
EFEKTIVITAS KABON AKTIF DARI TEMPURUNG KELAPA DAN KEMIRI MENGUNAKAN METODE ADSORPSI DALAM PENURUNAN KADAR BESI (FE) PADA AIR SUMUR

Eka Kurniawaty^{1✉}, Trimo Pamudji A.², Amaliyah³

¹Mahasiswa Prodi S1 Teknik Lingkungan, STT Pekerjaan Umum Jakarta

^{2,3}Dosen Prodi S1 Teknik Lingkungan, STT Pekerjaan Umum Jakarta

Email: elylho@yahoo.com

Abstrak

Permasalahan air minum di kota besar berdampak pada kesehatan manusia dan lingkungan sehingga emmunculkan berbagai solusi untuk penyediaan individual maupun komunal oleh masyarakat yang tinggal di permukiman. Salah satu upaya memperoleh air minum adalah dengan mengupayakan berbagai pengolahan air, baik secara tradisional mauoun mandiri. Penelitian yang berjudul “ Efektivitas Karbon aktif dari Tempurung Kelapa dan kemiri menggunakan Metode Adsorpsi dalam Penurunan Kadar Besi (Fe) pada Air Sumur “ adalah salah satu penelitian yang dapat digunakan sebagai solusi pengolahan air minum di permukiman. Pada wilayah di Jl.,Palem 1, Kota Bekasiengelolaan sampah menjadi tantangan utama bagi banyak kota besar di Indonesia, termasuk Kota Bekasi, memiliki kadar air yang mengandung zat besi melebihi baku mutu Permenkes Nomor 32 tahun 2017 dan Permenkes Nomor 492 tahun 2010. Oleh karena itu pemanfaatan limbah tempurung kelapa dan kemiri yang sebelumnya limbah tersebut tidak dapat didaur ulang dan dijadikan sebagai karbon aktif yang dapat mengurangi tingkat kadar zat besi dalam air tanah melalui proses adsorpsi. Hasil penelitian menunjukkan :1) adanya perubahan kadar zat besi pada air tanah melalui proses adsorpsi dengan waktu kontak 30 menit; 20 secara fisik air yang mengandung zat besi sebelum dilakukan adsorpsi air tersebut berwarna kunign dan tercium bau besi namun setelah dilakukan adsorpsi air baku tersebut berwarna jernih dan tidak berbau besi.

Kata Kunci : karbon aktif tempurung kelapa dan cangkang kemiri, metode adsorpsi, Spektronic 20D, air sumur berkadar besi

Abstract

Drinking water problems in big cities have an impact on human health and the environment, giving rise to various solutions for individual and communal provision by people living in settlements. One of the efforts to obtain drinking water is by seeking various water treatments, both traditionally and independently. The research entitled “Effectiveness of Activated Carbon from Coconut Shell and Candlenut using Adsorption Method in Reducing Iron (Fe) Level in Well Water” is one of the studies that can be used as a solution for drinking water treatment in settlements. In the area on Jl, Palem 1, Bekasi City, waste management is a major challenge for many big cities in Indonesia, including Bekasi City, which has water levels containing iron exceeding the quality standards of Permenkes Number 32 of 2017 and Permenkes Number 492 of 2010. Therefore, the utilization of coconut shell and candlenut waste which previously could not be recycled and used as activated carbon that can reduce the level of iron levels in groundwater through the adsorption process. The results showed: 1) there was a change in iron levels in groundwater through the adsorption process with a contact time of 30 minutes; 2) physically the water containing iron before adsorption the water was yellowish in color and smelled of iron but after adsorption the raw water was clear and did not smell of iron.

Keyword : activated carbon coconut shell and hazelnut shell, adsorption method, Spectronic 20D, iron content well water

PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Salah satu sumber air permukaan yang banyak dimanfaatkan sebagai air bersih di Kota Bekasi adalah air tanah. Menurut Danaryanto, dkk. 2005 menyebutkan bahwa air tanah merupakan bagian dari siklus hidrologi yang berlangsung di alam, serta terdapat dalam batuan yang berada di bawah permukaan tanah meliputi keterdapatan, penyebaran dan pergerakan air tanah dengan penekanan pada hubungannya terhadap kondisi geologi suatu daerah (Rachman, Yuwanto, and Bahar 2020).

Air tanah yang digunakan sehari-hari sebagai air bersih pada umumnya mengandung zat kimia seperti zat besi (Fe) untuk itu kandungan zat besi pada air bersih hendaknya tidak melebihi kadar maksimum dikarenakan air yang mengandung zat besi melebihi kadar maksimum berdampak buruk bagi kesehatan.

Menurut Zainal (2009) penyakit karena (Fe) adalah anemia atau kekurangan sel darah merah. Penyakit anemia terjadi karena konsumsi zat besi pada tubuh tidak seimbang atau kurang dari kebutuhan tubuh. Zat besi merupakan mikro elemen yang esensial bagi tubuh, yang sangat diperlukan dalam pembentukan darah, yakni dalam hemoglobin (Hb). Kadar besi yang berlebihan dalam tubuh manusia dapat merusak dinding usus dan sering mengakibatkan kematian. Tingkat anemia bermacam-macam, dari ringan sampai berat. “Anemia zat besi yang ringan dan sedang biasanya menimbulkan gejala pucat, lesu, lelah, dan pusing. Untuk anak usia sekolah, anak menjadi kurang mampu belajar dan kurang berprestasi”. Sedangkan anemia tingkat berat, akan mengganggu fungsi jantung dan menimbulkan gejala sesak nafas, berdebar-debar, bengkak di kedua kaki, hingga gagal jantung (Jasman n.d.).

