

DAFTAR PUSTAKA

- Aliaman. 2017. *Pengaruh Absorpsi Karbon Aktif dan Pasir Silika Terhadap Penurunan Kadar Besi (Fe), fosfat (PO₄), dan Deterjen Dalam Limbah Laundry.*[Skripsi]. Yogyakarta : Universitas Negeri Yogyakarta.
- Amirudin, Muhammad. 2020. *Variasi Konsentrasi Asam Sulfat Sebagai Aktivator Arang Aktif Berbahan Batang Tembakau (Nicotiana tabacum)* [Skripsi]. Jember: Universitas Jember.
- Daulay, A.H., Manalu, K., Masthura. 2019. *Pengaruh Kombinasi Media Filter Karbon Aktif Dengan Zeolit Dalam Menurunkan Kadar Logam Air Sumur.* Journal of Islamic Science and Technology/Vol-4. No.2: Hal 91-96.
- Febrina, L., Ayuna, A. 2014. *Studi Penurunan Kadar Besi (Fe) Dan Mangan (Mn) Dalam Air Tanah Menggunakan Saringan Keramik.*Universitas Muhammadiyah Jakarta/Vol-7.No.1.
- Govint, A.M. 2017. *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 Berdagai Tahun 2017.*[Skripsi]. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Hasmawati. 2017. *Pemanfaatan Tawas Sintetik Dari Kaleng Bekas Sebagai Koagulan Pada Air.*[Skripsi]. Makasar: Universitas Islam Negeri Alauddin Makasar.
- Nasution, H. 2013. *Peta Sebaran Unsur Besi (Fe) Pada Sumur Gali Di Kelurahan Mabar Kecamatan Medan Deli Kota Medan.*[Skripsi]. Medan: UNIMED.
- Hidayat, P. 2008. *Teknologi Pemanfaatan Serat Daun Nanas Sebagai Alternatif Bahan Baku Tekstil.* Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia/Vol-13. No.2: Hal 31-35.
- Lempang, M. 2014. *Pembuatan Dan Kegunaan Arang Aktif.* Balai Penelitian Kehutanan Makasar/Vol-11. No.2: Hal 65-80.
- Polii, F.F. 2017. *Pengaruh Suhu Dan Lama Aktivasi Terhadap Mutu Arang Aktif Dari Kayu Kelapa.* Jurnal Industri Hasil Perkebunan Vol. 12 No. 2 : Hal 21-28.

- Rahmatika, H.N., Purwanto., Narto. 2015. *Pengaruh Variasi Ketebalan Media Filtrasi Sistem Up-Flow Terhadap Kadar Fe, Mn, Dan Kekeruhan Air Sumur Gali Di RT 08 RW 02, Ngampilan, Kota Yogyakarta*. JKL Poltekkes Makasar. Vol-6. No.3.
- Ramayana. 2016. *Pemanfaatan Limbah Cangkang Kerang Hijau Menjadi Kitin Sebagai Biokoagulan Air Sungai*. [Skripsi]. Makasar: UIN Alauddin Makasar.
- Ranchman, A., Edwin, F., Sebleku, P. 2012. *Karakterisasi Pasir Silika Cibadak Sukabumi Sebagai Bahan Baku Pembuatan Ramming Mix Silica*. Bandung: Peneliti Balai Besar Keramik.
- Sentosa, L., Subagio, B.S., Rahman, H., Yamin, R.A. 2018. *Aktivasi Zeolit Alam Asal Bayah dengan Asam dan Basa sebagai Aditif Campuran Beraspal Hangat (Warm Mixed Asphalt)*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Setiawan, Ab.A., Shofiyani, A., Syahbanu, I. 2017. *Pemanfaatan Limbah Daun Nanas (Ananas comusus) Sebagai Bahan Dasar Arang Aktif Untuk Adsorpsi Fe(II)*. Pontianak: Universitas Tanjungpura/Vol-6.No.3: Hal 66-74.
- Setyorini, A.G., Mashadi, A., Rakhmawati, A. *Peningkatan Kualitas Air Sumur Di Sumbersari, Purwodadi, Purworejo Dengan Metode Filtrasi Gravitasi*. [Skripsi]. Universitas Tidar.
- Sipato, Dg.W. 2017. *Uji Kualitas Fisis Pada Air Sumur Gali Disekitar Kawasan Industri Kabupaten Bantaeng (Kiba) Kecamatan Pa'jukukang Kabupaten Bantaeng* [Skripsi]. Makasar: UIN Alauddin Makasar.
- Sumakul, H.W. 2019. *Efektifitas Penurunan Kadar Besi (Fe) Dan Kekeruhan Pada Air Tanah Dengan Penambahan Media Kulit Ubi Kayu*. [Skripsi]. Makassar: Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar
- Susana, T. 2003. *Air Sebagai Sumber Kehidupan*. Oseana/Vol-XXVIII No.3: Hal 17-25.

Rujukan Online:

http://hukor.kemkes.go.id/uploads/produk_hukum/PMK_No._32_ttg_Standar_Baku_Mutu_Kesehatan_Air_Keperluan_Sanitasi,_Kolam_Renang,_Solus_Per_Aqua_.pdf. [diakses 3 Agustus 2021].

http://water.lecture.ub.ac.id/files/2012/03/SNI-_metode-sample-air-tanah.pdf.
[diakses 3 Agustus 2021].

<https://klinikkonstruksi.jogjaprovo.go.id/nspm/SNI%206989.4-2009.pdf>. [diakses 2
Desember 2021].

http://water.lecture.ub.ac.id/files/2012/05/15757_SNI-6989.5_2009_air-dan-air-limbah-_bagian-5_cara-uji-mangan-secara-SSA.pdf. [diakses 2 Desember
2021].



