

## Daftar Pustaka

- Anas. 2014. Desain Alat Penjernih Air Laut Menjadi Air Bersih Dengan Tenaga Matahari. *Skripsi*. Makassar. UIN Alauddin.
- Andi Miftahul Arfan . 2017. Rancang bangun destilator air tenaga surya menggunakan penyerap tipe bergelombang berbentuk limas. *Skripsi*. Malang. UIN Maulana Malik Ibrahim
- Cammack, R. 2006. *Oxford Dictionary of Biochemistry and Molecular Biology*. New York. Oxford University Press.
- Cut Khairunnisa. 2012. Pengaruh Jarak dan Konstruksi Sumur serta Tindakan Pengguna Air Terhadap Jumlah Coliform Air Sumur Gali Penduduk di Sekitar Pasar Hewan Desa Cempeudak Kecamatan Tanah Jambo Aye Kabupaten Aceh Utara Tahun 2012. *Tesis*. Medan. FKM USU
- Dedi Sumarno. 2013. *Kadar Salinitas di Beberapa Sungai yang Bermuara di Teluk Cempi, Kabupaten Dompu-Provinsi Nusa Tenggara Barat*. Jatiluhur. Balai Penelitian Pemulihan dan Konservasi Sumber Daya Ikan.
- Effendi Hefni. 2003. *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*. Yogyakarta. Penerbit Kanisius.
- Fardiaz, S. 1992. *Polusi air dan udara*. Yogyakarta. Kanisius.
- Hardjasoemantri, K dan Abdurrahman. 2001. *Hukum dan lingkungan hidup di Indonesia*. Jakarta. Universitas Indonesia.
- Hasyim, I. 2006. *Siklus krisis di sekitar energi*. Jakarta. Proklamasi Pub. House. Michigan.
- I Gede Yogi Dewantara, Budhi Muliawan Suyitno, I Gede Eka Lesmana. 2018. Desalinasi Air Laut Berbasis Energi Surya Sebagai Alternatif Penyediaan Air Bersih. *Jurnal teknik Mesin* , Vol. 07, No.1. Fakultas Teknik Universitas Pancasila.
- Indarto. 2010. *Dasar Teori dan Contoh Aplikasi Model Hidrologi*. Penerbit Rineka Cipta. Jember.
- Iskandar Zulkarnain, Ismadi Raharjo, dan Kelik Istanto. 2018. Rancang Alat Pemurni Air Laut Tenaga Surya Dengan Kolektor Panas Cermin Cekung. *Jurnal Teknik Lingkungan* 4(2):1-10. Bandar Lampung. Politeknik Negeri Lampung.
- Irianto, A. 2003. *Probiotik Akuakultur*. Yogyakarta. Gadjah Mada University Press.
- Iswadi dan Aisyah. 2013. Sistem pengolahan air laut menjadi air minum menggunakan tenaga matahari. *Jurnal kimia* . Makassar. UIN Alauddin .