Pemerintah juga telah mengatur kadar maksimum yang diperbolehkan pada parameter kimiawi Besi (Fe) pada air minum melalui Permeskes RI No. 492 Tahun 2010 tentang Peraturan Kualitas Air Minum dengan standar baku mutu yang ditetapkan sebesar 0,3 mg/l. Air yang mengandung kadar besi (Fe) jika dikonsumsi lebih lanjut maka dapat mengakibatkan beberapa penyakit mematikan seperti kanker hati, diabetes dan dapat merusak dinding usus.

Metode penurunan kadar besi (Fe) dalam air ialah menggunakan metode aerasi, sedimentasi, serta filtrasi. Penanganan air sumur dengan kombinasi penanganan aerasi, filtrasi ataupun sedimentasi mempunyai potensi penurunan yang signifikan (Kementerian Kesehatan RI 2017).

Menurut Margono (2010) bahwa kadar besi dalam air dapat diturunkan dengan menggunakan karbon aktif sebagai media saring. Karbon aktif adalah sejenis absorben (penyerap). Berwarna hitam, berbentuk granula, bulat, pelet atau bubuk. Arang bisa digunakan untuk menghilangkan bau dan warna pada air. Arang merupakan suatu padatan berpori yang mengandung 85-95% karbon, dihasilkan dari bahan-bahan yang mengandung karbon dengan pemanasan pada suhu tinggi.

2. Rumusan Masalah

Setelah menjabarkan latar belakang dan melalui penggambaran diagram dari penelitian, adapun rumusan masalah yang dapat diuraikan dalam penelitian ini, yaitu :

Bagaimana efektivitas adsorpsi menggunakan karbon aktif dari kemiri dan tempurung kelapa untuk menurunkan kadar besi (Fe) agar sesuai dengan syarat baku mutu yang ditetapkan Permenkes 492 Tahun 2010.

3. Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis kadar besi (Fe) dalam air sebelum dilakukan penyaringan menggunakan karbon aktif dari kemiri dan tempurung kelapa.

2. Menganalisis Kadar besi (Fe) dalam air sesudah dilakukan penyaringan dengan karbon aktif dari kemiri dan tempurung kelapa.

4. Hipotesis

Adapun hipotesis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Hipotesis (H_a)
Adanya pengaruh sebelum dan sesudah menggunakan karbon aktif dari kemiri dan tempurung kelapa untuk penurunan kadar besi (Fe) pada air tanah atau air sumur.
2. Hipotesis nol (H_o)
Tidak adanya pengaruh sebelum dan sesudah menggunakan karbon aktif dari kemiri dan tempurung kelapa untuk penurunan kadar besi (Fe) pada air tanah atau air sumur.

5. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Memberikan informasi tentang pemanfaatan karbon aktif dari kemiri dan tempurung kelapa bagi masyarakat sehingga tidak hanya limbah yang dapat dibuang, namun apat juga dijadikan sebagai media penyaringan untuk penurunan kadar besi (Fe) pada air tanah atau air sumur.
2. Menjadi bahan pertimbangan masyarakat serta alternatif yang mudah didapat, serta murah dalam pengoperasiannya untuk penurunan kadar besi (Fe) pada air.

DASAR TEORI

1. Kadar Besi (Fe) pada Air

Besi (Fe) Besi adalah salah satu elemen kimiawi yang dapat ditemui pada hampir setiap tempat di bumi, pada semua lapisan geologis dan semua badan air. Pada umumnya, besi yang ada di dalam air dapat bersifat terlarut sebagai Fe^{2+} (fero) atau Fe^{3+} (feri); tersuspensi sebagai butir koloidal (diameter $<1 \mu m$) atau lebih besar, seperti Fe_2O_3 , FeO , $Fe(OH)_2$, $Fe(OH)_3$ dan sebagainya; bergabung dengan zat organik atau zat padat yang inorganik (seperti tanah liat). Pada air permukaan jarang ditemui kadar Fe lebih besar dari 1 mg/l, tetapi di dalam air tanah kadar Fe dapat jauh lebih tinggi. Konsentrasi Fe yang tinggi ini dapat dirasakan dan dapat menodai kain dan perkakas dapur.

Besi (Fe) berada dalam tanah dan batuan sebagai ferioksida (Fe_2O_3) dan ferihidroksida ($Fe(OH)_3$). Dalam air, besi berbentuk ferobikarbonat ($Fe(HCO_3)_2$), ferohidroksida ($Fe(OH)_2$), ferosulfat ($FeSO_4$) dan besi organik kompleks. Air tanah mengandung besi terlarut berbentuk fero (Fe^{2+}). Jika air tanah dipompakan keluar dan kontak dengan udara (oksigen) maka besi (Fe^{2+}) akan teroksidasi menjadi ferihidroksida ($Fe(OH)_3$). Ferihidroksida dapat mengendap dan berwarna kuning kecoklatan yang dapat menodai peralatan porselen dan cucian. Bakteri besi (*Crenothrix* dan *Gallionella*) memanfaatkan ber fero (Fe^{2+}) sebagai sumber energi untuk pertumbuhannya dan mengendapkan ferihidroksida. Pertumbuhan bakteri besi yang terlalu cepat (karena adanya besi fero) menyebabkan diameter pipa berkurang dan lama kelamaan pipa akan tersumbat.

