

Penurunan Kadar Mn Air Sumur Bor Desa Tembung dengan Filtrasi Bahan Karbon Aktif Ampas Teh, Zeolit, Pasir Silika dan Kerikil

Reducing Mn Levels from Bore Well Water in Tembung Village by Filtration of Tea Bag Activated Carbon, Zeolite, Silica Sand and Gravel

Ety Jumiati¹, Nazaruddin Nasution¹, Dika Prananda^{1*}

¹Jurusan Fisika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Medan
Email: etyjumiati@uinsu.ac.id; nazaruddin_nst@uinsu.ac.id; *Corresponding author: dika.prananda@uinsu.ac.id.

Abstrak – Telah dilakukan penelitian untuk menurunkan kadar Mn pada sumur bor desa Tembung dengan cara pemfilteran dengan bahan karbon aktif ampas teh, zeolit, pasir silika dan kerikil, untuk mengetahui kualitas air sumur bor setelah dilakukan penyaringan menggunakan karbon aktif dari ampas teh, zeolit pasir silika, dan kerikil. Variasi komposisi bahan karbon aktif ampas teh, zeolit, pasir silika dan kerikil yang digunakan adalah (A) karbon aktif 20 cm: zeolit 15 cm: pasir silika 15 cm: kerikil 10 cm, (B) zeolit 15 cm: pasir silika 15 cm : 10 cm kerikil: karbon aktif 20 cm, (C) pasir silika 15 cm: kerikil 10 cm: karbon aktif 20 cm: zeolit 15 cm, dan (D) kerikil 10 cm: karbon aktif 20 cm: zeolit 15 cm: 15 cm pasir silika. Hasil pengujian air sumur bor setelah dilakukan penyaringan dengan karbon aktif ampas teh, zeolit, pasir silika dan kerikil dengan variasi komposisi sampel A, B, C dan D telah memenuhi baku mutu air bersih berdasarkan PERMENKES RI No. 32 Tahun 2017. Berdasarkan keempat variasi komposisi bahan filter tersebut, diperoleh variasi komposisi pencampuran bahan baku yang optimum dengan variasi komposisi bahan sampel C dengan kadar Mn 0,011mg/L.

Kata kunci: Karbon aktif ampas teh, pemfilteran air, Mn, sumur bor, zeolit, pasir silika, kerikil.

Abstract – Research has been carried out to reduce Mn levels in Tembung village bore wells by filtering with tea waste activated carbon, zeolite, silica sand and gravel, to find out how the quality of bore well water after filtering using activated carbon from tea dregs, silica sand zeolite, and gravel. The composition variations of tea dregs activated carbon, zeolite, silica sand and gravel used are (A) 20 cm activated carbon: 15 cm zeolite: 15 cm silica sand: 10 cm gravel, (B) 15 cm zeolite: 15 cm silica sand: 10 cm gravel: 20 cm activated carbon, (C) 15 cm silica sand: 10 cm gravel: 20 cm activated carbon: 15 cm zeolite, and (D) 10 cm gravel: 20 cm activated carbon: zeolite 15 cm: 15 cm silica sand. The results of testing of bore well water after filtering with activated carbon tea, zeolite, silica sand and gravel with variations in the composition of samples A, B, C and D have met the clean water quality standard based on PERMENKES RI No. 32 of 2017. Based on the four variations in the composition of the filter material, the optimum variation in the raw material mixing composition was obtained with the variation in the composition of sample C with Mn content of 0.011 mg/L.

Key words: Tea dregs activated carbon, water filtering, Mn, bore well, zeolite, silica sand, gravel.

1. Pendahuluan

Akhir-akhir ini susah untuk memperoleh air bersih yang terbebas dari zat-zat beresiko khususnya yang terletak di kawasan persawahan. Air sumur bor yang terdapat di wilayah persawahan banyak memiliki senyawa beresiko yang dapat mengakibatkan air berwarna kuning keruh, bau besi, serta meninggalkan becak kuning pada bak penampung, bila air itu digunakan setiap hari bisa menimbulkan gangguan kesehatan [1]. Perihal inilah yang terdapat pada air sumur bor di Desa Tembung Kecamatan Percut Sei Tuan Kabupaten Deli Serdang.