- Khairunnas dan Mulya Gusman. 2018. Analisis Pengaruh Parameter Konduktivitas, Resistivitas dan TDS Terhadap Salinitas Air Tanah Dangkal pada Kondisi Air Laut Pasang dan Air Laut Surut di Daerah Pesisir Pantai Kota Padang. *Jurnal Bina Tambang* Vol.3 No.4. Padang. Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
- Kodoatie R.J dan Roestam S. 2010. *Tata ruang air*. Andi. Yogyakarta.
- Lakitan, B. 2004. *Dasar-dasar klimatologi*. Jakarta. PT Raja Grafindo Persada.
- Masyithah dan Haryanto. 2006. Perpindahan Panas. Departemen Teknik Mesin FT USU. Medan.
- Meinawati, R. 2010. *Rancang Bangun Desalinator Air Laut Tipe Evaporasi*. Bogor. Institut Pertanian Bogor.
- Novita Dwi Yanti. 2016. Penilaian Kondisi Keasaman Perairan Pesisir Dan Laut Kabupaten Pangkajene Kepulauan Pada Musim Peralihan I. *Skripsi*. Makassar. Program Studi Ilmu Kelautan Departemen Ilmu Kelautan Fakultas Ilmu Kelautan Dan Perikanan Universitas Hasanuddin.
- Okik Hendriyanto Cahyonugroho . Pengaruh Intensitas Sinar Ultraviolet Dan Pengadukan Terhadap Reduksi Jumlah Bakteri E.Coli. Jawa Timur. Prodi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Pembangunan Nasional.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 82 Tahun 2001 tentang Pengolahan Kualitas Air. 2001. Jakarta.
- Peraturan Menteri Kesehatan No. 492/MENKES/PER/IV/2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum. 2010. Jakarta.
- Peraturan Menteri Kesehatan No. 32 Tahun 2017 tentang tentang standar baku mutu kesehatan lingkungan dan persyaratan kesehatan air untuk keperluan higiene sanitasi, kolam renang, solus per aqua, dan pemandian umum . 2017. Jakarta.
- Rizqi Rizaldi Hidayat. 2011. Rancang bangun alat pemisah garam dan air tawar bertingkat menggunakan tenaga surya. *Skripsi*. Bogor. Institut Pertanian Bogor
- Sugeng Abdullah. 2005. Pemamfaatan Distilator Tenaga Surya (Solar Energy) Untuk Memproduksi Air Tawar Dari Air Laut. *Tesis*. Yogyakarta. Universitas Gadjah Mada.
- Sugiyono. 2014. *Metode Penelitian Edisi Kedelapan Belas*. Bandung. Alfabeta.
- Sutrisno, C.T, dan Suciastuti, Eni. 2006. *Teknologi Penyediaan Air Bersih*. Jakarta. PT. Rineka Cipta.
- Triyulianti, I, Wijaya, D, Era, W, Arief, T, Widagti, N, Dipo, P, Dan Trenggono, M. 2012. Distribusi Vertikal Ph Dan Alkalinitas Perairan Selatan Jawa Dan Samudra Hindia. *Jurnal*. Jembrana Bali. Balai Penelitian Dan Observasi Laut.

Wisnubroto, S. 2004. *Meteorologi Pertanian Indonesia*. Yogyakarta. Fakultas Pertanian UGM.

Yunita, Erma. 2017. *Rancang Bangun Pendeteksi Suhu Dan Kelembaban Pada Ruang Berbasis Modul Wifi Esp8266*. Other Thesis, Politeknik Negeri Sriwijaya.

## Lampiran 1.

### Tabel Spesifikasi Alat Destilasi dengan Evaporator Akrilik

Uraian	Keterangan
Atap Evaporator	
Bentuk	Prisma segi empat
Bahan	Polycarbonate/Polimetil metakrilat (Akrilik)
Warna	Bening
ketebalan	3 mm
tinggi	40 cm
lebar	80 cm
panjang	80 cm
Kemiringan	45°
Bak Penampungan	
Bentuk	Segiempat
Bahan	Kayu, Tripleks
ketebalan	12 mm
tinggi	5 cm
lebar	80 cm
panjang	80 cm
Kapasitas maksimum	32 liter
Alas Air laut	
Bahan	Karpet Plastik
Warna	Hitam
ketebalan	1 mm
tinggi	5 cm
lebar	80 cm
panjang	80 cm
Saluran Air bersih	
Bahan	Alumunium
Warna	Abu-abu
ketebalan	1 mm
tinggi	1,5 cm
lebar	2 cm
Outlet	
Bahan	Selang Karet
ketebalan	2 mm
Diameter	5/8 inchi

