



PENERAPAN FILTER AIR BERBASIS ZEOLIT DAN PASIR SILIKA DENGAN PENAMBAHAN KARBON AKTIF BIJI SALAK UNTUK MENINGKATKAN KUALITAS AIR SUMUR GALI

Nazaruddin Nasution, Abdul Halim Daulay dan Putri Rabiatul Amalia Sitorus

Jurusan Fisika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan

putri.rabiatul@uinsu.ac.id

Diterima: Desember 2021. Disetujui: Januari 2022. Dipublikasikan: Februari 2022

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian yang bertujuan untuk (i) mengetahui pengaruh kualitas air sumur gali sebelum dilakukan proses pemfilteran, (ii) mengetahui kualitas air sumur gali sesudah dilakukan proses pemfilteran, (iii) mengetahui komposisi karbon aktif biji salak, zeolit, dan pasir silika yang paling optimum agar diperoleh filter yang menghasilkan air bersih. Penelitian ini menggunakan air sumur gali yang berasal dari Desa Hessa Air Genting Kecamatan Air Batu Kabupaten Asahan Provinsi Sumatera Utara. Filter menggunakan bahan karbon aktif biji salak, zeolit, dan pasir silika. Zeolit dan pasir silika yang digunakan adalah zeolit dan pasir silika komersial. Karbon aktif biji salak diperoleh melalui proses pembakaran pada suhu 250°C dan aktivasi pada suhu 700°C selama 3 jam. Komposisi karbon aktif biji salak, zeolit, dan pasir silika yang digunakan adalah 0 cm : 10 cm : 10 cm, 5 cm : 10 cm : 10 cm, 10 cm : 10 cm : 10 cm, dan 15 cm : 10 cm : 10 cm. Dalam penelitian ini parameter yang diuji meliputi parameter fisika (bau, rasa, warna, TDS, kekeruhan, dan suhu) dan kimia (pH dan kadar logam Fe). Hasil uji sampel air sumur gali sebelum diterapkan metode pemfilteran belum memenuhi standar kualitas air bersih. Untuk parameter fisika yang belum memenuhi standar air bersih adalah warna, sedangkan parameter kimia yang belum memenuhi standar air bersih adalah pH dan Fe. Hasil uji sampel air sumur gali setelah diterapkan metode pemfilteran dengan karbon aktif biji salak, zeolit dan pasir silika telah memenuhi standar kualitas air bersih, kecuali pada parameter pH dan Fe pada Filter A. Komposisi karbon aktif biji salak, zeolit, dan pasir silika yang paling optimum agar diperoleh filter yang menghasilkan air bersih berdasarkan PERMENKES RI No.32 Tahun 2017 adalah 15 cm : 10 cm : 10 cm (Filter D). Karena kualitas air yang dihasilkan Filter D lebih baik dari Filter lainnya.

Kata Kunci: Biji Salak, Filter Air, Karbon Aktif, Pasir Silika, Zeolit

ABSTRACT

Research has been carried out with the aim of (i) knowing the effect of the quality of dug well water before the filtering process is carried out, (ii) knowing the quality of dug well water after the filtering process is carried out, (iii) knowing the composition of the most active carbon of salak seeds, zeolite, and silica sand. optimum in order to obtain a filter that produces clean water. This study used dug well water from Hessa Air Genting Village, Air Batu District, Asahan Regency, North Sumatra Province. The filter uses activated carbon from salak seeds, zeolite, and silica sand. Zeolite and silica sand used are

