

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Dulami, S., & Gabriel. (2018). *Efficiency of Tube Settler On Removal of Roagulated Particles*. Retrieved April 23, 2020, from DOI: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/20198507012>
- Ali, M. 1993. *Strategi Penelitian Pendidikan*. Bandung. Penerbit Angkasa.
- Anonim. 2003. *Pedoman Penulisan Karya Ilmiah*. Bandung. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Asmadi dan Suharno. 2012. *Dasar – Dasar Teknologi Pengolahan Air Limbah*. Yogyakarta: Gosyen Publishing
- AWWA. (1999). *Water Quality and Treatment : A Handbook of Community Water Supplies*. Fifth Edition, McGraw-Hill Inc. New York
- C. C. Lee & Shun Dar Lin. *Handbook of Environmental Engineering Calculations (2nd Edition)*. McGRAW-HILL Co. 2007
- Crittenden, C., R, Rhodes Trussell., David, W., Hand, Kerry, Howe., dan Tchobanoglous, George. 2012. *MHW's Water Treatment : Principle and Design Third Edition*. John Wiley & Sons, Inc. Hoboken, New Jersey.
- Dwiningrum, Siti Irene Astuti. (2013). *Metode Penelitian Pendidikan*. Yogyakarta: UNY Press.
- Effendi, Hefni. 2003. *Telaah Kualitas Air :Bagi Pengelolaan Sumber Air dan Lingkungan Perairan*. Yogyakarta :Kanisus
- Ghibran G. 2018. *Hubungan Antara Tingkat Kekeruhan dan Variasi Konsentrasi Tawas Pengolahan Air Minum*. Makassar : Universitas Hasanuddin
- Hadi, Wahyono. 2000. *Perencanaan Bangunan Pengolahan Air Minum*. Surabaya : Institut Teknologi Sepuluh November Surabaya, Halaman 66.

- Hendrasarie, Novririna, dan Titien, setiyo. 2001. *Tube Settler Sebagai Alternatif Penyisihan Kekeruhan Pada Proses Sedimentasi*. Surabaya : Institut Teknologi Sepuluh November Surabaya.
- Huisman. 1973. *Sedimentation and Flotation, Mechanical Filtration*. Delft University of Technology.
- Husaeni, Nurul.; H, Euis Nurul.; Hendrianto, Okik. 2013. *Penurunan Konsentrasi Total Suspended Solid Pada Proses Air Bersih Menggunakan Plate Settler*. Surabaya : Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur. Volume 4, 2013
- Indarto. (2010). *Hidrologi, Dasar Teori dan Contoh Aplikasi Model Hidrologi*. Jember: Penerbit Bumi Aksara.
- Indriyati. 2008. *Proses Pengolahan Limbah Organik Secara Koagulasi dan Flokulasi*. Jakarta : Peneliti di Pusat Teknologi Lingkungan.
- Joko, Tri. 2010. *Unit Produksi dalam Sistem Penyediaan Air Minum*. Yogyakarta : Graha Ilmu
- K, M. Y. (1970). *Theoretical Study of High-Rate Sedimentation*. 42(2), 223
- Maharani, A. D. (2017). *Pengaruh Variasi Bentuk dan Diameter Tube Settler terhadap Efisiensi Penyisihan TSS pada Reaktor Sedimentasi Rectangular*. Jurnal Teknik Lingkungan, 6, 3-6.
- Metcalf and Eddy. 1991. *Wastewater Engineering Treatment, Disposal and reuse*. Third Eddition. McGraw-Hill. New York. hal 228-229).
- Montgomery, J M. 1985. *Water Treatment: Principles and Design*. New York : Wiley.
- Noviani, H. 2012. *Analisis Penggunaan Koagulan Poly Aluminium Chloride (PAC) dan Kitosan Pada Proses Penjernihan Air Di PDAM Tirta Pakuan*. Bogor.

- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia 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.
- Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 492/MENKES/PER/IV/2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 16 Tahun 2005 Tentang Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 82 Tahun 2001 Tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air.
- Pratiwi, K.D.S. dan Hermana, J. 2014. *Efisiensi Pengolahan Limbah Cair Mengandung Minyak Pelumas pada Oil Separator dengan Menggunakan Plate Settler*. Jurnal Teknik Pomits. Vol. 3, No 1.
- Sharma, A. and Bhatia, P. R. K. 2018. *Comparative Study on Effect of Variation in Diameter , Inclination , Length & of Tubes in Tube*. 6(X), pp. 2016–2019
- SNI 06-6989.3-2004 Air dan air limbah- Bagian 3: Cara uji padatan tersuspensi total (*Total Suspended Solid*, TSS) secara gravimetric
- SNI 6774:2008 Tata Cara Perencanaan Unit Paket Instalasi Pengolahan Air
- Sutrisno, C.T, dan Suciastuti, Eni. 2006. *Teknologi Penyediaan Air Bersih*. Jakarta. PT. Rineka Cipta. Cetakan Keenam.
- Svehla, G. 1985. *Buku Teks Analisis Anorganik Kualitatif Makro Dan Semimikro Edisi Ke Lima*. Jakarta: PT.Kalman Media Pustaka.
- Winarno, F. G. 1986. *Air Untuk Industri Pangan*. PT Gramedia. Jakarta
- Winnarsih, dkk. 2016. *Distribusi Total Suspended Solid Permukaan di Perairan Teluk Kendari*. Jurnal Sapa Laut. 1 (2): 54-59. Retrieved from: <http://ojs.uho.ac.id/index.php/JSL>

Wityasari N. 2015. *Penentuan dosis optimum PAC pada Pengolahan Air Bersih di IPA Tegal Besar PDAM Jember*. Jember (ID): Universitas Jember.

Lampiran 1.

Tabel Spesifikasi Reaktor

Uraian	Keterangan
Bak Kogulasi	
Bentuk	Persegi
Bahan	Plastik
Warna	Putih
Tinggi	15 cm
Lebar	17 cm
Panjang	17 cm
Kapasitas maksimum	4,5 liter
Bak Flokulasi	
Bentuk	Persegi
Bahan	Plastik
Warna	Hijau
Tinggi	26 cm
Lebar	25 cm
Panjang	25 cm
Kapasitas maksimum	16 liter
Bak Sedimentasi	
Bentuk	Persegi Panjang
Bahan	Plastik
Warna	Putih
Tinggi	28 cm
Lebar	34 cm
Panjang	50 cm
Kapasitas maksimum	48 liter
Wadah Koagulan	
Bentuk	Botol
Bahan	Plastik
Warna	Putih
Tinggi	23 cm
Diameter	6,5 cm
Kapasitas maksimum	600 ml
Tube Settler	
Bentuk	Bulat
Bahan	PVC
Warna	Putih
Tinggi	20 cm
Diameter	1 inci dan 2 inci

Lampiran 2.

Dokumentasi Kegiatan



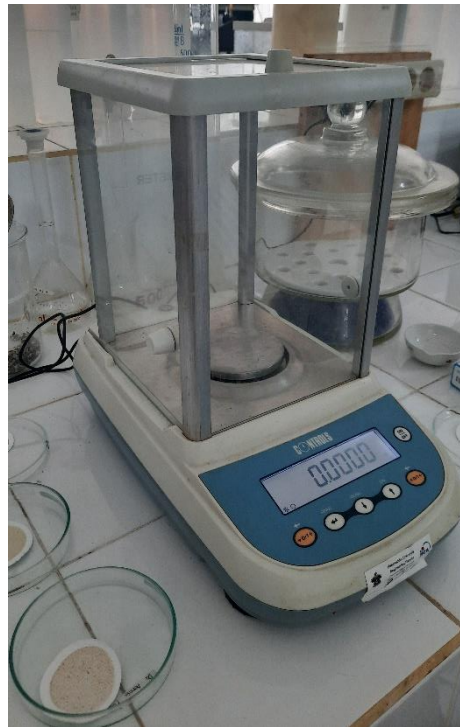
Gambar 1. Perancangan Alat



Gambar 2. Pengambilan Air Baku



Gambar 3. Pengujian Alat



Gambar 4. Pengujian Laboratorium



DATA HASIL UJI LABORATORIUM KUALITAS AIR
DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS HASANUDDIN

Perlakuan	Berat kertas saring (g)	
	A (kertas saring tersuspensi)	B (kertas saring kosong)
	Percobaan 1	
Air Baku	0.0902	0.0837
M0D0	0.0915	0.0873
M1D1	0.0914	0.0901
M1D2	0.0909	0.0896
M2D1	0.0914	0.0904
M2D2	0.0884	0.0875
	Percobaan 2	
Air Baku	0.0902	0.0837
M0D0	0.0915	0.0873
M1D1	0.0899	0.0884
M1D2	0.0896	0.0885
M2D1	0.0899	0.0882
M2D2	0.0912	0.0901



**DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUGAN
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITS HASANUDDIN**

Jl. Porsy Malino Km 6, Bontomarannu (92172) Gowa, Sulawesi Selatan
Telp. (0411)-588400 Fax (0411)-2006

Perlakuan	Kekeruhan (NTU)
	Percobaan 1
Air Baku	28
M0D0	8
M1D1	7
M1D2	6
M2D1	3
M2D2	3
	Percobaan 2
Air Baku	28
M0D0	8
M1D1	6
M1D2	7
M2D1	6
M2D2	7

Makassar, 14 Januari 2021
Mengetahui, Laboran Laboratorium
Kualitas Air FT-UH



Syarifuddin, S.T

NIP. 19660730198903100

Air dan air limbah- Bagian 3: Cara uji padatan tersuspensi total (*Total Suspended Solid, TSS*) secara gravimetri

Daftar isi

Daftar isi	i
Prakata	ii
1 Ruang lingkup	1
2 Istilah dan definisi.....	1
3 Cara uji.....	1
3.1 Prinsip.....	1
3.2 Bahan	1
3.3 Peralatan	1
3.4 Persiapan dan pengawetan contoh uji.....	2
3.5 Persiapan pengujian	2
3.6 Prosedur	2
3.7 Perhitungan	3
4 Jaminan mutu dan pengendalian mutu.....	3
4.1 Jaminan mutu	3
4.2 Pengendalian mutu.....	3
5 Rekomendasi.....	4
Lampiran A Pelaporan	5
Bobliografi.....	6

Prakata

Dalam rangka menyeragamkan teknik pengujian kualitas air dan air limbah sebagaimana telah ditetapkan dalam Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air, Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 02 Tahun 1988 tentang Baku Mutu Air dan Nomor 37 Tahun 2003 tentang Metode Analisis Pengujian Kualitas air Permukaan dan Pengambilan Contoh Air Permukaan, maka dibuatlah Standar Nasional Indonesia SNI 06-6989.3-2004, *Air dan air limbah – Bagian 3: Cara uji padatan tersuspensi total (Total Suspended Solid, TSS) secara gravimetri*. SNI ini diterapkan untuk pengujian parameter-parameter kualitas air dan air limbah sebagaimana yang tercantum didalam Keputusan Menteri tersebut.

Metode ini merupakan hasil revisi dari butir 3.6 pada SNI 06-2413-1991, *Metode pengujian kualitas fisika air*. SNI ini menggunakan referensi dari metode standar internasional yaitu *Standard Methods for the Examination of Water and Waste Water*. Metode ini telah melalui uji coba di laboratorium pengujian dalam rangka validasi dan verifikasi metode serta di konsensuskan oleh Subpanitia Teknis Kualitas Air dari Panitia Teknis 207S, *Manajemen Lingkungan* dengan para pihak terkait.

Standar ini telah disepakati dan disetujui dalam rapat konsensus dengan peserta rapat yang mewakili produsen, konsumen, ilmuwan, instansi teknis, pemerintah terkait dari pusat maupun daerah pada tanggal 30 Januari 2004 di Serpong, Tangerang – Banten.

Oleh karena SNI 06-6989.3-2004 merupakan revisi dari butir 3.6 pada SNI 06-2413-1991, maka dengan ditetapkannya SNI ini, penerapan butir 3.6 pada SNI 06-2413-1991 dinyatakan tidak berlaku lagi. Adapun butir-butir lainnya sepanjang belum direvisi masih dinyatakan berlaku. Pemakai SNI agar dapat meneliti validitas SNI yang terkait dengan metode pengujian kualitas fisika air, sehingga dapat selalu menggunakan SNI edisi terakhir.