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUMATERA UTARA MEDAN

Lampiran 1 Gambar Alat-Alat Penelitian

1. Oven



2. Galon



3. Ember



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI

MEDAN

4. Keran



5. Kertas saring



6. Sponge filter



ERI
MEDAN

Lampiran 2 Gambar Bahan Penelitian

1. Karbon aktif serat daun nanas



2. Pasir silika



3. Zeolit



4. Larutan H_2SO_4 1M



5. Aquades



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUMATERA UTARA MEDAN

Lampiran 3 Gambar Pengkarbonan Serat Daun Nanas

1. Daun nanas yang sudah dijadikan serat.



2. Hasil karbonisasi serat daun nanas di oven pada suhu 250°C selama 1 jam.



3. Aktivasi serat daun nanas menggunakan larutan H_2SO_4 1 M selama 24 jam.



Lampiran 4 Gambar Air Sumur Gali

1. Sumur gali



2. Air sumur gali sebelum pemfilteran



3. Air sumur gali setelah pemfilteran



Lampiran 5 Gambar Filter

1. Pemfilteran Sampel A



2. Pemfilteran Sampel B



ERI
MEDAN

3. Pemfilteran Sampel C



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUMATERA UTARA MEDAN

Lampiran 6 Data Standar Karbon Aktif Serat Daun Nanas

Hasil standar karbon aktif serat daun nanas Kadar Air, Kadar Abu, Kadar Zat Menguap, dan Kadar Karbon Terikat dapat dilihat hasil keseluruhan sebagai berikut:

A. Uji Kadar Air

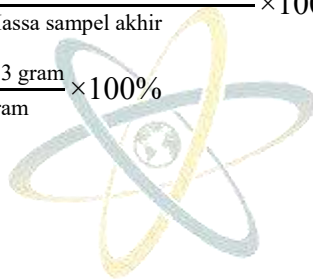
Massa sampel awal = 2 gram

Massa sampel akhir = 1,783 gram

$$\text{Kadar Air} = \frac{\text{Massa sampel awal} - \text{Massa sampel akhir}}{\text{Massa sampel akhir}} \times 100\%$$

$$\text{Kadar Air} = \frac{2 \text{ gram} - 1,783 \text{ gram}}{1,783 \text{ gram}} \times 100\%$$

$$\text{Kadar Air} = 12,17 \%$$



B. Uji Kadar Abu

Massa abu sampel = 1,442 gram

Massa abu total = 0,138 gram

$$\text{Kadar Abu} = \frac{\text{Massa abu total}}{\text{Massa abu sampel}} \times 100\%$$

$$\text{Kadar Abu} = \frac{0,139 \text{ gram}}{1,531 \text{ gram}} \times 100\%$$

$$\text{Kadar Abu} = 9,07\%$$

C. Uji Kadar Zat Menguap

Massa sampel awal = 1,783 gram

Massa sampel akhir = 1,531 gram

$$\text{Kadar Zat Menguap} = \frac{\text{Massa sampel awal} - \text{Massa sampel akhir}}{\text{Massa sampel awal}} \times 100\%$$

$$\text{Kadar Zat Menguap} = \frac{1,783 \text{ gram} - 1,531 \text{ gram}}{1,783 \text{ gram}} \times 100\%$$

$$\text{Kadar Zat Menguap} = 14,13 \%$$

D. Uji Kadar Karbon Terikat

$$\text{Kadar Karbon Terikat} = 100\% - (\% \text{ Zat Menguap} + \% \text{ Kadar Abu})$$

$$\text{Kadar Karbon Terikat} = 100\% - (14,13\% + 9,07\%)$$

$$\text{Kadar Karbon Terikat} = 76,8\%$$

Lampiran 7 Hasil (%) Penurunan Logam Besi (Fe) Dan Mangan (Mn)

Upaya penurunan logam besi (Fe) dan mangan (Mn) yang dilakukan menggunakan media pemfilteran dapat dilihat hasil keseluruhan sebagai berikut:

A. (%) Penurunan Logam Besi (Fe)

$$\% \text{ Logam besi (Fe)} = \frac{\text{nilai sebelum}-\text{nilai sesudah}}{\text{nilai sebelum}} \times 100\%$$

Sampel A:

$$\% \text{ Logam besi (Fe)} = \frac{4,777 \text{ mg/l}- 0,314\text{mg/l}}{4,777\text{mg/l}} \times 100\%$$

$$\% \text{ Logam besi (Fe)} = 93,5\%$$

Sampel B:

$$\% \text{ Logam besi (Fe)} = \frac{4,777 \text{ mg/l}- 0,248 \text{ mg/l}}{4,777 \text{ mg/l}} \times 100\%$$

$$\% \text{ Logam besi (Fe)} = 94,8\%$$

Sampel C:

$$\% \text{ Logam besi (Fe)} = \frac{4,777 \text{ mg/l}- 0,109 \text{ mg/l}}{4,777 \text{ mg/l}} \times 100\%$$

$$\% \text{ Logam besi (Fe)} = 97,7\%$$

B. (%) Penurunan Mangan (Mn)

$$\% \text{ Mangan (Mn)} = \frac{\text{nilai sebelum}-\text{nilai sesudah}}{\text{nilai sebelum}} \times 100\%$$

Sampel A:

$$\% \text{ Mangan (Mn)} = \frac{2,153 \text{ mg/l}-1,293 \text{ mg/l}}{2,153 \text{ mg/l}} \times 100\%$$

$$\% \text{ Mangan (Mn)} = 39,9\%$$

Sampel B:

$$\% \text{ Mangan (Mn)} = \frac{2,153 \text{ mg/l}-1,216 \text{ mg/l}}{2,153 \text{ mg/l}} \times 100\%$$

$$\% \text{ Mangan (Mn)} = 43,5\%$$

Sampel C:

$$\% \text{ Mangan (Mn)} = \frac{2,153 \text{ mg/l}-0,164 \text{ mg/l}}{2,153 \text{ mg/l}} \times 100\%$$

$$\% \text{ Mangan (Mn)} = 92,3\%$$

Lampiran 8 Metoda Pengambilan Contoh Air Tanah

SNI
Standar Nasional Indonesia

SNI 6989.58:2008

**Air dan air limbah – Bagian 58:
Metoda pengambilan contoh air tanah**

- c) bila menggunakan alat *bailer* (Gambar 1):
- 1) jangan menyentuh bagian dalam septa, buka vial VOC 40 ml dan masukkan contoh secara perlahan ke dalam vial hingga terbentuk *convex meniscus* di puncak vial;
 - 2) tutup vial secara hati-hati dan tidak boleh ada udara dalam vial;
 - 3) balikkan vial dan tahan;
 - 4) bila terlihat gelembung dalam vial, contoh harus diganti dan ambil contoh yang baru.