## Lampiran 2.

### Tabel Pengukuran Data Lapangan Selama 14 Hari

Waktu (Hari)	Waktu (Jam)	Suhu Lingkungan (°C)	Suhu Ruang Evaporator (°C)	Kelembaban (%)	Ultraviolet	Volume (ml)
1	09.00-10.00	30	41	68	6	12
	10.00-11.00	32	43	49	9	42
	11.00-12.00	33	44,1	49	13	110
	12.00-13.00	31	44,8	52	9	75
	13.00-14.00	30	43,4	59	5	60
	14.00-15.00	30	41	64	2	55
	15.00-16.00	29	39,2	78	1	23
2	09.00-10.00	31	41,8	70	9	10
	10.00-11.00	32	42,1	65	10	40
	11.00-12.00	33	44	64	9	120
	12.00-13.00	33	44,7	70	8	105
	13.00-14.00	32	43,9	81	6	95
	14.00-15.00	31	44,2	85	3	80
	15.00-16.00	29	40	87	2	45
3	09.00-10.00	31	42	63	8	14
	10.00-11.00	33	42,9	59	11	85
	11.00-12.00	34	48,6	59	9	155
	12.00-13.00	33	44,9	63	8	115
	13.00-14.00	32	41	72	6	95
	14.00-15.00	31	39	78	5	51
	15.00-16.00	30	38,9	81	2	13
4	09.00-10.00	31	40,5	69	7	10
	10.00-11.00	31	42,4	61	9	45
	11.00-12.00	33	44,6	57	11	135
	12.00-13.00	33	43,2	56	8	115
	13.00-14.00	32	42,5	57	6	85
	14.00-15.00	32	40,1	58	4	75
	15.00-16.00	31	38,9	61	3	55
5	09.00-10.00	31	40,1	64	7	4
	10.00-11.00	33	42,6	60	9	115
	11.00-12.00	33	42,2	60	11	145
	12.00-13.00	33	41,9	61	6	105
	13.00-14.00	30	39,1	77	6	34
	14.00-15.00	30	38,8	69	3	14
	15.00-16.00	29	38	77	2	10

6	09.00-10.00	31	40,8	69	6	12
	10.00-11.00	31	43	67	9	60
	11.00-12.00	33	43,1	58	10	135
	12.00-13.00	33	44,2	57	9	110
	13.00-14.00	32	42	57	6	96
	14.00-15.00	31	40,6	66	5	60
	15.00-16.00	31	39,8	71	2	45
7	09.00-10.00	31	41,8	71	8	5
	10.00-11.00	32	42,1	68	10	50
	11.00-12.00	33	44	60	9	115
	12.00-13.00	32	44,7	59	7	95
	13.00-14.00	31	43,9	63	6	80
	14.00-15.00	30	44,2	70	3	50
	15.00-16.00	30	40	73	2	20
8	09.00-10.00	32	35,9	65	7	5
	10.00-11.00	33	39,7	63	9	50
	11.00-12.00	32	38,2	66	10	120
	12.00-13.00	32	38,5	71	9	100
	13.00-14.00	31	36,9	68	6	92
	14.00-15.00	30	35,6	73	3	45
	15.00-16.00	30	34,4	75	2	15
9	09.00-10.00	31	42	63	8	10
	10.00-11.00	33	42,9	59	10	60
	11.00-12.00	33	48,6	59	9	135
	12.00-13.00	32	44,9	63	8	120
	13.00-14.00	32	41	72	6	100
	14.00-15.00	31	39	78	4	60
	15.00-16.00	30	33,9	81	2	25
10	09.00-10.00	31	41,8	67	8	5
	10.00-11.00	32	43,5	63	8	65
	11.00-12.00	32	44,1	60	6	100
	12.00-13.00	32	42,6	63	6	85
	13.00-14.00	30	36,4	73	5	55
	14.00-15.00	28	-	86	1	-
	15.00-16.00	28	-	84	1	-
11	09.00-10.00	32	39,8	71	7	11
	10.00-11.00	33	42,1	65	7	32
	11.00-12.00	33	44,5	67	9	120
	12.00-13.00	31	43,4	79	6	90
	13.00-14.00	31	39,1	85	5	53
	14.00-15.00	29	38,5	84	3	21
	15.00-16.00	29	38	82	2	5

	09.00-10.00	30	39,6	81	6	6
	10.00-11.00	31	43,2	70	7	34
	11.00-12.00	33	44,5	68	10	110
12	12.00-13.00	32	42	72	6	92
	13.00-14.00	30	40,2	77	4	48
	14.00-15.00	30	39,9	79	2	18
	15.00-16.00	29	39	83	1	10
	09.00-10.00	31	42,1	71	8	5
	10.00-11.00	31	42,6	69	10	25
	11.00-12.00	31	43	74	8	48
13	12.00-13.00	29	-	80	7	-
	13.00-14.00	28	-	84	6	-
	14.00-15.00	28	-	85	3	-
	15.00-16.00	28	-	85	2	-
	09.00-10.00	31	40,2	61	9	15
	10.00-11.00	32	43,5	57	10	65
	11.00-12.00	33	44	55	11	155
14	12.00-13.00	33	44,7	55	10	115
	13.00-14.00	33	43,9	56	7	95
	14.00-15.00	32	41,3	59	4	60
	15.00-16.00	31	40,5	62	2	30



**DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN**  
**FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS HASANUDDIN**  
Jl.Poros Malino Km 6, Bontomarannu (92172) Gowa, Sulawesi Selatan  
Telp. (0411)-588400 Fax (0411)2006

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

Hari	pH	Salinitas (%)	TDS (Mg/l)	Suhu (°C)	Kekeruhan (NTU)
<b>Air Baku</b>					
-	9,3	29	43000	31,1	4
<b>Air Hasil Pengolahan</b>					
1	7,5	0,1	82,3	31,3	3
2	7,1	0,1	53,4	31,1	3
3	7,2	0,2	66,2	31,2	2
4	7,6	0,4	113,2	31,2	3
5	7,1	0,1	59,6	31,1	2
6	7,9	0,1	83,9	30,7	2
7	8	0,5	213	30,6	4
8	7,8	0,3	151,6	30,5	2
9	7,6	0,2	96,6	30	2
10	7,3	0,3	34,7	29,8	1
11	8,1	0,2	186	29,6	3
12	7,8	0,1	65,9	30	3
13	7,2	0,1	27,4	30,1	2
14	7,1	0,2	16,7	30,4	1

Gowa, 12 November 2020

Mengetahui, Laboran Laboratorium

Kualitas Air FT-UH





**Lampiran 4.**

**Dokumentasi Kegiatan**



**Gambar 1. Perancangan Alat**



**Gambar 2. Pengujian Alat**



**Gambar 3. Pengambilan Data Lapangan**



**Gambar 4. Pengujian Laboratorium**



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);

MEMUTUSKAN:

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.

Pasal 1

Dalam Peraturan Menteri ini yang dimaksud dengan:

1. Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan adalah spesifikasi teknis atau nilai yang dibakukan pada media lingkungan yang berhubungan atau berdampak langsung terhadap kesehatan masyarakat.
2. Persyaratan Kesehatan adalah kriteria dan ketentuan teknis kesehatan pada media lingkungan.
3. Air untuk Keperluan Higiene Sanitasi adalah air dengan kualitas tertentu yang digunakan untuk keperluan sehari-hari yang kualitasnya berbeda dengan kualitas air minum.
4. Kolam Renang adalah tempat dan fasilitas umum berupa konstruksi kolam berisi air yang telah diolah yang dilengkapi dengan fasilitas kenyamanan dan pengamanan baik yang terletak di dalam maupun di luar bangunan yang digunakan untuk berenang, rekreasi, atau olahraga air lainnya.
5. *Solus Per Aqua* yang selanjutnya disingkat SPA adalah sarana air yang dapat digunakan untuk terapi dengan karakteristik tertentu yang kualitasnya dapat diperoleh dengan cara pengolahan maupun alami.
6. Pemandian Umum adalah tempat dan fasilitas umum dengan menggunakan air alam tanpa pengolahan terlebih dahulu yang digunakan untuk kegiatan mandi, relaksasi, rekreasi, atau olahraga, dan dilengkapi dengan fasilitas lainnya.
7. Penyelenggara adalah badan usaha, usaha perorangan, kelompok masyarakat dan/atau individual yang melakukan penyelenggaraan penyediaan Air untuk

Keperluan Higiene Sanitasi, Kolam Renang, SPA, dan Pemandian Umum.

8. Menteri adalah menteri yang menyelenggarakan urusan pemerintahan di bidang kesehatan.

#### Pasal 2

- (1) Setiap Penyelenggara wajib menjamin kualitas Air untuk Keperluan Higiene Sanitasi, air untuk Kolam Renang, air untuk SPA, dan air untuk Pemandian Umum, yang memenuhi Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan.
- (2) Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) tercantum dalam Lampiran I yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Peraturan Menteri ini.

#### Pasal 3

Untuk menjaga kualitas Air untuk Keperluan Higiene Sanitasi, air untuk Kolam Renang, air untuk SPA, dan air untuk Pemandian Umum memenuhi Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2, dilakukan pengawasan internal dan eksternal.