2. Karbon aktif

Kandungan kadar besi pada air dapat diturunkan menggunakan karbon aktif, karbon aktif digunakan sebagai media saring dalam penurunan kadar besi pada air.

Karbon aktif berasal dari arang yang kemudian arang diaktifkan agar menjadi karbon aktif atau arang aktif. Bahan baku dalam pembuatan karbon aktif umumnya berasal dari senyawa organik yaitu tempurung kelapa, kemiri, kulit pisang, sekam padi, dan lain sebagainya.

Proses pengaktifan arang menjadi arang aktif dapat dilakukan dengan beberapa cara, dimana pada prinsipnya adalah menghilangkan atau mengeluarkan kotoran-kotoran yang terdapat pada permukaan arang. Aktivasi arang umumnya dilakukan dengan mengalirkan

uap/gas seperti uap air, gas nitrogen, gas CO. Sebelum diaktifasi dapat dilakukan perendaman terhadap arang menggunakan H_3PO_4 , NH_4HCO_3 , KOH, NaOH yang berfungsi untuk meningkatkan kualitas arang aktif yang dihasilkan (Darmawan 2007).

Berdasarkan SNI 06-3730-1995 tentang arang aktif teknis, arang aktif berbentuk serbuk yang berkualitas baik memiliki kadar air maksimal sebesar 15 %, kadar zat mudah menguap maksimal 25 %, kadar abu maksimal 10 % dan kadar karbon minimal 65 %. Menurut Sidiq (2014) Arang aktif banyak dimanfaatkan oleh pabrik-pabrik untuk berbagai tujuan, diantaranya sebagai pembersih air, pemurnian gas, atau pengolahan limbah cair. Dalam perindustrian, arang aktif sangat berguna karena dapat mengadsorpsi bau, warna, gas serta logam. Maraknya perkembangan proses industri akan meningkatkan resiko pencemaran lingkungan sehingga meningkatkan pula kebutuhan akan arang aktif (Sahara, Dahliani, and Manuaba 2017).

3. Adsorben

Adsorben adalah zat padat yang dapat menyerap partikel fluida dalam suatu proses adsorpsi. Adsorben bersifat spesifik dan terbuat dari bahan-bahan yang berpori. Ukuran pori adsorben biasanya sangat kecil.

Menurut Puspa (2000) syarat-syarat adsorben yang baik, antara lain :

1. Mempunyai daya serap yang besar
2. Berupa zat padat yang mempunyai luas permukaan yang besar
3. Tidak boleh larut dalam zat yang akan di adsorpsi
4. Tidak boleh mengadakan reaksi kimia dengan campuran yang akan dimurnikan
5. Dapat diregenerasi kembali dengan mudah
6. Tidak beracun (Endang Supraptiah, Aisyah Suci Ningsih, Fatriah 2014).

4. Kemiri

Pohon kemiri merupakan jenis pohon serbaguna, hampir seluruh bagiannya dapat dimanfaatkan dengan poduk utama kemiri isi. Pohon kemiri (*Aleurites mollucana* L, Willd) merupakan jenis yang mudah ditanam, cepat tumbuh dan tidak begitu banyak menuntut persyaratan tempat tumbuh dan berdasarkan pengompokannya kemiri dalam minyak lemak (Darmawan 2007).

Pembuatan arang aktif dari tempurung kemiri dibuat dengan tungku drum bekas pakai volume 200 liter yang dimodifikasi. Arang yang dihasilkan kemudian di rendam dengan larutan H_3PO_4 pada konsentrasi 2,5%; 5,0%; dan 7,5% selama 24 jam, kemudian ditiriskan hingga tidak ada tetesan. Arang dimasukkan ke dalam retort (kapasitas 3kg arang) dan dipanaskan pada suhu 750 °C dan 800 °C. Apabilatelah mencapai suhu yang ditetapkan kemudian dialirkan uap air panas dari steam boiler, masing-masing selama 60 dan 90 menit pada tekanan 4 bar dengan laju alir 1,5-2,5 ml/menit, yang sebelumnya melewati ruang pemanas pada suhu 400 °C.

Arang tempurung kemiri yang direndam dalam larutan H_3PO_4 2,5%, 5%, dan 7,5% pada suhu 750 °C dan 800 °C yang diaktivasi dengan uap air panas selama 90 menit menghasilkan daya serap terhadap yodium diatas persyaratan Standar Nasional Indonesia yaitu sebesar 750 mg/g, kecuali pada suhu 750 °C yang direndam dalam larutan H_2PO_4 7,5% yaitu sebesar 733,2mg/g. kondisi optimum pembuatan arang aktif dihasilkan pada suhu 750 °C yang direndam dalam larutan H_3PO_4 2,5% dengan waktu aktivasi uap air panas selama 90 menit, menghasilkan daya serap terhadap larutan yodium sebesar 907 mg/g (Darmawan 2007).

5. Tempurung Kelapa

Karakteristik karbon aktif berbahan arang tempurung kelapa dinyatakan dengan ukuran partikel arang atau luas permukaan partikel, struktur pori dan rapatmassanya [6,7,8]. Sebagai bahan penyerap, struktur pori dan distribusinya di dalam bahan karbon arang tempurung kelapa merupakan faktor yang penting. Mula- mula, pori-pori bahan karbon terisi oleh bahan hidro karbon atau tar dan keduanya akan menguap selama proses pemanasan berlangsung sehingga membentuk pori- pori yang terbuka. Poripori terbuka ini penting karena

larutan atau partikel akan terdifusi ke dalam dan kemudian terserap oleh dinding-dinding pori. Namun demikian proses penyerapan ini pada dasarnya merupakan proses yang rumit karena melibatkan gaya-gaya Van der Waals, Coulomb dan sebagainya.

