air sebelum digunakan untuk air minum.

**BAB V**

**KESIMPULAN DAN SARAN**

1. **Kesimpulan**
2. Zeolit alam dari Gunung Kidul, DIY yang digunakan untuk pengolahan air sumur sistem adsorbsi selama 3 bulan dapat mengurangi parameter bau, warna, kekeruhan, pH, Ca, Fe, NO3, dan bakteri MPN Coliform, namun memasuki bulan ke tiga tidak dapat mengurangi kadar Mn dan bakteri Colifecal mengacu baku mutu Permenkes No. 416 Tahun 1990.
3. Air sumur di lokasi penelitian ini yang terletak di desa Donokerto, Kretek, Bantul, DIY dapat menjadi lebih baik kualitasnya pada umur pemakaian zeolit alam dari Gunung Kidul. Pada bulan pertama, kedua hingga ketiga untuk parameter fisik, biologi, kimia, kecuali kadar Mn dan jumlah bakteri Colifecal.
4. **Saran**
5. Perlu diteliti lebih lanjut cara menstabilkan kadar Mn dalam air sumur sehingga kualitas air sumur yang berada dekat dengan perairan lahan pertanian dapat terjaga kualitas air sumurnya.
6. Perlu dikembangkan penelitian efektifitas zeolit alam untuk pengolahan air sumur selain parameter yang telah diteliti dan dalam waktu lebih lama.

**DAFTAR PUSTAKA**

Andik Setiyono. (2014). Studi Kadar Mangan (Mn) pada Air Sumur Gali di Desa Karangnunggul Kecamatan Karangnunggul Kabupaten Tasikmalaya. *Jurnal Kesehatan Komunitas Indonesia* Vol. 10, No. 1, Maret 2014.

Andry Hartono. (2002). *Penyakit Bawaan Makanan.* Jakarta: Penerbit EGC.

Anonim. (2002). *Keputusan Menteri Kesehatan RI Nomor: 907/ Menkes/ SK/ VII/ 2002.* Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.

Azwar, A. (1990). *Pengantar Ilmu Kesehatan Lingkungan*. Jakarta: Mutiara Sumber Widya.

Departemen Kesehatan Republik Indonesia. (2002). *Syarat-syarat dan Pengawasan Kualitas Air Minum/ Air Bersih.* Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.

Mulia M Ricki. (2005). *Kesehatan Lingkungan.* Yogyakarta: Graha Ilmu.

Suriawiria, U. (1986). *Mikrobiologi Air dan Dasar-dasar Pengolahan Buangan Biologis.* Bandung: Alumni Bandung.

Vogel. (1990). *Buku Teks Analisis Anorganik Kualitatif Makro dan Semimikro. Ed. 5. P.301*. Jakarta: PT Kalman Media Pustaka.

Wardhana, Wisnu Arya. (1995). *Dampak Pencemaran Lingkungan.* Yogyakarta: Andi Offset.

World Health Organization. (1996). Health Criteria and Their Supporting Information. Geneva: *Originally Published n Guidelines for Drinking-Water-Quality, 2nd ed. vol 2.*