commercial zeolite and silica sand. The activated carbon of salak seeds was obtained through the combustion process at 250°C and activation at 700°C for 3 hours. The composition of the activated carbon of salak seeds, zeolite, and silica sand used is 0 cm: 10 cm: 10 cm, 5 cm: 10 cm: 10 cm, 10 cm: 10 cm: 10 cm, and 15 cm: 10 cm: 10 cm. . In this study, the parameters tested included physical parameters (odor, taste, color, TDS, turbidity, and temperature) and chemical parameters (pH and Fe metal content). The test results of dug well water samples before the application of the filtering method did not meet the clean water quality standards. The physical parameters that do not meet the clean water standards are color, while the chemical parameters that do not meet the clean water standards are pH and Fe. The test results of dug well water samples after applying the filtering method with activated carbon of salak seeds, zeolite and silica sand have met the clean water quality standards, except for the pH and Fe parameters in Filter A. The optimum for obtaining a filter that produces clean water based on PERMENKES RI No. 32 of 2017 is 15 cm: 10 cm: 10 cm (Filter D). Because the quality of the water produced by Filter D is better than other filters.

Keywords: Snakefruit Seeds, Water Filter, Activated Carbon, Silica Sand, Zeolite

PENDAHULUAN

Air merupakan sumber daya alam yang diperlukan oleh semua makhluk hidup, karena kegunaannya yang sangat penting bagi kehidupan maka sumber daya air harus terus dilindungi. Sumber daya air saat ini sudah tidak mampu lagi memenuhi kebutuhan yang terus meningkat, sedangkan untuk keperluan rumah tangga kualitas air semakin menurun. Penurunan kualitas air dapat menyebabkan gangguan, kerusakan, dan bahaya bagi semua makhluk hidup yang bergantung pada air.

Hal inilah yang dialami oleh masyarakat di Desa Hessa Air Genting Kecamatan Air Batu Kabupaten Asahan. Kualitas air sumur gali di daerah tersebut masih terlihat keruh, hal ini menandakan kandungan air tersebut masih banyak mengandung logam sehingga kurang memenuhi syarat kualitas air bersih. Disamping dapat mengganggu kesehatan juga menimbulkan bau yang kurang enak serta menyebabkan warna kuning pada dinding bak dan bercak-bercak. Sehingga diperlukan pembuatan filter penjernih pada air sumur.

Tabel 1. Standar Parameter Fisik dan Kimia Air berdasarkan Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan untuk Keperluan Higiene Sanitasi (Kemenkes)

No	Parameter Wajib	Satuan	Standar Baku Mutu (Kadar Maks.)
1	Kekeruhan	NTU	25
2	Warna	TCU	50
3	Zat padat terlarut (TDS)	Mg/l	1000
4	pH		6,5-8,5
5	Besi (Fe)	Mg/l	1

Salah satu metode yang dapat digunakan dalam pengolahan air sumur gali adalah metode filtrasi. Metode filtrasi adalah metode penjernihan air menggunakan filter. Salah satu bahan yang bisa digunakan dalam sistem filtrasi adalah karbon aktif. Bahan ini berfungsi sebagai adsorben untuk menyerap zat-zat organik maupun anorganik. Biji salak mengandung serat selulosa sehingga banyak dimanfaatkan untuk menurunkan kandungan logam dalam air.

METODE PENELITIAN

1. Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu: Air sumur gali, zeolit, pasir silika, karbon aktif biji salak, dan kain kasa

2. Alat Penelitian

Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu : Furnace, pipa paralon 4 inchi dan tinggi 50 cm sebanyak 4 buah, wadah air, keran air

sebanyak 4 buah, botol air mineral sebagai wadah hasil pemfilteran, pisau cutter.pompa Air Mini, TDS meter, alat ukur TDS, pH meter, alat pengukur pH. Thermometer, alat pengukur suhu, Spektrometer UV-VIS, alat pengukur kadar besi (Fe).

3. Pembuatan Karbon Aktif Biji Salak

Biji salak sebagai bahan dasar karbon aktif dicuci hingga bersih dan dipotong menjadi beberapa bagian agar proses pengeringan menjadi lebih maksimal. Biji salak dikeringkan di bawah terik matahari selama 7 hari untuk menghilangkan kadar air dalam biji salak. Biji salak yang telah kering dikarbonisasi dengan menggunakan tanur/furnace pada suhu 250°C selama 3 jam. Biji salak yang telah dikarbonisasi dihancurkan dan diayak menggunakan ayakan berukuran 8 mesh. Kemudian di aktivasi menggunakan tanur/furnace pada suhu 700°C.