Komposisi kimia utama dari tempurung kelapa adalah selulosa (34%), hemiselulosa (21%) dan lignin (27%) sedangkan komposisi unsure terdiri dari 74.3 % C ; 21.9 % O; 0.2 % Si; 1.4 % K; 0.5 % S and 1.7 % P.

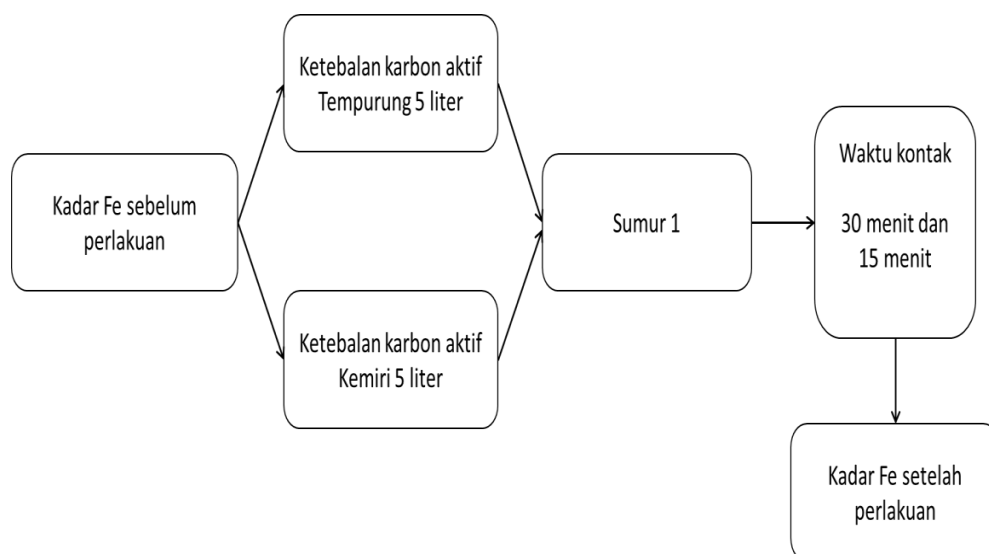
Perubahan tempurung kelapa menjadi karbon aktif arang tempurung kelapa dilakukan dengan pemanasan melalui proses karbonisasi dan aktivasi. Arang tempurung kelapa memiliki potensi sebagai sumber karbon aktif dikarenakan kandungan unsur karbon yang tinggi hingga dapat mencapai 82.92 %wt. Pembentukan karbon aktif berbahan arang tempurung kelapa memerlukan beberapa tahap proses mulai dari persiapan hingga proses perlakuan yang melibatkan beberapa parameter proses penting seperti suhu dan waktu pemanasan serta suasana atmosfir yang digunakan (Budi et al. 2012).

METODE PENELITIAN

1. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan adalah menggunakan pendekatan kuantitatif. Penelitian yang dilakukan ini untuk mengetahui penurunan kadar besi (Fe) pada air menggunakan saringan yang diberi penambahan karbon aktif dari kemiri dan tempurung kelapa terhadap air tanah atau air sumur. Lokasi pengambilan sampel air berada pada air tanah atau air sumur masyarakat di Jalan Palem 1, Bekasi

2. Disain Penelitian

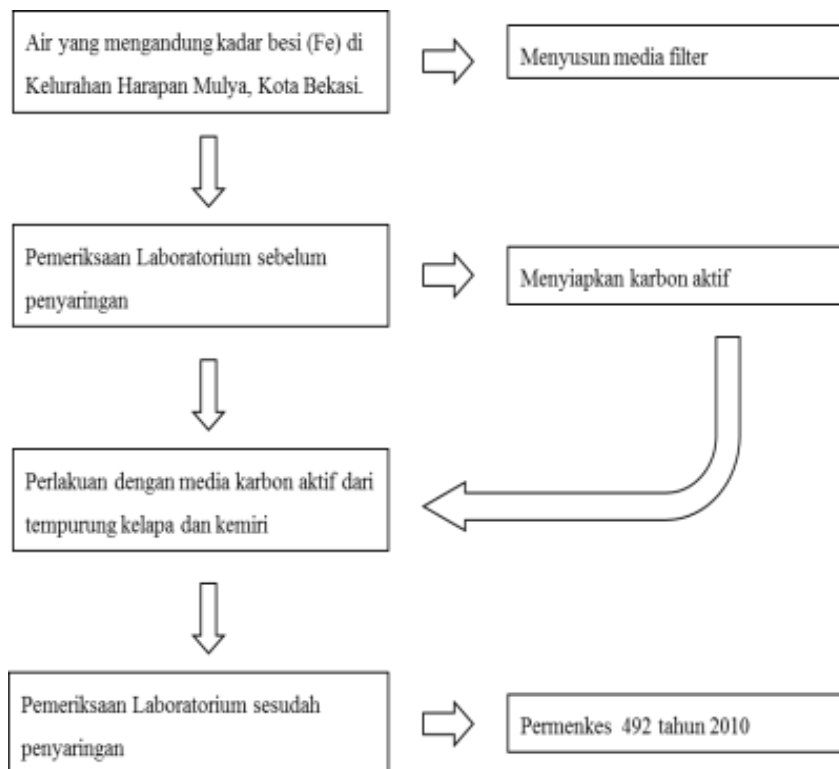


Gambar 1 Disain Penelitian

3. Pengumpulan Data

1. Data primer diperoleh dari hasil pemeriksaan kadar besi (Fe) pada air sampel sumur dangkal sebelum dan sesudah penyaringan dengan karbon aktif dari tempurung kelapa dan kemiri
2. Data sekunder Data sekunder di peroleh dari beberapa literatur seperti jurnal, artikel, dan penelitian sejenis yang berkaitan dengan penelitian ini.