#### Pasal 4

- (1) Pengawasan internal merupakan pengawasan yang dilakukan oleh Penyelenggara melalui penilaian mandiri, pengambilan, dan pengujian sampel air.
- (2) Pengawasan internal dilaksanakan paling sedikit 1 (satu) kali dalam 1 (satu) tahun kecuali parameter tertentu yang telah ditetapkan dalam Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan.
- (3) Pengawasan internal sebagaimana dimaksud pada ayat (1) menggunakan formulir 1 tercantum dalam Lampiran II yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Peraturan Menteri ini.

- (4) Hasil pengawasan internal sebagaimana dimaksud pada ayat (1) wajib didokumentasikan dan dilaporkan kepada dinas kesehatan kabupaten/kota untuk ditindaklanjuti dengan menggunakan formulir 2 tercantum dalam Lampiran II yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Peraturan Menteri ini.
- (5) Ketentuan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) sampai dengan ayat (4) dikecualikan bagi Penyelenggara yang tidak menyediakan air untuk kepentingan umum atau komersial.

#### Pasal 5

- (1) Pengawasan eksternal dilakukan oleh tenaga kesehatan lingkungan yang terlatih pada dinas kesehatan kabupaten/kota, atau kantor kesehatan pelabuhan untuk lingkungan wilayah kerjanya.
- (2) Pengawasan eksternal dilaksanakan paling sedikit 1 (satu) kali dalam 1 (satu) tahun.
- (3) Pengawasan eksternal sebagaimana dimaksud pada ayat (1) menggunakan formulir 1 tercantum dalam Lampiran II yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Peraturan Menteri ini.
- (4) Kepala dinas kesehatan kabupaten/kota melaporkan hasil pengawasan eksternal secara berjenjang melalui kepala dinas kesehatan provinsi dan diteruskan kepada Menteri menggunakan formulir 3 tercantum dalam Lampiran II yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Peraturan Menteri ini.
- (5) Kepala kantor kesehatan pelabuhan melaporkan hasil pengawasan eksternal kepada Menteri dan kepala otoritas pelabuhan/bandar udara menggunakan formulir 4 tercantum dalam Lampiran II yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Peraturan Menteri ini.

#### Pasal 6

Pengambilan dan pengujian sampel air untuk pengawasan internal dan eksternal dilakukan sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

#### Pasal 7

Dalam hal berdasarkan hasil pengawasan, kualitas Air untuk Keperluan Higiene Sanitasi, air untuk Kolam Renang, air untuk SPA, dan air untuk Pemandian Umum tidak memenuhi Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan, Penyelenggara harus melakukan perlindungan dan peningkatan kualitas air sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

#### Pasal 8

- (1) Menteri, kepala dinas kesehatan provinsi, dan kepala dinas kesehatan kabupaten/kota melakukan pembinaan dan pengawasan terhadap pelaksanaan Peraturan Menteri ini sesuai dengan tugas, fungsi, dan kewenangan masing-masing.
- (2) Pembinaan dan pengawasan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dapat melibatkan organisasi dan asosiasi terkait.
- (3) Pembinaan dan pengawasan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) diarahkan untuk melindungi masyarakat terhadap segala kemungkinan yang dapat menimbulkan bahaya bagi kesehatan.
- (4) Pembinaan dan pengawasan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) diselenggarakan melalui:
  - a. advokasi dan sosialisasi;
  - b. bimbingan teknis; dan/atau
  - c. monitoring dan evaluasi.

#### Pasal 9

- (1) Dalam rangka pembinaan dan pengawasan, Menteri, kepala dinas kesehatan provinsi, dan kepala dinas kesehatan kabupaten/kota, sesuai kewenangannya dapat

memberikan sanksi administratif kepada Penyelenggara selain Penyelenggara yang tidak menyediakan air untuk kepentingan umum atau komersial yang tidak memenuhi Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan sebagaimana diatur dalam Peraturan Menteri ini.

- (2) Sanksi administratif sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dapat berupa:
- a. peringatan tertulis; dan/atau
  - b. rekomendasi penghentian sementara kegiatan atau pencabutan izin.

#### Pasal 10

Setiap Penyelenggara harus menyesuaikan dengan ketentuan Peraturan Menteri ini paling lambat 2 (dua) tahun sejak Peraturan Menteri ini diundangkan.