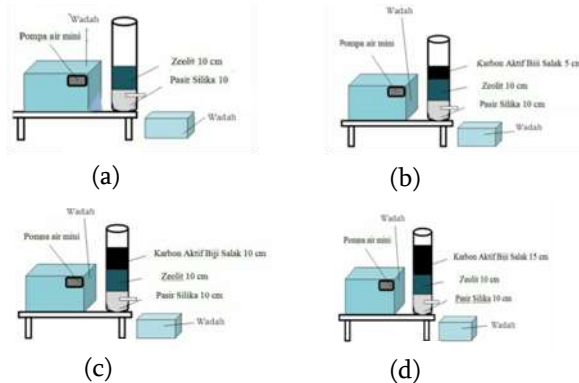
4. Pembuatan Sistem Filtrasi

Pembuatan system filtrasi air sumur gali ialah:

- 1) Dirangkai alat pemfilter.
- 2) Dimasukkan sampel sumur air gali di wadah atau aquarium, kemudian divariasikan karbon aktif biji salak, zeolit, dan pasir silika dengan komposisi:
 - a. 0 cm : 10 cm : 10 cm
 - b. 5 cm : 10 cm : 10 cm
 - c. 10 cm : 10 cm : 10 cm
 - d. 15 cm : 10 cm : 10 cm
- 3) Dialirkan air sumur galian melewati filter karbon aktif biji, zeolit dan pasir yang telah divariasikan.
- 4) Dicatat hasil data pemfilteran dengan desain komposisi terbaik.

5. Pengujian Sistem Filtrasi

Proses pengujian sistem filtrasi dilakukan dengan mengalirkan air ke dalam sistem filtrasi lalu melakukan pengujian karakteristik air. Parameter pengujian meliputi uji pH, warna, kekeruhan, TDS, dan zat besi (Fe).



Gambar 1. (a) Rancangan sistem filtrasi tanpa penambahan karbon aktif biji salak, (b) Rancangan filter dengan penambahan karbon aktif biji salak ketebalan 5 cm (c) Rancangan filter dengan penambahan karbon aktif biji salak ketebalan 10 cm, (d) Rancangan filter dengan karbon aktif biji salak ketebalan 15 cm.

6. Sampel Air

Air sumur gali yang digunakan pada penelitian ini memiliki karakteristik warna kekuningan.



Gambar 2. Sampel air sumur gali.

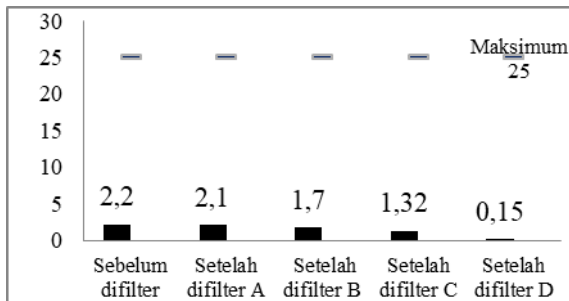
Tabel 2. Hasil analisis sampel air sumur gali sebelum di filter

Parameter Uji	Hasil	Standar Air Bersih Menurut PERMENKES RI No. 32 Tahun 2017
a. Fisika		
1. Kekeruhan	75 NTU	25 NTU
2. Warna	2,2 TCU	50 TCU
3. TDS	354 mg/l	1000 mg/l
4. Suhu	-	± 3°C
5. Rasa	Tidak Berasa	Tidak Berasa
6. Bau	Tidak Berbau	Tidak Berbau
b. Kimia		
1. pH	5,6	1mg/l
2. Besi (Fe)	3,4 mg/l	6,5-8,5