CATATAN Contoh VOC biasanya dibuat dalam dua atau tiga buah contoh, tergantung kebutuhan laboratorium; ulangi pengambilan contoh bila diperlukan.

- d) Seluruh vial diberi label yang jelas, bila menggunakan vial bening bungkus dengan aluminium foil dan simpan dalam tempat pendingin.

CATATAN Bila air tanah mengandung residual klorin tambahkan 80 mg Na_2SO_3 ke dalam 1 L contoh.

10 Pengujian parameter lapangan

Pengujian parameter lapangan yang dapat berubah dengan cepat, dilakukan langsung setelah pengambilan contoh. Parameter tersebut antara lain; pH (SNI 06-6989.11-2004), suhu (SNI 06-6989.23-2005), daya hantar listrik (SNI 06-6989.1-2004), alkalinitas (SNI 06-2420-1991), asiditas (SNI 06-2422-1991), klor bebas (SNI 06-4824-1998) dan oksigen terlarut (SNI 06-6989.14-2004).

11 Jaminan mutu dan pengendalian mutu

11.1 Jaminan mutu

- a) Gunakan alat gelas bebas kontaminasi.
- b) Gunakan alat ukur yang terkalibrasi.
- c) Dikerjakan oleh petugas pengambil contoh yang kompeten.

11.2 Pengendalian mutu

Untuk menjamin kelayakan pengambilan contoh maka kemampuan melacak seluruh kejadian selama pelaksanaan pengambilan contoh harus dijamin.

Kontrol akurasi dapat dilakukan dengan beberapa cara berikut ini:

11.2.1 Contoh split

- a) Contoh terbelah diambil dari satu titik dan dimasukkan ke dalam wadah yang sesuai.
- b) Contoh dicampur sehomogen mungkin serta dipisahkan ke dalam dua wadah yang telah disiapkan.
- c) Kedua contoh tersebut diawetkan dan mendapatkan perlakuan yang sama selama perjalanan dan preparasi serta analisa laboratorium.

11.2.2 Contoh duplikat

- a) Contoh diambil dari titik yang sama pada waktu yang hampir bersamaan.
- b) Bila contoh kurang dari lima, contoh duplikat tidak diperlukan.
- c) Bila contoh diambil 5 contoh - 10 contoh, satu contoh duplikat harus diambil.

SNI 6989.58:2008**9 Cara pengambilan contoh****9.1 Cara pengambilan contoh pada sumur bor****9.1.1 Cara pengambilan contoh pada sumur produksi**

Lakukan pengambilan contoh pada sumur produksi dengan cara membuka kran air sumur produksi dan biarkan air mengalir selama 1 menit – 2 menit kemudian masukkan contoh ke dalam wadah contoh sesuai butir 8.3.

9.1.2 Cara pengambilan contoh pada sumur pantau

Kuras dahulu sumur pantau hingga seluruh air pada pipa sumur pantau habis, tunggu sampai air terkumpul kembali, lalu ambil contoh uji.

9.1.2.1 Bila menggunakan alat *Bailer*, lakukan langkah-langkah berikut:

- a) baca petunjuk penggunaan alat pengambil contoh;
- b) turunkan alat pengambil contoh (*Bailer*) ke dalam sumur sampai kedalaman tertentu;
- c) angkat alat pengambil contoh setelah terisi contoh;
- d) buka kran dan masukan contoh air ke dalam wadah.

9.1.2.2 Bila menggunakan pompa maka langsung diambil dari keluaran pompa.**9.2 Cara pengambilan contoh pada sumur gali**

Lakukan pengambilan contoh pada sumur gali, dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- a) baca petunjuk penggunaan alat pengambil contoh;
- b) turunkan alat pengambil contoh ke dalam sumur sampai kedalaman tertentu;
- c) angkat alat pengambil contoh setelah terisi contoh;
- d) pindahkan air dari alat pengambilan contoh ke dalam wadah.

9.3 Pengambilan contoh untuk pengujian kualitas air

- a) siapkan alat pengambil contoh sesuai dengan jenis air yang akan di uji;
- b) bilas alat dengan contoh yang akan diambil, sebanyak 3 (tiga) kali;
- c) ambil contoh sesuai dengan peruntukan analisis;
- d) masukkan ke dalam wadah yang sesuai peruntukan analisis;
- e) lakukan segera pengujian untuk parameter suhu, kekeruhan, daya hantar listrik dan pH;
- f) hasil pengujian parameter lapangan dicatat dalam buku catatan khusus;
- g) pengambilan contoh untuk parameter pengujian di laboratorium dilakukan pengawetan seperti pada Lampiran C.

9.3.1 Pengambilan contoh untuk pengujian senyawa organik yang mudah menguap (*Volatile Organic Compound, VOC*)

Lakukan pengambilan contoh pada pengujian senyawa organik yang mudah menguap, dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- a) selama melakukan pengambilan contoh untuk pengujian senyawa VOC, sarung tangan lateks harus terus dipakai, sarung tangan plastik atau sintetis tidak boleh digunakan;
- b) saat mengambil contoh untuk analisa VOC, contoh tidak boleh terkocok untuk menghindari aerasi, aerasi contoh akan menyebabkan hilangnya senyawa yang mudah menguap dari dalam contoh;

Lampiran 9 Cara Uji Besi (Fe)



SNI 6989.4:2009

A large, semi-transparent watermark of the BSNi logo is centered on the page. The logo features the letters 'BSNi' in a blue font, with a red dot above the 'i' and a green swoosh to the right.