#### Pasal 11

Pada saat Peraturan Menteri ini mulai berlaku:

- a. Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 416/MENKES/PER/IX/1990 tentang Syarat-Syarat dan Pengawasan Kualitas Air;
- b. Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 061/MENKES/PER/I/1991 tentang Persyaratan Kesehatan Kolam Renang dan Pemandian Umum; dan
- c. Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 8 Tahun 2014 tentang Pelayanan Kesehatan SPA (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2014 Nomor 277), sepanjang mengatur mengenai Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan air untuk SPA, dicabut dan dinyatakan tidak berlaku.

#### Pasal 12

Peraturan Menteri ini mulai berlaku pada tanggal diundangkan.



Agar setiap orang mengetahuinya, memerintahkan pengundangan Peraturan Menteri ini dengan penempatannya dalam Berita Negara Republik Indonesia.

Ditetapkan di Jakarta  
pada tanggal 31 Mei 2017

MENTERI KESEHATAN  
REPUBLIK INDONESIA,

ttd

NILA FARID MOELOEK

Diundangkan di Jakarta  
pada tanggal 20 Juni 2017

DIREKTUR JENDERAL  
PERATURAN PERUNDANG-UNDANGAN  
KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA  
REPUBLIK INDONESIA,

ttd

WIDODO EKATJAHJANA

BERITA NEGARA REPUBLIK INDONESIA TAHUN 2017 NOMOR 864

Salinan sesuai dengan aslinya  
Kepala Biro Hukum dan Organisasi  
Sekretariat Jenderal Kementerian Kesehatan,



Sundoyo, SH, MKM, M.Hum  
NIP 196504081988031002

LAMPIRAN I  
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

STANDAR BAKU MUTU KESEHATAN LINGKUNGAN DAN PERSYARATAN  
KESEHATAN AIR UNTUK KEPERLUAN HIGIENE SANITASI, KOLAM RENANG,  
*SOLUS PER AQUA*, DAN PEMANDIAN UMUM

BAB I  
PENDAHULUAN

Berdasarkan ketentuan dalam Peraturan Pemerintah Nomor 66 Tahun 2014 tentang Kesehatan Lingkungan, kualitas lingkungan yang sehat ditentukan melalui pencapaian atau pemenuhan Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan. Air merupakan salah satu media lingkungan yang harus ditetapkan Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan.

Isu yang muncul akibat perkembangan lingkungan yaitu perubahan iklim salah satunya menyangkut media lingkungan berupa air antara lain pola curah hujan yang berubah-ubah. Hal ini menyebabkan berkurangnya ketersediaan air bersih untuk keperluan higiene sanitasi. Selain itu hal ini juga menyebabkan berkurangnya air untuk keperluan Kolam Renang dan SPA yang pada umumnya mengambil air dari air tanah. Curah hujan yang lebat dan terjadinya banjir memperburuk sistem sanitasi yang belum memadai, sehingga masyarakat rawan terkena penyakit menular melalui air seperti diare dan lain-lain. Ditinjau dari sudut kesehatan masyarakat, kebutuhan Air untuk Keperluan Higiene Sanitasi, Kolam Renang, SPA, dan Pemandian Umum harus memenuhi syarat kualitas agar kesehatan masyarakat terjamin. Kebutuhan air

tersebut bervariasi dan bergantung pada keadaan iklim, standar kehidupan, dan kebiasaan masyarakat.

Hasil studi epidemiologi dan asesmen risiko yang dihimpun oleh WHO menunjukkan perkembangan penentuan standar dan pedoman dalam rangka peningkatan kualitas air dan dampak kesehatannya. Disebutkan bahwa selain air minum, air untuk keperluan rekreasi seperti Kolam Renang, SPA, dan Pemandian Umum juga menjadi potensi risiko penyebab penyakit berbasis air. Oleh karena itu, perlu peraturan perundang-undangan yang mengakomodasi upaya mewujudkan kesehatan lingkungan pada media lingkungan berupa air.