Filter air ialah sesuatu alat yang gunanya untuk menyaring dan menghilangkan sesuatu zat pencemar di dalam air dengan memakai penghalang ataupun alat dengan cara fisika, kimia, ataupun biologi [2]. Sepanjang pemfilteran, zat-zat pengotor dalam alat filter akan menimbulkan terbentuknya penyumbatan

pada pori-pori alat sehingga kehilangan tekanan akan meningkat. Keunggulan dalam pemfilteran ialah untuk melengkapi penyusutan kandungan pencemar seperti kuman, warna, rasa, bau, kadar Mn, serta Fe sehingga diperoleh air bersih yang memenuhi standar mutu air bersih. Dalam usaha untuk meminimalkan kandungan logam Mn, telah dimanfaatkan penyaring air yang menggunakan karbon aktif dari ampas teh, ditambahkan zeolit, pasir silika dan batu kerikil [3].

2. Landasan Teori

Karbon aktif ialah sesuatu materi padat yang berpori hasil pembakaran dari materi yang memiliki kandungan karbon berlebih dan sedikit zat asam ataupun pereaksi kimia yang lain. Ada pula bagian yang terkandung dalam suatu karbon aktif antara lain: abu, air, nitrogen, serta belerang. Keunggulan Karbon aktif dalam alat filter air ialah karbon aktif selaku materi penghilang warna keruh, bau, serta resin dalam air [4]. Karbon aktif tidak dapat membasmi kuman serta virus dalam air merupakan kelemahan pemakaian alat penjernih untuk pembersihan air sumur. Karbon aktif bisa menyerap gas serta senyawa-senyawa kimia khusus ataupun sifat penyerapan selektif, tergantung pada besar ataupun daya muat pori-pori serta luas permukaan [5]. Karbon aktif ampas teh dipilih sebagai materi untuk pemfilteran karena karbon aktif yang telah diaktivasi mempunyai luas permukaan yang lebih besar serta mempunyai kemampuan penyerapan yang sangat baik, serta pemakaian ampas teh sebagai karbon aktif bisa meningkatkan daya guna ampas teh [6].

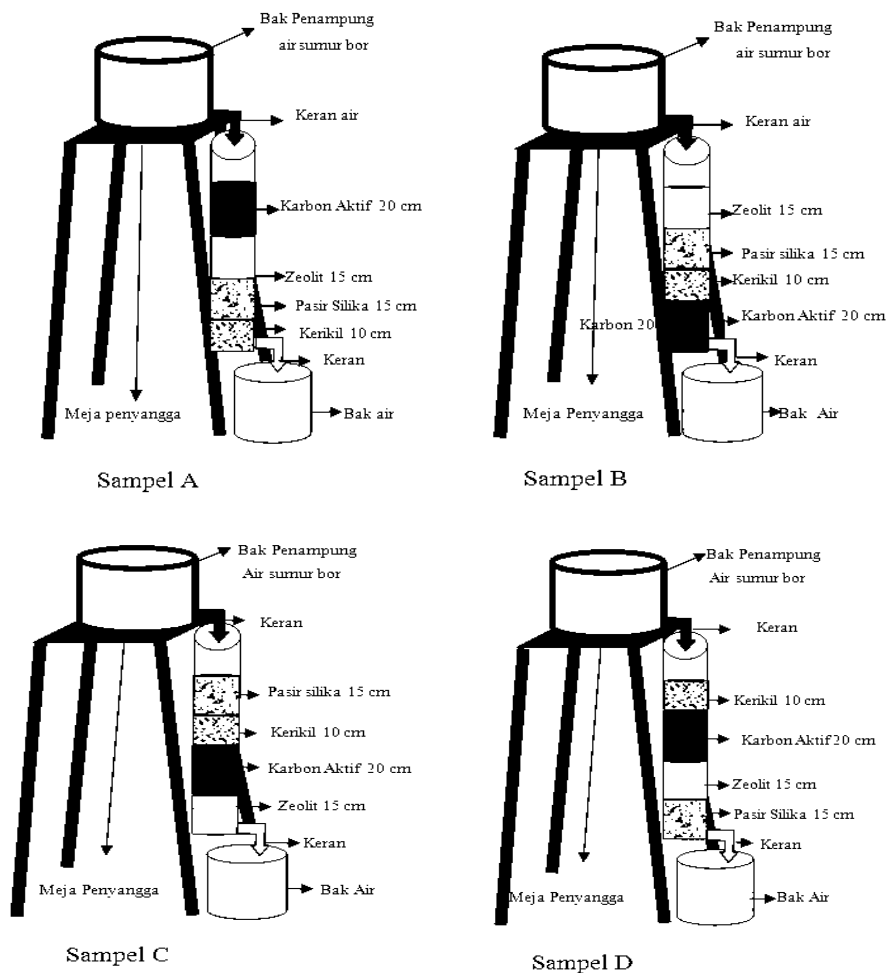
Zeolit ialah senyawa zat kimia alimino-silikat berhidrat dengan kation sodium, potasium, serta barium yang sangat efisien untuk membunuh kuman serta mengikat logam yang terkandung di dalam air. Sudah lama zeolit dipakai sebagai pengalih kation (*cation exchangers*), pelunak air (*water softening*), filter molekul (*molecular sieves*) dan selaku materi pengering (*drying agents*). Tidak hanya itu, zeolit sangat efisien mengurangi Fe serta Mn dalam air tanah. Zeolit merupakan kristal alumina silika yang bersistem 3 format, dan tercipta dari tetrahedral alumina serta silika dengan rongga-rongga di dalam yang bermuatan ion-ion logam, umumnya berbentuk alkali atau alkali tanah serta molekul air yang bergerak bebas. Zeolit berperan selaku adsorben serta penyaring molekul, dan *ion exchange* (pengalih ion) dalam pengerjaan air. Keunggulan memakai zeolit ialah membuat air yang dalam situasi pH asam jadi lebih netral yang bersumber pada pergantian kation yang besar [7].