4. Alur Penelitian



Gambar 2. Alur Penelitian

5. Bahan dan Peralatan

A. Bahan :

- 1) Kalium Tiosianat (KSCN) 50 gram
- 2) Aquadest
- 3) Karbon aktif kemiri mesh 4-8
- 4) Karbon aktif tempurung kelapa mesh 4-8
- 5) Larutan standart besi 1 ml = 0.2 mg
- 6) Larutan H_2SO_4 4N = 2 ml

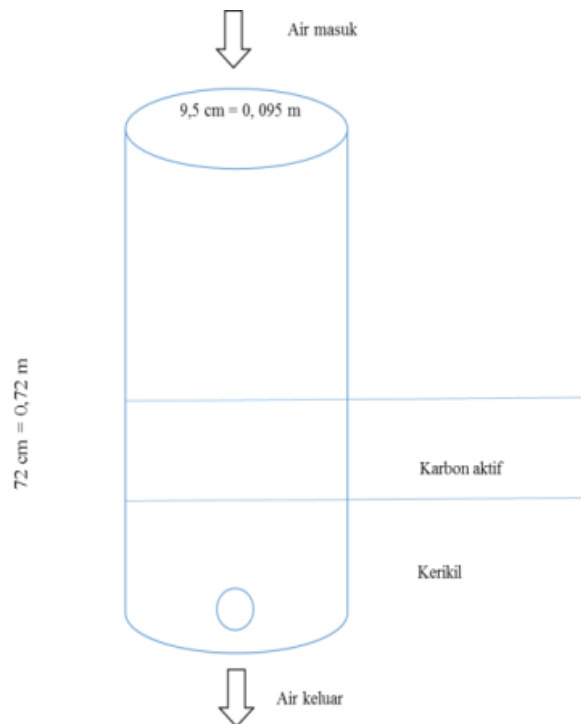
B. Peralatan :

- 1) Tabung filter
- 2) Kerikil
- 3) Spektromik 20 D dengan panjang gelombang 500 nm
- 4) Neraca digital

6. Cara Kerja

1. Tabung filter diberikan kerikil kemudian diisi karbon aktif, kemiri, dan tempurung kelapa dengan mesh 4-8
2. Setelah itu dilakukan proses adsorpsi dengan variasi waktu kontak 30 menit air sumur dangkal.

Untuk analisis Besi Total menggunakan Metode Tiosianat



Gambar 3 Sketsa Perakitan Filter

7. Analisis Data

Data kuantitatif dari hasil proses Spektrophotometer dilanjutkan ke pengolahan data dengan menggunakan rumus analisis yang ditentukan sehingga mendapatkan gambaran hasil analisis dalam tabel atau kurva, sehinggadapat dilihat berapa efisiensi penurunan kadungan besi yang dimaksud dalam penelitian dari proses adsorpsi tersebut.

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

1. Perhitungan Variasi Waktu Kontak

Diameter dalam $\varnothing = 9,5 \text{ cm} = 0,095 \text{ m}$

Tinggi = $72 \text{ cm} = 0,72 \text{ m}$

$A = 1/4 \pi d^2$

$A = 0,25 \times 3,14 \times (0,095)^2 = 0,0071 \text{ m}^2$

Volume tabung = $A \times h$

$= 0,0071 \text{ m}^2 \times 0,72 \text{ m}$

$= 0,0051 \text{ m}^3 = 5 \text{ Liter}$

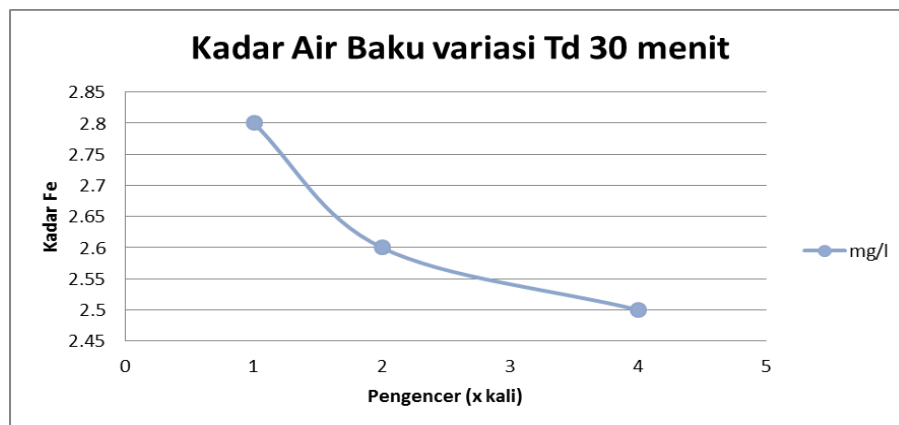
Q (Debit) Td

$Q_{30} = \frac{V}{T_d} = \frac{5000 \text{ ml}}{30 \text{ menit}} = 167 \text{ ml/menit}$