**Air dan air limbah – Bagian 4: Cara uji besi (Fe)
secara Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) –
nyala**

SNI 6989.4:2009**2.9****larutan pengencer**

larutan yang digunakan untuk mengencerkan larutan kerja, yang dibuat dengan cara menambahkan asam nitrat pekat ke dalam air bebas mineral hingga $\text{pH} \leq 2$

2.10**larutan pencuci**

larutan yang digunakan untuk mencuci semua peralatan gelas dan plastik

2.11**matrix modifier**

bahan yang digunakan untuk mengurangi gangguan matriks contoh uji

2.12**spike matrix**

contoh uji yang diperkaya dengan larutan baku dengan kadar tertentu

3 Cara uji**3.1 Prinsip**

Analit logam besi dalam nyala udara asetilen diubah menjadi bentuk atomnya, menyerap energi radiasi elektromagnetik yang berasal dari lampu katoda dan besarnya serapan berbanding lurus dengan kadar analit.

3.2 Bahan

- a) air bebas mineral;
- b) asam nitrat (HNO_3) pekat p.a;
- c) larutan standar logam besi (Fe);
- d) gas asetilen (C_2H_2) HP dengan tekanan minimum 100 psi;
- e) larutan pengencer HNO_3 0,05 M;
Larutkan 3,5 mL HNO_3 pekat ke dalam 1000 mL air bebas mineral dalam gelas piala.
- f) larutan pencuci HNO_3 5% (v/v).
Tambahkan 50 mL asam nitrat pekat ke dalam 800 mL air bebas mineral dalam gelas piala 1000 mL, lalu tambahkan air bebas mineral hingga 1000 mL dan homogenkan.
- g) Larutan kalsium
Larutkan 630 mg kalsium karbonat (CaCO_3) dalam 50 mL HCl (1+5). Bila perlu larutan dididihkan untuk menyempurnakan larutan. Dinginkan dan encerkan dengan air bebas mineral hingga 1 liter.
- h) udara tekan.

3.3 Peralatan

- a) Spektrofotometer Serapan Atom (SSA)-nyala
- b) lampu katoda berongga (*Hollow Cathode Lamp*, HCL) besi;
- c) gelas piala 100 mL dan 250 mL;
- d) pipet volumetrik 10,0 mL dan 50,0 mL;
- e) labu ukur 50,0 mL; 100,0 dan 1000,0 mL;
- f) *Erlenmeyer* 100 mL;
- g) corong gelas;
- h) kaca arloji
- i) pemanas listrik;
- j) seperangkat alat saring vakum;

- k) saringan membran dengan ukuran pori 0,45 μm ;
- l) timbangan analitik dengan ketelitian 0,0001 g; dan
- m) labu semprot.

3.4 Pengawetan contoh uji

Bila contoh uji tidak dapat segera diuji, maka contoh uji diawetkan sesuai petunjuk di bawah ini:

Wadah	:	Botol plastik (<i>polyethylene</i>) atau botol gelas
Pengawet	:	a) Untuk logam terlarut, saring dengan saringan membran berpori 0,45 μm dan diasamkan dengan HNO_3 hingga $\text{pH} < 2$. b) Untuk logam total, asamkan dengan HNO_3 hingga $\text{pH} < 2$.
Lama Penyimpanan	:	6 bulan
Kondisi Penyimpanan	:	Suhu ruang

3.5 Persiapan pengujian

3.5.1 Persiapan contoh uji besi terlarut

Siapkan contoh uji yang telah disaring dengan saringan membran berpori 0,45 μm dan diawetkan. Contoh uji siap diukur.

3.5.2 Persiapan contoh uji besi total

Siapkan contoh uji untuk pengujian besi total, dengan tahapan sebagai berikut:

- a) homogenkan contoh uji, pipet 50,0 mL contoh uji ke dalam gelas piala 100 mL atau *Erlenmeyer* 100 mL;
- b) tambahkan 5 mL HNO_3 pekat, bila menggunakan gelas piala, tutup dengan kaca arloji dan bila dengan *Erlenmeyer* gunakan corong sebagai penutup;
- c) panaskan perlahan-lahan sampai sisa volumenya 15 mL - 20 mL;
- d) jika destruksi belum sempurna (tidak jernih), maka tambahkan lagi 5 mL HNO_3 pekat, kemudian tutup gelas piala dengan kaca arloji atau tutup *Erlenmeyer* dengan corong dan panaskan lagi (tidak mendidih). Lakukan proses ini secara berulang sampai semua logam larut, yang terlihat dari warna endapan dalam contoh uji menjadi agak putih atau contoh uji menjadi jernih;
- e) bilas kaca arloji dan masukkan air bilasannya ke dalam gelas piala;
- f) pindahkan contoh uji masing-masing ke dalam labu ukur 50,0 mL (saring bila perlu) dan tambahkan air bebas mineral sampai tepat tanda tera dan dihomogenkan;

CATATAN Tambahkan *matrix modifier* (larutan kalsium) dan atau atasi gangguan pengukuran sesuai dengan SSA yang digunakan.

- g) contoh uji siap diukur serapannya.

3.5.3 Pembuatan larutan induk logam besi 100 mg Fe/L

- a) timbang $\pm 0,100$ g logam besi, masukkan ke dalam labu ukur 1000,0 mL;
- b) tambahkan campuran 10 mL HCl (1+1) dan 3 mL HNO_3 pekat sampai larut (≈ 100 mg Fe/L);
- c) tambahkan 5 mL HNO_3 pekat lalu encerkan dengan air bebas mineral hingga tanda tera;

SNI 6989.4:2009

d) hitung kembali kadar sesungguhnya berdasarkan hasil penimbangan.

CATATAN Larutan ini dapat dibuat dari larutan standar 1000 mg Fe/L siap pakai.

3.5.4 Pembuatan larutan baku logam besi 10 mg Fe/L

- a) pipet 10,0 mL larutan induk logam besi 100 mg Fe/L, masukkan ke dalam labu ukur 100,0 mL;
- b) tepatkan dengan larutan pengencer sampai tanda tera dan homogenkan.

3.5.5 Pembuatan larutan kerja logam besi

Buat deret larutan kerja dengan 1 (satu) blanko dan minimal 3 (tiga) kadar yang berbeda secara proporsional dan berada pada rentang pengukuran.