Pasir silika yaitu mineral yang terdiri dari silikon serta zat asam yang mempunyai luas permukaan yang besar yang dapat menyortir lumpur serta materi pengotor air lainnya. Pasir silika sudah lama diketahui sebagai salah satu bahan filter air yang bagus. Pasir silika merupakan bahan galian yang terdiri atas kristal-kristal silika (SiO_2) serta memiliki senyawa pengotor yang terbawa sepanjang sedimentasi [8]. Pasir silika sering digunakan dalam pengolahan air kotor jadi air bersih. Keunggulan pemakaian pasir silika dalam alat penjernih air ialah untuk menghilangkan sifat fisiknya, seperti kekeruhan yang diakibatkan oleh zat kimia diantaranya Mn ataupun lumpur serta bau [9].

Kerikil adalah bebatuan kecil yang banyak memiliki silika. Biasanya bertekstur halus berbentuk bulat yang terbentuk dari pecahan-pecahan batu gunung. Kerikil memiliki beberapa warna, dimensi serta wujud. Guna kerikil untuk penjernih air yaitu sebagai media pengalir air supaya dapat mengalir lewat lubang dasar. Kerikil pula berperan sebagai filter kotoran-kotoran kasar [10].

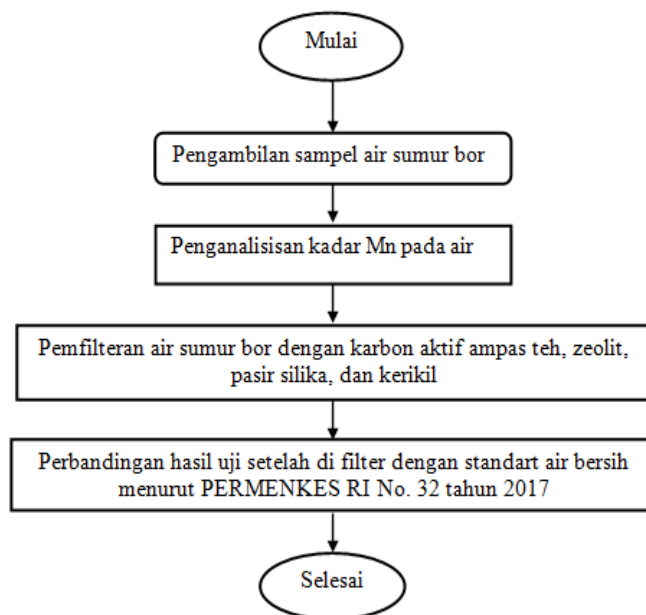
3. Metode Penelitian

Perlengkapan yang dipakai pada riset ini antara lain aquarium, pipa transparan berdimensi 3 inci serta keran [11]. Materi yang dipakai merupakan sampel air sumur bor yang berasal dari Desa Tembung, karbon aktif yang dibuat dari ampas teh, zeolit, pasir silika, kerikil, kertas saring, serta spons. Untuk menentukan kandungan logam Mn, air dari sumur bor dikarakterisasi dengan Spektroskopi UV-Vis yaitu dengan mengkarakterisasi air sumur bor sebelum dan setelah difilter. Desain filter pada penelitian ini seperti tampak pada Gambar 1. Susunan komposisi variasi bahan baku yang digunakan yaitu pada sampel A (karbon aktif 20 cm : zeolit 15 cm : pasir silika 15 cm : kerikil 10 cm), B (zeolit 15 cm : pasir silika 15 cm : kerikil 10 cm : karbon aktif 20 cm), C (pasir silika 15 cm : kerikil 10 cm : karbon aktif 20 cm : zeolit 15 cm), dan D (kerikil 10 cm : karbon aktif 20 cm : zeolit 15 cm : pasir silika 15 cm).