$Q_{15} = \frac{V}{T_d} = \frac{5000 \text{ ml}}{15 \text{ menit}} = 333 \text{ ml/menit}$

Table 1. Kadar Besi sebelum dilakukan adsorpsi

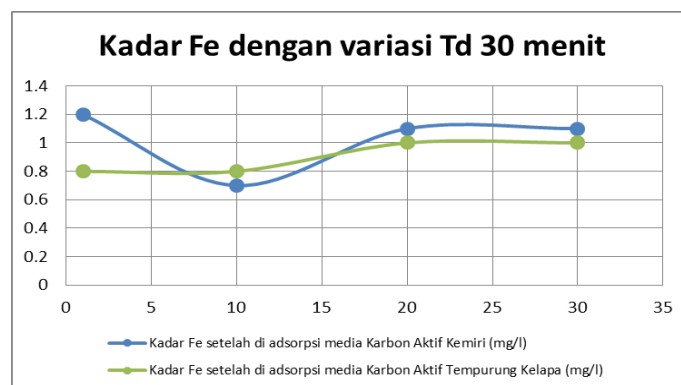
Air Baku	
Pengencer	mg/l
1 x	2,8
2 x	2,6
4 x	2,5
Rata-rata	2,6



Gambar 4 Grafik kadar air baku variasi Td 30 menit

Tabel 2 Hasil adsorpsi

Hasil Adsorpsi (Waktu Kontak 30 menit)			
Karbon Aktif Kemiri (mg/l)		Karbon Aktif Tempurung Kelapa (mg/l)	
1	1,2 mg/l	1	0,8 mg/l
10	0,7 mg/l	10	0,8 mg/l
20	1,1 mg/l	20	1,0 mg/l
30	1,1 mg/l	30	1,0 mg/l
Rata-rata 1,1 mg/l		Rata-rata 0,9 mg/l	



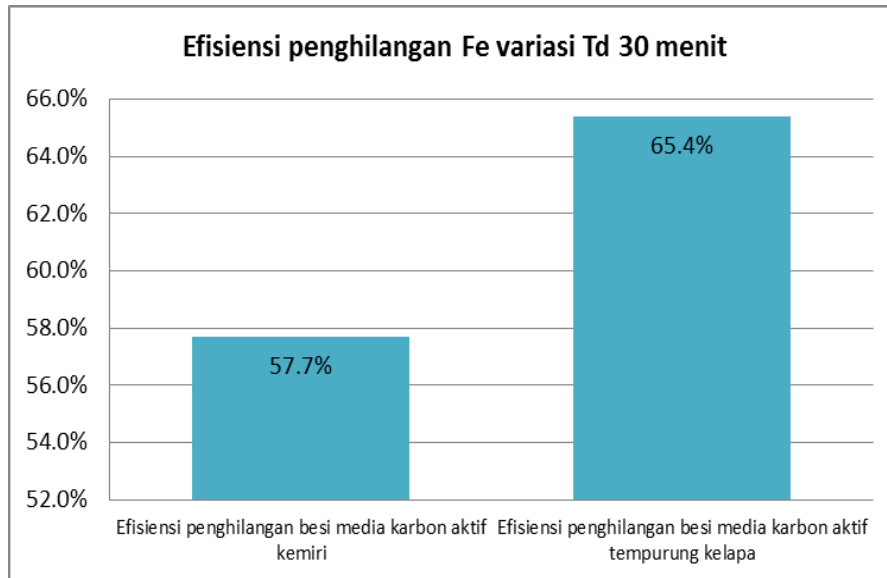
Gambar 5 Grafik Kadar Fe setelah diadsorpsi dengan variasi Td 30 menit

Efisiensi penghilangan besi media karbon aktif kemiri :

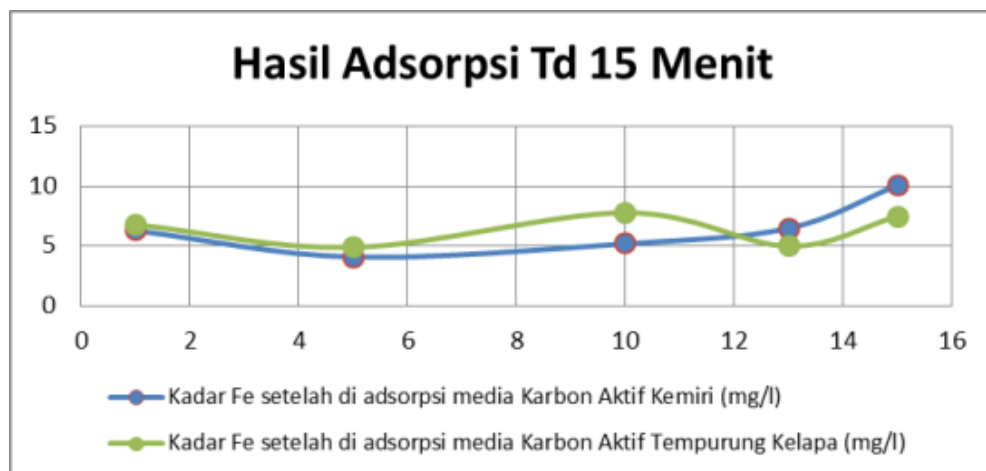
$$\frac{2,6-1,1}{2,6} \times 100 \% = 57,7 \%$$