3.6 Pembuatan kurva kalibrasi dan pengukuran contoh uji**3.6.1 Pembuatan kurva kalibrasi**

Kurva kalibrasi dibuat dengan tahapan sebagai berikut:

- a) operasikan alat dan optimasikan sesuai dengan petunjuk penggunaan alat untuk pengukuran besi;

CATATAN 1 Salah satu cara optimasi alat dengan uji sensitifitas.

CATATAN 2 Tambahkan *matrix modifier* (larutan kalsium) dan atau atasi gangguan pengukuran sesuai dengan SSA yang digunakan.

- b) aspirasikan larutan blanko ke dalam SSA-nyala kemudian atur serapan hingga nol;
- c) aspirasikan larutan kerja satu persatu ke dalam SSA-nyala, lalu ukur serapannya pada panjang gelombang 248,3 nm, kemudian catat;
- d) lakukan pembilasan pada selang aspirator dengan larutan pengencer;
- e) buat kurva kalibrasi dari data pada butir 3.6.1.c) di atas, dan tentukan persamaan garis lurusnya;
- f) jika koefisien korelasi regresi linier (r) < dari 0,995, periksa kondisi alat dan ulangi langkah pada butir 3.6.1 b) sampai dengan c) hingga diperoleh nilai koefisien $r \geq 0,995$.

3.6.2 Pengukuran contoh uji

Uji kadar besi dengan tahapan sebagai berikut:

- a) aspirasikan contoh uji ke dalam SSA-nyala lalu ukur serapannya pada panjang gelombang 248,3 nm. Bila diperlukan, lakukan pengenceran;

CATATAN 1 Bila hasil pengukuran untuk besi terlarut diluar kisaran pengukuran, maka lakukan pengenceran dan ulangi langkah 3.5.1.

CATATAN 2 Bila hasil pengukuran untuk besi total diluar kisaran pengukuran, maka lakukan pengenceran dan ulangi langkah 3.5.2.

- b) catat hasil pengukuran.

Lampiran 10 Cara Uji Mangan (Mn)

SNI

Standar Nasional Indonesia

SNI 6989.5:2009

**Air dan air limbah – Bagian 5: Cara uji mangan (Mn)
secara Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) –
nyala**

SNI 6989.5:2009**2.10****mangan terlarut**

mangan dalam air yang dapat lolos melalui saringan membran berpori 0,45 μm

2.11**mangan total**

mangan yang terlarut dan tersuspensi dalam air setelah dilakukan proses pemanasan dengan asam kuat

2.12**matrix modifier**

bahan yang digunakan untuk mengurangi gangguan matriks contoh uji

2.13**spike matrix**

contoh uji yang diperkaya dengan larutan baku dengan kadar tertentu

3 Cara uji**3.1 Prinsip**

Analit logam mangan dalam nyala udara-asetilen diubah menjadi bentuk atomnya, menyerap energi radiasi elektromagnetik yang berasal dari lampu katoda dan besarnya serapan berbanding lurus dengan kadar analit.

3.2 Bahan

- a) air bebas mineral;
- b) asam nitrat (HNO_3) pekat p.a;
- c) logam mangan (Mn) dengan kemurnian minimum 99,0%;
- d) gas asetilen (C_2H_2) HP dengan tekanan minimum 100 psi.
- e) larutan pengencer HNO_3 0,05 M;
Larutkan 3,5 mL HNO_3 pekat ke dalam 1000 mL air bebas mineral dalam gelas piala.
- f) larutan pencuci HNO_3 5% (v/v);
Tambahkan 50 mL asam nitrat pekat ke dalam 800 mL air bebas mineral dalam gelas piala 1000 mL, lalu tambahkan air bebas mineral hingga 1000 mL dan homogenkan.
- g) larutan kalsium
Larutkan 630 mg kalsium karbonat (CaCO_3) dalam 50 mL HCl (1+5). Bila perlu larutan dididihkan untuk menyempurnakan larutan. Dinginkan dan encerkan dengan air bebas mineral hingga 1 liter.
- h) udara tekan.

3.3 Peralatan

- a) Spektrofotometer Serapan Atom (SSA)-nyala;
- b) lampu katoda berongga (*Hollow Cathode Lamp*, HCL) mangan;
- c) gelas piala 100 mL dan 250 mL;
- d) pipet volumetrik 10,0 mL dan 50,0 mL;
- e) labu ukur 50,0 mL; 100,0 dan 1000,0 mL;
- f) *Erlenmeyer* 100 mL;
- g) corong gelas;
- h) kaca arloji
- i) pemanas listrik;
- j) seperangkat alat saring vakum;

- k) saringan membran dengan ukuran pori 0,45 μm ;
- l) timbangan analitik dengan ketelitian 0,0001 g; dan
- m) labu semprot.

3.4 Pengawetan contoh uji

Bila contoh uji tidak dapat segera diuji, maka contoh uji diawetkan sesuai petunjuk di bawah ini:

Wadah	:	Botol plastik (<i>polyethylene</i>) atau botol gelas
Pengawet	:	a) Untuk logam terlarut, saring dengan saringan membran berpori 0,45 μm dan diasamkan dengan HNO_3 hingga $\text{pH} < 2$. b) Untuk logam total, asamkan dengan HNO_3 hingga $\text{pH} < 2$
Lama Penyimpanan	:	6 bulan
Kondisi Penyimpanan	:	Suhu ruang

3.5 Persiapan pengujian

3.5.1 Persiapan contoh uji mangan terlarut

Siapkan contoh uji yang telah disaring dengan saringan membran berpori 0,45 μm dan diawetkan. Contoh uji siap diukur.