Gambar 1. Desain filter.

Blok diagram pelaksanaan penelitian seperti ditunjukkan pada Gambar 2.



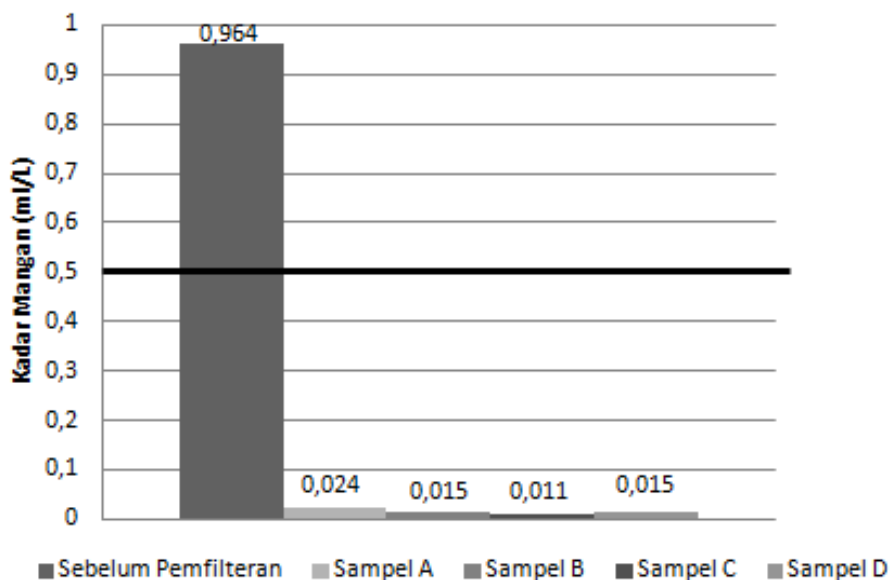
Gambar 2. Blok diagram pelaksanaan penelitian.

4. Hasil Dan Pembahasan

Dari hasil karakterisasi dengan UV-Vis diperoleh data kualitas kadar Mn sampel air sumur bor di Desa Tembung sebelum dan sesudah dilakukan pemfilteran sebagaimana disajikan pada Tabel 1. Dalam bentuk diagram batang perbandingan kadar Mn sebelum difilter dan setelah difilter seperti diperlihatkan pada Gambar 3.

Tabel 4.1 Data kualitas sampel air sumur bor desa tembung sebelum dan sesudah pemfilteran.

Parameter	Hasil Pengujian Sebelum dan Setelah Dilakukan Pemfilteran					Standar PERMENKES RI No.32 tahun 2017
Mn	Sebelum Pemfilteran	A	B	C	D	0,5 mg/L
	0,964 mg/L	0,024 mg/L	0,015 mg/L	0,011 mg/L	0,015 mg/L	



Gambar 3. Grafik hasil karakterisasi kadar Mn pada air sumur bor Desa Tembung.

Tabel 1 dan Gambar 3 dengan jelas memperlihatkan besarnya penurunan kadar Mn setelah dilakukan penyaringan. Diperoleh bahwa kandungan logam Mn untuk semua hasil pemfilteran lebih kecil dari pada sebelum difilter. Tampak dibandingkan dengan sebelum difilter, kadar Mn pada air sumur bor setelah difilter menurun dengan sangat signifikan. Dari data pada Tabel 1 diperoleh penurunan kadar Mn pada sampel A, B, C, dan D masing-masing sebesar 97,46%, 98,41%, 98,83%, dan 98,41%. Terlihat bahwa penurunan kadar Mn pada semua sampel lebih besar dari 95%, dan penurunan kadar Mn yang paling besar diberikan oleh sampel C.

Sesuai dengan Permenkes RI No. 32 tahun 2017 kadar logam Mn dalam air bersih maksimum 0,5 mg/L [12]. Ini menunjukkan bahwa air sumur bor Desa Tembung setelah difilter dengan metode sebagaimana Gambar 1 maka kadar Mn telah memenuhi standar baku mutu air bersih.