Tabel 2 menunjukkan bahwa kualitas hasil air sumur gali sebelum diolah dengan menggunakan metode pemfilteran untuk parameter fisika yaitu kekeruhan dengan nilai 75 NTU dengan standar maksimumnya 25 NTU yang artinya nilai ini sudah melampaui standar air bersih. Warna dengan nilai 2,2 TCU dengan standar maksimumnya 50 TCU yang artinya nilai ini masih dalam standar air bersih. TDS dengan nilai 354 mg/l dengan standar maksimumnya 1000 mg/l yang artinya nilai ini masih dalam standar air bersih. Suhu dalam penelitian ini tidak diukur karena sampel air sudah terlebih dahulu dipengaruhi oleh suhu ruangan. Rasa dengan hasil tidak berasa dan bau dengan hasil tidak berbau. Untuk parameter kimia yaitu pH dengan nilai 5,6 dengan standar pH pada interval 6,5 - 8,5 yang artinya nilai ini di bawah standar air bersih. Dan kandungan besi (Fe) dengan nilai 3,4 mg/l dengan standar maksimumnya 1,0 mg/l yang artinya nilai ini sudah melampaui standar air bersih.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Parameter Kekeruhan



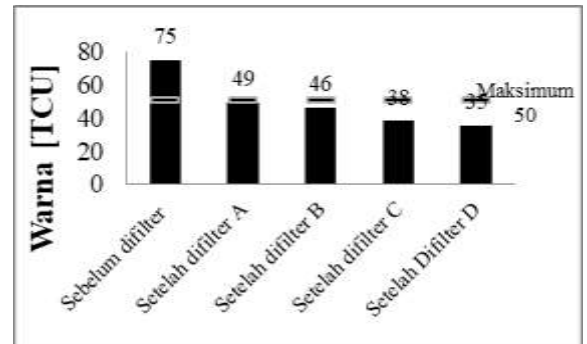
Gambar 3. Grafik Pengujian Kekeruhan Air Sumur Gali Sebelum dan Sesudah Difilter

Gambar diatas menunjukkan bahwa terjadi penurunan kadar kekeruhan pada hasil filter. Terjadinya penurunan tingkat kekeruhan tersebut disebabkan karena proses adsorpsi oleh karbon aktif biji salak terhadap kekeruhan air sumur gali.

Menurut PERMENKES RI No. 32 tahun 2017 tentang kualitas air bersih batas nilai standar minimum untuk parameter warna yaitu 50 NTU. Berdasarkan grafik diatas dapat disimpulkan bahwa hasil pemfilteran dari variasi komposisi A, B, C, dan D untuk hasil

kekeruhan pada pengujian ini sudah memenuhi standar air bersih.

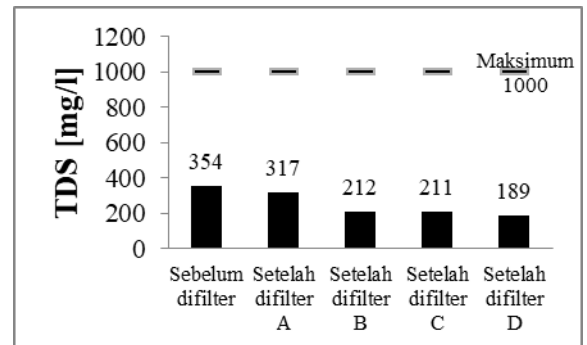
2. Parameter Warna



Gambar 4. Grafik Pengujian Warna Air Sumur Gali Sebelum dan Sesudah Difilter

Menurut PERMENKES RI No. 32 tahun 2017 tentang kualitas air bersih batas nilai standar minimum untuk parameter warna yaitu 50 TCU. Dari semua hasil pemfilteran air sumur gali variasi A, B, C dan D diperoleh nilai rata-rata untuk parameter warna yaitu 42 TCU. Berdasarkan grafik diatas dapat disimpulkan bahwa hasil pemfilteran dari variasi komposisi A, B, C, dan D untuk parameter warna sudah memenuhi standar air bersih.