Efisiensi penghilangan besi media karbon aktif tempurung kelapa :

$$\frac{2,6-0,9}{2,6} \times 100 \% = 65,7 \%$$



Gambar 6 Diagram efisiensi penghilangan Fe Td 30 menit



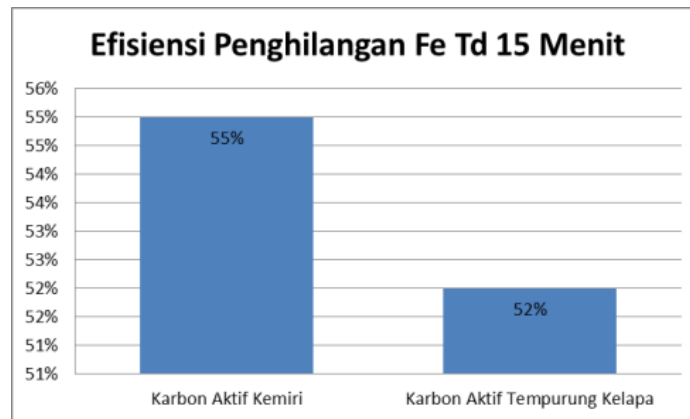
Gambar 7 Grafik Kadar Fe setelah di adsorpsi

Efisiensi penghilangan besi media karbon aktif kemiri :

$$\frac{14,2-6,4}{14,2} \times 100 \% = 54,9 \%$$

Efisiensi penghilangan besi media karbon aktif tempurung kelapa :

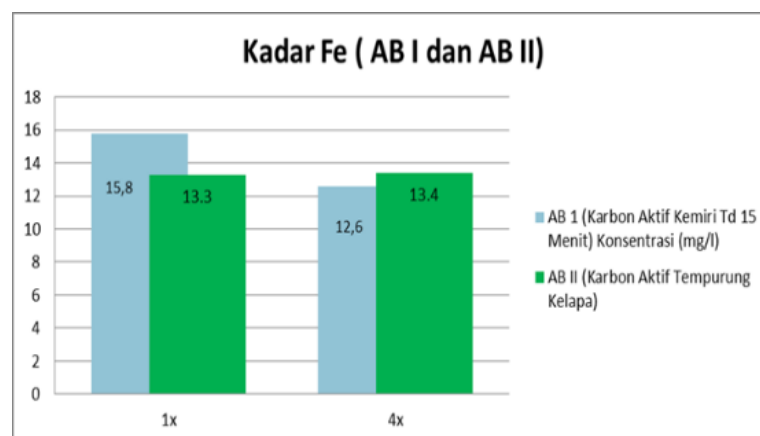
$$\frac{13,35-6,4}{13,35} \times 100 \% = 52 \%$$



Gambar 8 Efisiensi penghilangan Fe Td 15 menit

2. Kualitas Air Sumur

Air sumur masyarakat Jl. Palem 1 dengan kedalaman 20 meter memiliki kualitas air yang kurang baik sesuai dengan standar Permenkes 492 Tahun 2010 yang melebihi standar baku mutu Permenkes adalah 0.3 mg/l.



Gambar 9 Kadar Air baku Td 15 menit

Air sumur tersebut mengandung beberapa logam seperti zat besi dan mangan. Hal ini dapat diketahui baik secara fisik maupun kimia. Secara fisik, air sumur tersebut berwarna kuning dan setelah beberapa saat didiamkan akan membentuk endapan berwarna kuning. Secara kimia melalui pemeriksaan hasil laboratorium kadar zat besi yang diperoleh bervariasi dari di atas baku mutu hingga di bawah baku mutu namun memiliki kadar besi yang cukup tinggi.

Menurut 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 yang menjelaskan mengenai standar baku mutu parameter besi untuk air bersih adalah 1 mg/l dan Mangan 0.5 mg/l (Menteri Kesehatan Republik Indonesia 2017). Berdasarkan hal tersebut dapat diketahui kandungan air sumur masyarakat tidak memenuhi syarat kesehatan. Pemeriksaan kadar zat besi dan dilakukan secara Spektrofotometri 20D.

Adanya perbedaan kadar zat Fe dalam pengambilan sampling pada variasi waktu kontak 30 menit dan variasi waktu kontak 15 menit. Dimana adanya perbedaan waktu penelitian untuk kedua variasi tersebut, untuk variasi 30 menit yang dilakukan pada tanggal 19 Februari 2022 dengan keadaan cuaca panas diperoleh kadar Fe rata-rata ialah 2.6 mg/l. Sedangkan pada variasi waktu kontak 15 menit yang dilakukan pada tanggal 3 maret 2022 dengan keadaan

cuaca curah hujan tinggi diperoleh kadar air baku 14,2 mg/l dan 13,35 mg/l. Air hujan yang turun jatuh ke tanah yang mengandung FeO akan bereaksi dengan H₂O dan CO₂ dalam tanah dan membentuk Fe(HCO₃)₂.

Hasil penelitian penurunan kadar besi (Fe) dengan menggunakan jenis karbon aktif menunjukkan bahwa efektivitas karbon aktif dari tempurung kelapa menggunakan metode adsorpsi pada variasi waktu kontak 30 menit adalah 65,4%, dan variasi waktu kontak 15 menit adalah 52 %.