3.5.2 Persiapan contoh uji mangan total

Siapkan contoh uji untuk pengujian mangan total, dengan tahapan sebagai berikut:

- a) homogenkan contoh uji, pipet 50,0 mL contoh uji dan masukkan ke dalam gelas piala 100 mL atau *Erlenmeyer* 100 mL;
- b) tambahkan 5 mL HNO_3 pekat, bila menggunakan gelas piala, tutup dengan kaca arloji dan bila dengan *Erlenmeyer* gunakan corong sebagai penutup;
- c) panaskan perlahan-lahan sampai sisa volumenya 15 mL - 20 mL;
- d) jika destruksi belum sempurna (tidak jernih), maka tambahkan lagi 5 mL HNO_3 pekat, kemudian tutup gelas piala dengan kaca arloji atau tutup *Erlenmeyer* dengan corong dan panaskan lagi (tidak mendidih). Lakukan proses ini secara berulang sampai semua logam larut, yang terlihat dari warna endapan dalam contoh uji menjadi agak putih atau contoh uji menjadi jernih;

CATATAN Jika destruksi tidak sempurna, lihat Lampiran B.

- e) bilas kaca arloji dan masukkan air bilasannya ke dalam gelas piala;
- f) pindahkan contoh uji ke dalam labu ukur 50,0 mL (saring bila perlu) dan tambahkan air bebas mineral sampai tepat tanda tera dan dihomogenkan;

CATATAN Tambahkan *matrix modifier* (larutan kalsium) dan atau atasi gangguan pengukuran sesuai dengan SSA yang digunakan.

- g) contoh uji siap diukur serapannya.

3.5.3 Pembuatan larutan induk logam mangan 100 mg Mn/L

- a) timbang $\pm 0,100$ g logam mangan, masukkan ke dalam labu ukur 1000,0 mL;
- b) tambahkan campuran 10 mL HCl pekat dan 1 mL HNO_3 pekat hingga larut;

SNI 6989.5:2009

- c) tambahkan air bebas mineral hingga tepat tanda tera, lalu homogenkan; (\approx 100 mg Mn/L);
- d) hitung kembali kadar sesungguhnya berdasarkan hasil penimbangan.

CATATAN Larutan ini dapat dibuat dari larutan standar 1000 mg Mn/L siap pakai.

3.5.4 Pembuatan larutan baku logam mangan 10 mg Mn/L

- a) pipet 10,0 mL larutan standar mangan 100 mg Mn/L, masukkan ke dalam labu ukur 100,0 mL;
- b) tepatkan dengan larutan pengencer sampai tanda tera dan homogenkan.

3.5.5 Pembuatan larutan kerja logam mangan (Mn)

Buat deret larutan kerja dengan 1 (satu) blanko dan minimal 3 (tiga) kadar yang berbeda secara proporsional dan berada pada rentang pengukuran.

3.6 Pembuatan kurva kalibrasi dan pengukuran contoh uji**3.6.1 Pembuatan kurva kalibrasi**

Kurva kalibrasi dibuat dengan tahapan sebagai berikut:

- a) operasikan alat dan optimasikan sesuai dengan petunjuk penggunaan alat untuk pengukuran mangan;

CATATAN 1 Salah satu cara optimasi alat dengan uji sensitifitas.

CATATAN 2 Tambahkan *matrix modifier* (larutan kalsium) dan atau atasi gangguan pengukuran sesuai dengan SSA yang digunakan.

- b) aspirasikan larutan blanko ke dalam SSA-nyala kemudian atur serapan hingga nol;
- c) aspirasikan larutan kerja satu persatu ke dalam SSA-nyala, lalu ukur serapannya pada panjang gelombang 279,5 nm, kemudian catat;
- d) lakukan pembilasan pada selang aspirator dengan larutan pengencer;
- e) buat kurva kalibrasi dari data pada butir 4.6.1.c) di atas, dan tentukan persamaan garis lurusnya;
- f) jika koefisien korelasi regresi linier (r) < dari 0,995, periksa kondisi alat dan ulangi langkah pada butir 4.6.1 b) sampai dengan c) hingga diperoleh nilai koefisien $r \geq 0,995$.

3.6.2 Pengukuran contoh uji

Uji kadar mangan dengan tahapan sebagai berikut:

- a) aspirasikan contoh uji ke dalam SSA-nyala lalu ukur serapannya pada panjang gelombang 279,5 nm. Bila diperlukan, lakukan pengenceran;

CATATAN 1 Bila hasil pengukuran untuk mangan terlarut diluar kisaran pengukuran, maka lakukan pengenceran dan ulangi langkah 3.5.1

CATATAN 2 Bila hasil pengukuran untuk mangan total diluar kisaran pengukuran, maka lakukan pengenceran dan ulangi langkah 3.5.2

- b) catat hasil pengukuran.

Lampiran 11 Standar PERMENKES RI No 32 Tahun 2017



PERATURAN MENTERI KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
NOMOR 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

DENGAN RAHMAT TUHAN YANG MAHA ESA

MENTERI KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA,

Menimbang : bahwa untuk melaksanakan ketentuan Pasal 26 ayat (1) Peraturan Pemerintah Nomor 66 Tahun 2014 tentang Kesehatan Lingkungan, perlu menetapkan Peraturan Menteri Kesehatan tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air untuk Keperluan Higiene Sanitasi, Kolam Renang, *Solus Per Aqua*, dan Pemandian Umum;

Mengingat : 1. Peraturan Pemerintah Nomor 66 Tahun 2014 tentang Kesehatan Lingkungan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2014 Nomor 184, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5570);
2. Peraturan Presiden Nomor 35 Tahun 2015 tentang Kementerian Kesehatan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2015 Nomor 59);

BAB II
STANDAR BAKU MUTU KESEHATAN LINGKUNGAN

A. Air Untuk Keperluan Higiene Sanitasi

Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan untuk media Air untuk Keperluan Higiene Sanitasi meliputi parameter fisik, biologi, dan kimia yang dapat berupa parameter wajib dan parameter tambahan. Parameter wajib merupakan parameter yang harus diperiksa secara berkala sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan, sedangkan parameter tambahan hanya diwajibkan untuk diperiksa jika kondisi geohidrologi mengindikasikan adanya potensi pencemaran berkaitan dengan parameter tambahan. Air untuk Keperluan Higiene Sanitasi tersebut digunakan untuk pemeliharaan kebersihan perorangan seperti mandi dan sikat gigi, serta untuk keperluan cuci bahan pangan, peralatan makan, dan pakaian. Selain itu Air untuk Keperluan Higiene Sanitasi dapat digunakan sebagai air baku air minum.