Air dan air limbah- Bagian 3: Cara uji padatan tersuspensi total (*Total Suspended Solid, TSS*) secara gravimetri

1 Ruang lingkup

Metode ini digunakan untuk menentukan residu tersuspensi yang terdapat dalam contoh uji air dan air limbah secara gravimetri. Metode ini tidak termasuk penentuan bahan yang mengapung, padatan yang mudah menguap dan dekomposisi garam mineral.

2 Istilah dan definisi

2.1

padatan tersuspensi total (TSS)

residu dari padatan total yang tertahan oleh saringan dengan ukuran partikel maksimal 2 μ m atau lebih besar dari ukuran partikel koloid

3 Cara uji

3.1 Prinsip

Contoh uji yang telah homogen disaring dengan kertas saring yang telah ditimbang. Residu yang tertahan pada saringan dikeringkan sampai mencapai berat konstan pada suhu 103°C sampai dengan 105°C. Kenaikan berat saringan mewakili padatan tersuspensi total (TSS). Jika padatan tersuspensi menghambat saringan dan memperlama penyaringan, diameter pori-pori saringan perlu diperbesar atau mengurangi volume contoh uji. Untuk memperoleh estimasi TSS, dihitung perbedaan antara padatan terlarut total dan padatan total.

3.2 Bahan

a) Kertas saring (*glass-fiber filter*) dengan beberapa jenis:

- 1) Whatman Grade 934 AH, dengan ukuran pori (*Particle Retention*) 1,5 μ m (*Standar for TSS in water analysis*).
- 2) Gelman type A/E, dengan ukuran pori (*Particle Retention*) 1,0 μ m (*Standar filter for TSS/TDS testing in sanitary water analysis procedures*).
- 3) E-D Scientific Specialities grade 161 (VWR brand grade 161) dengan ukuran pori (*Particle Retention*) 1,1 μ m (*Recommended for use in TSS/TDS testing in water and wastewater*).
- 4) Saringan dengan ukuran pori 0,45 μ m.

b) Air suling.

3.3 Peralatan

- a) desikator yang berisi silika gel;
- b) oven, untuk pengoperasian pada suhu 103°C sampai dengan 105°C;
- c) timbangan analitik dengan ketelitian 0,1 mg;
- d) pengaduk magnetik;
- e) pipet volum;

SNI 06-6989.3-2004

- f) gelas ukur;
- g) cawan aluminium;
- h) cawan porselen/cawan *Gooch*;
- i) penjepit;
- j) kaca arloji; dan
- k) pompa vacum.

3.4 Persiapan dan pengawetan contoh uji

3.4.1 Persiapan contoh uji

Gunakan wadah gelas atau botol plastik polietilen atau yang setara.

3.4.2 Pengawetan contoh

Awetkan contoh uji pada suhu 4°C, untuk meminimalkan dekomposisi mikrobiologikal terhadap padatan. Contoh uji sebaiknya disimpan tidak lebih dari 24 jam.

3.4.3 Pengurangan gangguan

- a) Pisahkan partikel besar yang mengapung.
- b) Residu yang berlebihan dalam saringan dapat mengering membentuk kerak dan menjebak air, untuk itu batasi contoh uji agar tidak menghasilkan residu lebih dari 200 mg.
- c) Untuk contoh uji yang mengandung padatan terlarut tinggi, bilas residu yang menempel dalam kertas saring untuk memastikan zat yang terlarut telah benar-benar dihilangkan.
- d) Hindari melakukan penyaringan yang lebih lama, sebab untuk mencegah penyumbatan oleh zat koloidal yang terperangkap pada saringan.

3.5 Persiapan pengujian

3.5.1 Persiapan kertas saring atau cawan *Gooch*

- a) Letakkan kertas saring pada peralatan filtrasi. Pasang vakum dan wadah pencuci dengan air suling berlebih 20 mL. Lanjutkan penyedotan untuk menghilangkan semua sisa air, matikan vakum, dan hentikan pencucian.
- b) Pindahkan kertas saring dari peralatan filtrasi ke wadah timbang aluminium. Jika digunakan cawan *Gooch* dapat langsung dikeringkan..
- c) Keringkan dalam oven pada suhu 103°C sampai dengan 105°C selama 1 jam, dinginkan dalam desikator kemudian timbang.
- d) Ulangi langkah pada butir c) sampai diperoleh berat konstan atau sampai perubahan berat lebih kecil dari 4% terhadap penimbangan sebelumnya atau lebih kecil dari 0,5 mg.