3. Parameter TDS



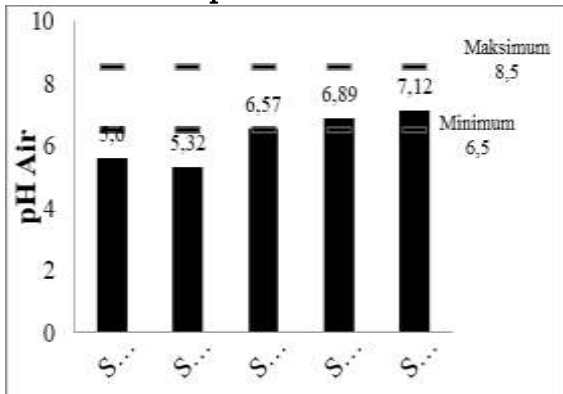
Gambar 5. Grafik Pengujian TDS Air Sumur Gali Sebelum dan Sesudah Difilter

Gambar di atas menunjukkan bahwa terjadi penurunan TDS setelah dilakukan proses filtrasi, dengan sistem penambahan karbon aktif biji salak 5 cm, 10 cm dan 15 cm. Penurunan TDS terbaik terjadi pada hasil filtrasi dengan penambahan karbon aktif biji salak ketebalan 15 cm dengan nilai 189 mg/l.

Peraturan Menteri Kesehatan No.32 Tahun 2017 tentang persyaratan air bersih

untuk keperluan higine sanitasi, menyatakan bahwa kadar maksimum untuk parameter TDS adalah 1000 mg/l. Hasil TDS pada pengujian ini telah memenuhi standar baku mutu dan tidak yang melebihi batas maksimum yang telah ditetapkan.

4. Parameter pH

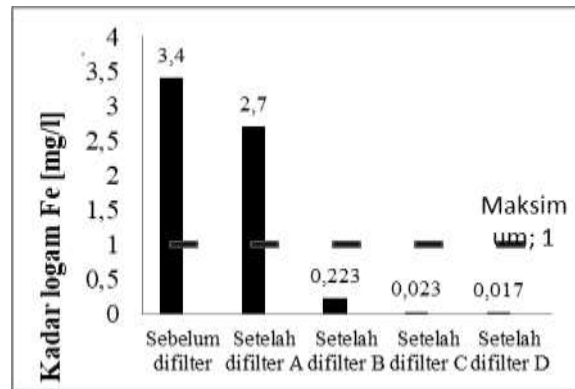


Gambar 6. Grafik Pengujian pH Air Sumur Gali Sebelum dan Sesudah Difilter

Gambar diatas menunjukkan bahwa pH air sumur gali sebelum dilakukan proses pemfilteran belum memenuhi persyaratan standard air bersih dengan pH 5,6 hal ini menunjukkan bahwa air sumur gali masih bersifat asam. Sedang kan setelah dilakukan proses pemfilteran Fiter A belum memenuhi standar air bersih yaitu 5,32, Filter B, C, dan D pH air sumur gali sudah termasuk dalam batas standar air bersih dengan nilai standar 6,5 – 8,5. Hal ini menunjukkan bahwa nilai untuk parameter pH sudah memenuhi standar kualitas air bersih.

Parameter pH yang diperoleh setelah dilakukan metode pemfilteran menjadi stabil sesuai dengan standar air bersih, sama halnya dengan penelitian yang dilakukan ini bahwa parameter ini sudah memenuhi PERMENKES RI No. 32 tahun 2017.

5. Parameter Fe



Gambar 7. Grafik Pengujian Logam Fe Air Sumur Gali Sebelum dan Sesudah Difilter

Gambar di atas menunjukkan bahwa terjadi penurunan kadar Fe setelah dilakukan proses filtrasi, dengan penambahan karbon aktif biji salak 5 cm, 10 cm dan 15 cm. Penurunan kadar Fe terbaik terjadi pada hasil filtrasi dengan penambahan karbon aktif biji salak ketebalan 15 cm. Karbon aktif biji salak berhasil mengadsorbsi zat besi (Fe) karena adanya kandungan selulosa yang dapat menurunkan kandungan logam pada air sumur gali.