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa hasil uji kadar Mn dari air sumur bor Desa Tembung dengan metode spektroskopi UV-Vis untuk semua metode pemfilteran telah memenuhi standar baku mutu air bersih menurut PERMENKES RI No. 32 tahun 2017. Dari keempat variasi susunan komponen bahan baku filter diperoleh komposisi C (pasir silika 20 cm : kerikil 10 cm : karbon aktif 20 cm : zeolit 15 cm) paling optimum untuk penyaringan Mn dengan kadar 0,011 mg/L.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih penulis ucapkan kepada seluruh pihak yang telah membantu pembuatan jurnal ini. Selain itu, penulis juga berterima kasih kepada Pihak UPT Laboratorium Kesehatan Daerah Sumatera Utara karena telah memberikan kesempatan kepada Penulis untuk melakukan penelitian.

Pustaka

- [1] Masthura dan Ety Jumiaty. Peningkatan Kualitas Air Menggunakan Metode Elektrokoagulasi dan Filter. *Jurnal Fisitek*. vol. 1, no. 2, 2017, pp. 1-6.
- [2] Andi Syahputra, dkk. Rancang Bangun Alat Penjernih Air Yang Tercemar Logam Berat Fe,Cu, Zn Dalam Skala Laboratorium. *JOM FMIPA*. vol. 2, no. 1, 2015, pp. 86-92.
- [3] Ratna Hartayu, dkk. Pembuatan Filter Air Sederhana. *Jurnal Abdikarya*. vol. 03, no. 02, 2019, pp. 132-137.
- [4] Mega Gemala dan Nurul Ulfah. Efektivitas Metode Kombinasi Pasir Zeolit dan Arang Aktif dalam Pengolahan Air Lindi di Tempat Pembuangan Akhir (TPA). *Jurnal Teknik Kimia dan Lingkungan*. vol. 4, no. 2, 2020, pp. 162-167.
- [5] Erni Misran, dkk. Pemanfaatan Karbon Aktif dari Ampas Teh sebagai Adsorben pada Proses Adsorpsi β -Karoten yang Terkandung dalam Minyak Kelapa Sawit Mentah. *Jurnal Rekayasa Kimia dan Lingkungan*. vol. 11, no. 2, 2016, pp. 92-98.
- [6] Dewi Fernianti, dkk. Pengaruh Jenis Detergen dan Rasio Pengenceran Terhadap Proses Penyerapan Surfaktan dalam Limbah Detergen Menggunakan Karbon Aktif Ampas Teh. *Jurnal Distilasi*, vol. 2, no. 2, 2017, pp. 10-14.
- [7] Mutara Selvina, dkk. Studi Karakteristik Zeolit di Yogyakarta Serta Pemanfaatannya Sebagai Builder Agent Untuk Memproduksi Deterjen Ramah Lingkungan. *Jurnal Geologi dan Sumberdaya Mineral*. vol. 22, no. 4, 2021, pp. 189-196.
- [8] Masthura, dkk. Pengaruh Komposisi Karbon Aktif, Zeolit dan Pasir Silika dalam Menurunkan Warna Air Sumur Gali di Desa Sungai Segajah Raya. *JISTech*. vol. 06, no. 2, 2021, pp. 37-41.
- [9] Aliaman, Pengaruh Absorpsi Karbon Aktif dan Pasir Silika Terhadap Penurunan Kadar Besi (Fe), fosfat (PO_4), dan Deterjen Dalam Limbah Laundry. *Skripsi*. Universitas Negeri Yogyakarta, 2017.
- [10] Muhammad Nur Fajri, dkk. Efektifitas Rapid Sand Filter untuk Meningkatkan Kualitas Air Daerah Gambut di Provinsi Riau. *Jom FTEKNIK*. vol. 4, no. 1, 2017, pp. 1-9.
- [11] Noer Laily Hamidah dan Rahmayanti, Pemanfaatan Zeolit dan Karbon Aktif dalam Menurunkan Jumlah Bakteri pada Filter Pengelolah Air Payau. *Jurnal Teknik Perkapalan Negeri Surabaya*. 2018, pp. 113-118.
- [12] Standar PERMENKES RI No. 32 tahun 2017 Tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air untuk Keperluan Higiene Sanitasi, Kolam Renang, *Solus Per Aqua*, dan Pemandian Umum.