Tabel 1 berisi daftar parameter wajib untuk parameter fisik yang harus diperiksa untuk keperluan higiene sanitasi.

Tabel 1. Parameter Fisik dalam Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan untuk Media Air untuk Keperluan Higiene Sanitasi

No.	Parameter Wajib	Unit	Standar Baku Mutu (kadar maksimum)
1.	Kekeruhan	NTU	25
2.	Warna	TCU	50
3.	Zat padat terlarut (<i>Total Dissolved Solid</i>)	mg/l	1000
4.	Suhu	°C	suhu udara \pm 3
5.	Rasa		tidak berasa
6.	Bau		tidak berbau

Tabel 2 berisi daftar parameter wajib untuk parameter biologi yang harus diperiksa untuk keperluan higiene sanitasi yang meliputi *total coliform* dan *escherichia coli* dengan satuan/unit *colony forming unit* dalam 100 ml sampel air.

Tabel 2. Parameter Biologi dalam Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan untuk Media Air untuk Keperluan Higiene Sanitasi

No.	Parameter Wajib	Unit	Standar Baku Mutu (kadar maksimum)
1.	Total coliform	CFU/100ml	50
2.	E. coli	CFU/100ml	0

Tabel 3 berisi daftar parameter kimia yang harus diperiksa untuk keperluan higiene sanitasi yang meliputi 10 parameter wajib dan 10 parameter tambahan. Parameter tambahan ditetapkan oleh pemerintah daerah kabupaten/kota dan otoritas pelabuhan/bandar udara.

Tabel 3. Parameter Kimia dalam Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan untuk Media Air untuk Keperluan Higiene Sanitasi

No.	Parameter	Unit	Standar Baku Mutu (kadar maksimum)
Wajib			
1.	pH	mg/l	6,5 - 8,5
2.	Besi	mg/l	1
3.	Fluorida	mg/l	1,5
4.	Kesadahan (CaCO ₃)	mg/l	500
5.	Mangan	mg/l	0,5
6.	Nitrat, sebagai N	mg/l	10
7.	Nitrit, sebagai N	mg/l	1
8.	Sianida	mg/l	0,1
9.	Deterjen	mg/l	0,05
10.	Pestisida total	mg/l	0,1
Tambahan			
1.	Air raksa	mg/l	0,001
2.	Arsen	mg/l	0,05
3.	Kadmium	mg/l	0,005
4.	Kromium (valensi 6)	mg/l	0,05
5.	Selenium	mg/l	0,01
6.	Seng	mg/l	15
7.	Sulfat	mg/l	400
8.	Timbal	mg/l	0,05

-12-

No.	Parameter	Unit	Standar Baku Mutu (kadar maksimum)
9.	Benzene	mg/l	0,01
10.	Zat organik (KMNO ₄)	mg/l	10

B. Air untuk Kolam Renang

Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan untuk media air Kolam Renang meliputi parameter fisik, biologi, dan kimia. Parameter fisik dalam Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan untuk media air Kolam Renang meliputi bau, kekeruhan, suhu, kejernihan dan kepadatan. Untuk kepadatan, semakin dalam Kolam Renang maka semakin luas ruang yang diperlukan untuk setiap perenang.

Tabel 4. Paramater Fisik Dalam Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan untuk Media Air Kolam Renang

No.	Parameter	Unit	Standar Baku Mutu (kadar maksimum)	Keterangan
1.	Bau		Tidak berbau	
2.	Kekeruhan	NTU	0,5	
3.	Suhu	°C	16-40	
4.	Kejernihan	piringan terlihat jelas		piringan merah hitam (Secchi) berdiameter 20 cm terlihat jelas dari kedalaman 4,572 m
5.	Kepadatan perenang	m ² /perenang	2,2	kedalaman <1 meter
			2,7	kedalaman 1-1,5 meter
			4	kedalaman > 1,5 meter

Lampiran 12 Hasil Air Sumur Gali Sebelum Pemfilteran

No	Parameter Per. Menkes RI No. 32 tahun 2017	Satuan	Hasil	Standard Maksimum	Metode Pengujian
Fisika					
1	Kekeruhan	NTU	10,0	25	IK no. 1-22/IK
2	Warna	TCU	0,1	50	SNI 01.3554-2006
3	Zat Padat terlarut (Total Dissolved Solid)	mg / L	336	1000	SNI 6989.27-2019
4	Subu	°C	-	Subu Udara +3	IK no. 1-20/IK
5	Rasa	-	Tidak Berasa	Tidak berasa	SNI 01.3554-2006
6	Bau	-	Tidak Berbau	Tidak berbau	SNI 01.3554-2006
Kimia					
1	pH	mg / L	6,73	6,5 - 8,5	SNI 6989.11-2019
2	Besi (Fe)	mg / L	4,777	1	SNI 6989.4 : 2009
3	Kesadahan (CaCO ₃)	mg / L	198	500	SNI 06-6989.12-2004
4	Mangan	mg / L	2,153	0,5	SNI 6989.5.2009
5	Nitrit, sebagai N	mg / L	0,04	1	SNI 06-6989.9-2004
6	Kadmium	mg / L	< 0,0020	0,005	SNI 6989.16-2009
7	Kromium (valensi 6)	mg / L	< 0,0155	0,05	SNI 6989.71-2009
8	Seng	mg / L	< 0,0012	15	SNI 6989.7 : 2009
9	Sulfat	mg / L	5	400	SNI 6989.20-2009
10	Timbal (Pb) terlarut	mg / L	< 0,0017	0,05	SNI 6989.8 : 2009
11	Zat organik (KMnO ₄)	mg / L	5,0	10	SNI 06-6989.22-2004

Kesimpulan : Kecuali contoh air tersebut tidak memenuhi syarat sebagai air bersih sebab Besi (Fe) dan Mangan melebihi dari standar maksimum yang diperbolehkan

Catatan :

- Hasil yang ditampilkan hanya berhubungan dengan sampel yang diuji.
- Laporan hasil pengujian tidak boleh digandakan tanpa persetujuan tertulis dari laboratorium.