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil penelitian tentang pembuatan filter berbasis karbon aktif biji salak, zeolit, dan pasir untuk penjernihan air telah dilakukan maka diperoleh kesimpulan:

Hasil uji sampel air sumur gali sebelum diterapkan metode pemfilteran belum memenuhi standar kualitas air bersih berdasarkan PERMENKES RI No. 32 tahun 2017. Untuk parameter fisika yang belum memenuhi standar air bersih adalah warna sedangkan parameter kimia yang belum memenuhi standar air bersih adalah pH dan Fe.

Hasil uji sampel air sumur gali setelah diterapkan metode pemfilteran dengan karbon aktif biji salak, zeolit, dan pasir dengan komposisi Filter A 0 cm : 10 cm :10 cm, Filter B 5 cm : 10 cm: 10 cm, Filter C 10 cm : 10cm :10 cm, dan Filter D 15cm : 10 cm : 10 cm, telah memenuhi standar kualitas air bersih berdasarkan PERMENKES RI No. 32 tahun 2017.

Dari ketiga variasi komposisi bahan filter, diperoleh komposisi optimum pencampuran karbon aktif biji salak, zeolit, dan pasir silika pada filter dengan komposisi 15 cm : 10 cm: 10 cm. Hal ini ditunjukkan dari data hasil pengujian, hasil sampel D lebih mendekati standar batas maksimum yang diperbolehkan oleh PERMENKES RI No. 32 tahun 2017 tentang persyaratan kualitas air bersih. Dapat dilihat pada parameter kekeruhan, TDS, kandungan besi, dan kesadahan.

DAFTAR PUSTAKA

- Akram Muhsinin. 2018. Analisis Penggunaan Arang Biji Durian dan Arang Biji Salak Terhadap Kualitas Air. Jurnal Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Muhammadiyah Palu. Halaman 219.
- Aliaman. 2017. Pengaruh Absorpsi Karbon aktif biji salak dan Pasir Silika Terhadap Penurunan Kadar Besi (Fe), fosfat (PO₄), dan Deterjen Dalam Limbah Laundry.[Skripsi]. Yogyakarta : Universitas Negeri Yogyakarta.
- Aristo Pascal Budiman. 2018. Pengaruh Jumlah Karbon aktif biji salak Pada Filter Air Terhadap Tekanan Keluaran Hasil Filter. Jurnal Program Studi Biologi Fakultas Teknobiologi Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Vol.3: Halaman 118.
- Arum Sekar. 2015. Efektifitas Arang Aktif, Zeolit, dan Bentonit Terhadap Penurunan Kadar Mg²⁺ dan Mn²⁺ dalam Tiga Sumber Air.[Skripsi]. Bandung : Universitas Pasuduan.
- Beni Febriansyah. 2015. Pembuatan Karbon aktif biji salak dari Kulit Durian Sebagai Adsorbent Logam Fe. Jurnal Teknik Kimia Universitas Riau. Vol.2. No.2: Halaman : 1-3.
- Dyah Ayu Pujiasih. 2019. Pengaruh Penambahan Karbon aktif biji salak Biji Salak pada Sistem Filtrasi Air Gambut. Jurnal Program Studi Fisika Universitas Tanjungpura. Vol.7. No.3: Halaman 275-278.
- Fadillah Muhammad. 2016. Efektifitas Penambahan Karbon aktif biji salak Cangkang Kelapa Sawit (Elacis Guineensis) dalam Proses Filtrasi Air Sumur. Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat Hang Tuah Pekanbaru. Vol.3. No.2 :Halaman 93-95.
- Nugroho, Dwi, A. 2014. Studi Potensi Biji Salak Sebagai Sumber Alternative Mono Sakarida Dengan Cara Hidrolisis Menggunakan Asam Sulfat. [Skripsi]. Yogyakarta: Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Gadjahmada.
- Sandi Dwi Hardin. 2018. Pengaruh Penggunaan Pasir Silika Sebelum Dan Sesudah Diaktivasi Fisik Terhadap Presentasi Mesin Dan Emisi Gas