Sementara itu jika menggunakan jenis karbon aktif kemiri menunjukkan bahwa efektivitas karbon aktif dari kemiri menggunakan metode adsorpsi pada variasi waktu kontak 30 menit adalah 57,7% dan variasi waktu kontak 15 menit adalah 55%.

Terkait dengan media karbon aktif yang digunakan dari dua jenis karbon aktif tersebut menunjukkan bahwa penggunaan karbon aktif jenis tempurung kelapa lebih meningkatkan efektivitas, sementara jika menggunakan jenis karbon kemiri tidak begitu efektif dibandingkan dengan karbon aktif tempurung kelapa.

Sesuai dengan permenkes No 32 Tahun 2017, kadar Fe di titik sumur lokasi Jl. Palem 1 setelah dilakukan adsorpsi menggunakan karbon aktif tempurung kelapa dan kemiri dengan variasi waktu kontak 30 menit sebesar 0,9 mg/l dan 1,1 mg/l, dimana pada standar baku mutu menurut permenkes ialah sebesar 1,0 mg/l. Sedangkan pada variasi waktu kontak 15 menit menggunakan karbon aktif tempurung kelapa dan kemiri sebesar 6,4 mg/l, dimana pada standar baku mutu menurut permenkes ialah sebesar 1,0 mg/l. Oleh karena itu, penurunan kadar Fe yang lebih efektif dengan menggunakan karbon aktif media tempurung kelapa dengan variasi waktu kontak 30 menit, kadar Fe yang diperoleh setelah melakukan adsorpsi sebesar 0,9 mg/l dimana nilai tersebut sesuai dengan standar baku mutu Permenkes No. 32 Tahun 2017 sebesar 1,0 mg/l dan tidak boleh dikonsumsi dimana standar air baku yang boleh dikonsumsi menurut permenkes 492 Tahun 2010 adalah 0,3 mg/l.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Kandungan air sumur di lokasi penelitian layak untuk diteliti terkait dengan kualitasnya yang belum memenuhi syarat, sesuai permenkes 492 Tahun 2010 sebesar 0,3 mg/l
2. Penelitian ini juga mengkonfirmasi bahwa air baku dari sumur di lokasi Jl. Palem 1 menggunakan sumber sumur yang sama namun perlakuan media adsorpsi yang berbeda,
3. Hasil penelitian menggunakan karbon aktif tempurung kelapa dengan metode adsorpsi telah berhasil menurunkan kadar besi sebanyak 65,4 % dengan variasi waktu kontak 30 menit dan variasi waktu kontak 15 menit sebesar 52 %.
4. Hasil penelitian menggunakan karbon aktif kemiri dengan metode adsorpsi telah berhasil menurunkan kadar besi sebanyak 57,7 % dengan variasi waktu kontak 30 menit dan variasi waktu kontak 15 menit sebesar 55%.
5. Adanya pengaruh baik menggunakan karbon aktif tempurung kelapa dan kemiri dalam penurunan kadar besi.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfianto, Rahmat. 2011. "Kajian Pembuatan Arang Aktif Dari Sekam Padi Dengan Teknik Pelarutan Silika."
- Budi, Esmar et al. 2012. "Kajian Pembentukan Karbon Aktif Berbahan Arang Tempurung Kelapa." *Seminar Nasional Fisika*: 62–66.
- Darmawan, Djani Hendra & Saptadi. 2007. "Sifat Arang Aktif Dari Tempurung Kemiri." *Penelitian Hasil Hutan* 25(4): 291–302.
- Endang Supraptiah, Aisyah Suci Ningsih, Fatriah, Ultari Amalia. 2014. "Penyerapan Logam Pb Dengan Menggunakan Karbon Aktif Dari Cangkang Kemiri Sebagai Adsorben." *Kinetika* 5: 9–13.

- Fasya, Awwalia Zabda, Nihayatul Fadila, and Imam Syafril. 2017. "Pemanfaatan Arang Sekam Padi Sebagai Adsorben Guna Mengurangi Limbah Cr." *Final Project*.
- Febrina, Aulia, and Ayuna Astrid. 2014. "Studi Penurunan Kadar Besi (Fe) Dan Mangan (Mn) Dalam Air Tanah Menggunakan Saringan Keramik." *Jurnal Teknologi* 7(1): 36–44.
<https://jurnal.umj.ac.id/index.php/jurtek/article/download/369/341>.
- Govint, ade maycorry. *Efektivitas sekam padi dan kulit pisang kepok sebagai karbon aktif dalam menurunkan kadar besi (fe) pada air sumur gali di desa paya lombang kecamatan tebing tinggi kabupaten serdang bedagai*.
- Gultom, afwani rahma. *Studi penurunan kadar besi (fe) dalam air dengan metode multiple tray aerator di kelurahan tegal sari i kecamatan medan area kota medan tugas*.
- Hastutiningrum, Sri, Purnawan, and Erri. Nurmaitawati. 2015. "Penurunan Kadar Besi (Fe) Dan Mangan (Mn) Dalam Air Tanah Dengan Metode Aerasi Conventional Cascade Dan Aerasi Vertical Buffle Channel Cascade." *Proceeding Seminar Nasional Teknik Kimia "Kejuangan"*: 1–7.
- Jasman. *Uji coba arang sekam padi sebagai media filtrasi dalam menurunkan kadar fe pada air sumur bor di asrama jurusan kesehatan lingkungan manado*.