Medan, 04 November 2021
Penyelia
M. YUSUF
NIP. 19670111 198903 1 004

Lampiran 13 Hasil Air Sumur Gali Setelah Pemfilteran Sampel A

 DINAS KESEHATAN PROPINSI SUMATERA UTARA UPT. LABORATORIUM KESEHATAN Jl. Willem Iskandar Pasar V Barat I (Jl. Balai Pom) No. 4 Telp. (061) 6617079 Email : labkesda.provsu@gmail.com Medan Estate, Kode Pos : 20371			
LAPORAN HASIL PENGUJIAN KIMIA AIR (AIR BERSIH) NOMOR : 238/XII/2021			
Nama Pelanggan	: PITRI RAMAYANI		
Alamat	: Mah. UINSU Medan		
Jenis Bahan Uji	: Air Bersih " Sampel A "	Pengambilan sampel oleh	: PETUGAS MEREKA
Kemasan	: Botol Plastik	Lokasi / tanggal	: -
Merk	: -	Tgl diterima di Lab	: 16 - 12 - 2021
Jumlah	: 1 (satu)	Tgl pengujian	: 16 - 12 - 2021 s/d 24 - 12 - 2021
No Lab	: 2892/L/XII/2021		
No	Parameter	Satuan	Hasil
1	Besi (Fe)	mg / L	0,314
2	Mangan	mg / L	1,293
Catatan : 1. Hasil yang ditampilkan hanya berhubungan dengan sampel yang diuji. 2. Laporan hasil pengujian tidak boleh digandakan tanpa persetujuan tertulis dari laboratorium.			
Medan, 17 Desember 2021 			

Lampiran 14 Hasil Air Sumur Gali Sesudah Pemfilteran Sampel B

 DINAS KESEHATAN PROPINSI SUMATERA UTARA UPT. LABORATORIUM KESEHATAN Jl. William Iskandar Pasar V Barat I (Jl. Balai Pom) No. 4 Telp. (061) 6617079 Email : labkesda.provsu@gmail.com Medan Estate, Kode Pos : 20371			
LAPORAN HASIL PENGUJIAN KIMIA AIR (AIR BERSIH) NOMOR : 237/XII/2021			
Nama Pelanggan	PITRI RAMAYANI		
Alamat	Mah. UINSU Medan		
Jenis Bahan Uji	Air Bersih " Sampel B "	Pengambilan sampel oleh	PETUGAS MEREKA
Kemasan	Botol Plastik	Lokasi / tanggal	-
Merk	-	Tgl diterima di Lab.	16 - 12 - 2021
Jumlah	1 (satu)	Tgl pengujian	16 - 12 - 2021 s/d 24 - 12 - 2021
No Lab	2891/L/XII/2021		
No	Parameter	Satuan	Hasil
1	Besi (Fe)	mg / L	0,248
2	Mangan	mg / L	1,216
Catatan: 1. Hasil yang ditampilkan hanya berhubungan dengan sampel yang diuji 2. Laporan hasil pengujian tidak boleh digandakan tanpa persetujuan tertulis dari laboratorium			
			

Lampiran 15 Hasil Air Sumur Gali Setelah Pemfilteran

 DINAS KESEHATAN PROPINSI SUMATERA UTARA UPT. LABORATORIUM KESEHATAN Jl. Willem Iskandar Pasar V Barat I (Jl. Balai Pom) No. 4 Telp. (061) 6617079 Email : labkesda.provsu@gmail.com Medan Estate, Kode Pos : 20371			
LAPORAN HASIL PENGUJIAN KIMIA AIR (AIR BERSIH) NOMOR : 239/XII/2021			
Nama Pelanggan	PITRI RAMAYANI		
Alamat	Mah. UTNSU Medan		
Jenis Bahan Uji	Air Bersih " Sampel C "	Pengambilan sampel oleh	PETUGAS MEREKA
Kemasan Merk	Botol Plastik	Lokasi / tanggal	-
Jumlah	1 (satu)	Tgl diterima di lab	16 - 12 - 2021
No Lab	2893/L/XII/2021	Tgl pengujian	16 - 12 - 2021 s/d 24 - 12 - 2021
No	Parameter	Satuan	Hasil
1	Besi (Fe)	mg / L	0,109
2	Mangan	mg / L	0,164
Catatan: 1 Hasil yang ditampilkan hanya berhubungan dengan sampel yang diuji 2 Laporan hasil pengujian tidak boleh digandakan tanpa persetujuan tertulis dari laboratorium			
Medan, 24 Desember 2021  			

RIWAYAT HIDUP



Pitri Ramayani, lahir di Sei Daun pada tanggal 26 Januari 2000, anak ke 2 dari 2 bersaudara, penulis lahir dari pasangan ayahanda **Wagiman** dan Ibunda **Warsini**. Penulis pertama kali menempuh Pendidikan tepat pada umur 6 tahun di sekolah dasar (SD) Negeri 117476 Torgamba pada tahun 2005 dan selesai pada tahun 2011, lalu pada tahun yang sama penulis melanjutkan sekolah menengah pertama di SMP N 2 Torgamba dan selesai pada tahun 2014, kemudian pada tahun yang sama penulis melanjutkan sekolah menengah atas di SMA N 1 Limapuluh mengambil jurusan IPA dan selesai pada tahun 2017. Pada tahun 2017 penulis terdaftar pada salah satu Perguruan Tinggi Negeri Sumatera Utara Medan dan Alhamdulillah selesai pada tahun 2022.

Berkat petunjuk dan pertolongan Allah SWT , usaha yang disertai do'a kedua orang tua dalam menjalankan aktivitas akademik di Perguruan Tinggi Universitas Islam Negeri Sumatera Utara. Alhamdulillah penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan skripsi yang berjudul "Pemanfaatan Karbon Aktif Serat Daun Nanas Untuk Menurunkan Kandungan Logam Besi (Fe) dan Mangan (Mn) Pada Air Sumur Gali di Kawasan Mabar Hilir".

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUMATERA UTARA MEDAN