3.6 Prosedur

- a) Lakukan penyaringan dengan peralatan vakum. Basahi saringan dengan sedikit air suling.
- b) Aduk contoh uji dengan pengaduk magnetik untuk memperoleh contoh uji yang lebih homogen.
- c) Pipet contoh uji dengan volume tertentu, pada waktu contoh diaduk dengan pengaduk magnetik

- d) Cuci kertas saring atau saringan dengan 3 x 10 mL air suling, biarkan kering sempurna, dan lanjutkan penyaringan dengan vakum selama 3 menit agar diperoleh penyaringan sempurna. Contoh uji dengan padatan terlarut yang tinggi memerlukan pencucian tambahan.
- e) Pindahkan kertas saring secara hati-hati dari peralatan penyaring dan pindahkan ke wadah timbang aluminium sebagai penyangga. Jika digunakan cawan Gooch pindahkan cawan dari rangkaian alatnya.
- f) Keringkan dalam oven setidaknya selama 1 jam pada suhu 103°C sampai dengan 105°C, dinginkan dalam desikator untuk menyeimbangkan suhu dan timbang.
- g) Ulangi tahapan pengeringan, pendinginan dalam desikator, dan lakukan penimbangan sampai diperoleh berat konstan atau sampai perubahan berat lebih kecil dari 4% terhadap penimbangan sebelumnya atau lebih kecil dari 0,5 mg.

CATATAN 1 Jika filtrasi sempurna membutuhkan waktu lebih dari 10 menit, perbesar diameter kertas saring atau kurangi volume contoh uji.

CATATAN 2 Ukur volume contoh uji yang menghasilkan berat kering residu 2,5 mg sampai dengan 200 mg. Jika volume yang disaring tidak memenuhi hasil minimum, perbesar volume contoh uji sampai 1000 mL.

3.7 Perhitungan

$$\text{mg TSS per liter} = \frac{(A - B) \times 1000}{\text{Volume contoh uji, mL}}$$

dengan pengertian:

A adalah berat kertas saring + residu kering, mg;

B adalah berat kertas saring, mg.

4 Jaminan mutu dan pengendalian mutu

4.1 Jaminan mutu

- a) Gunakan alat gelas bebas kontaminasi.
- a) Gunakan alat ukur yang terkalibrasi.
- b) Dikerjakan oleh analis yang kompeten.
- c) Lakukan analisis dalam jangka waktu yang tidak melampaui waktu simpan maksimum 24 jam

4.2 Pengendalian mutu

- a) Lakukan analisis blanko untuk kontrol kontaminasi.
- b) Lakukan analisis duplo untuk kontrol ketelitian analisis. Perbedaan persen relatif (*Relative Percent Different* atau RPD) terhadap dua penentuan (replikasi) adalah di bawah 5%, dengan menggunakan persamaan berikut:

$$\text{RPD} = \frac{(X_1 - X_2)}{(X_1 + X_2) / 2} \times 100 \%$$

dengan pengertian:

X₁ adalah kandungan padatan tersuspensi pada penentuan pertama;

SNI 06-6989.3-2004

X_2 adalah kandungan padatan tersuspensi pada penentuan ke dua.

Bila nilai RPD lebih besar 5%, penentuan ini harus diulang

5 Rekomendasi

Cantumkan jenis atau ukuran saringan/pori kertas saring yang digunakan.

Lampiran A
(normatif)
Pelaporan

Catat pada buku kerja hal-hal sebagai berikut.

- 1) Parameter yang dianalisis.
- 2) Nama analisis.
- 3) Tanggal analisis.
- 4) Nomor contoh uji.
- 5) Tanggal penerimaan contoh uji.
- 6) Perhitungan.
- 7) Hasil pengukuran duplo.
- 8) Kadar Padatan Tersuspensi dalam contoh uji.

Bibliografi

Lenore S.Clesceri et al. "*Standard Methods for the Examination of Water and Waste Water*", 20th Edition, 1998, Metode 2540 D (*Total Suspended Solids Dried at 103⁰C -105⁰C*).