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 ± 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)
<b>Wajib</b>			
1.	pH	mg/l	6,5 - 8,5
2.	Besi	mg/l	1
3.	Fluorida	mg/l	1,5
4.	Kesadahan (CaCO <sub>3</sub> )	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
<b>Tambahan</b>			
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

No.	Parameter	Unit	Standar Baku Mutu (kadar maksimum)
9.	Benzene	mg/l	0,01
10.	Zat organik (KMNO <sub>4</sub> )	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 <sup>2</sup> /perenang	2,2	kedalaman <1 meter
			2,7	kedalaman 1-1,5 meter
			4	kedalaman > 1,5 meter

Parameter biologi dalam Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan untuk media air Kolam Renang terdiri dari 5 (lima) parameter. Empat parameter tersebut terdiri dari indikator pencemaran oleh tinja (*E. coli*), bakteri yang tidak berasal dari tinja (*Pseudomonasaeruginosa*, *Staphylococcus aureus* dan *Legionella* spp). Sedangkan parameter *Heterotrophic Plate Count* (HPC) bukan merupakan indikator keberadaan jenis bakteri tertentu tetapi hanya mengindikasikan perubahan kualitas air baku atau terjadinya pertumbuhan kembali koloni bakteri *heterotrophic*.

Tabel 5. Parameter Biologi dalam Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan untuk Media Air Kolam Renang

No.	Parameter	Unit	Standar Baku Mutu (kadar maksimum)	Keterangan
1.	<i>E. coli</i>	CFU/100ml	< 1	diperiksa setiap bulan
2.	Heterotrophic Plate Count (HPC)	CFU/100ml	100	diperiksa setiap bulan
3.	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	CFU/100ml	<1	diperiksa bila diperlukan
4.	<i>Staphylococcus aureus</i>	CFU/100ml	<100	diperiksa sewaktu-waktu
5	<i>Legionella</i> spp	CFU/100ml	<1	diperiksa setiap 3 bulan untuk air yang diolah dan setiap bulan untuk SPA alami dan panas

Parameter kimia dalam Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan untuk media air Kolam Renang meliputi 6 parameter yaitu pH, alkalinitas, sisa khlor bebas, sisa khlor terikat, total bromine/sisa bromine, dan potensial reduksi oksidasi (*oxidation reduction potential*). Konsentrasi minimum untuk setiap parameter bergantung pada jenis Kolam Renang. Jika Kolam Renang menggunakan disinfektan bromide, maka konsentrasi minimum juga berbeda dibandingkan dengan konsentrasi khlorin. Masing-masing konsentrasi minimum terdapat pada Tabel 6.

Tabel 6. Parameter Kimia dalam Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan untuk media Air Kolam Renang

No.	Parameter	Unit	Standar Baku Mutu (kadar minimum/ kisaran)	Keterangan
1.	pH		7 – 7,8	apabila menggunakan khlorin dan diperiksa minimum 3 kali sehari
			7 - 8	apabila menggunakan bromine dan diperiksa minimum 3 kali sehari
2.	Alkalinitas	mg/l	80-200	semua jenis Kolam Renang
3.	Sisa Khlor bebas	mg/l	1-1,5	Kolam beratap/ tidak beratap
		mg/l	2-3	Kolam panas dalam ruangan
4.	Sisa khlor terikat	mg/l	3	semua jenis Kolam Renang
5.	Total bromine	mg/l	2-2,5	kolam biasa
		mg/l	4-5	heated pool
	Sisa bromine	mg/l	3-4	Kolam beratap/tidak beratap/kolam panas dalam ruangan



No.	Parameter	Unit	Standar Baku Mutu (kadar minimum/ kisaran)	Keterangan
6.	Oxidation-Reduction Potential (ORP)	mV	720	semua jenis Kolam Renang Sisa Khlor/Bromine diperiksa 3 kali

### C. Air untuk SPA

Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan untuk media air SPA meliputi parameter fisik, biologi, dan kimia. Beberapa parameter Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan untuk media air SPA berbeda berdasarkan jenis SPA (*indoor* atau *outdoor*), menggunakan air alam atau air yang diolah, dan bahan disinfektan yang digunakan dalam penyehatan air SPA.

Parameter fisik dalam Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan untuk media air SPA terdiri dari parameter bau, kekeruhan, suhu, dan kejernihan. Untuk SPA yang menggunakan bahan disinfektan bromine, kisaran standar baku mutu pHnya berbeda dengan SPA yang menggunakan khlorin sebagai disinfektan.

Tabel 7. Parameter Fisik dalam Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan untuk Media Air SPA

No.	Parameter	Unit	Standar Baku Mutu (kadar maksimum)	Keterangan
1.	Bau		Tidak berbau	
2.	Kekeruhan	NTU	0,5	
3.	Suhu	°C	<40	
4.	Kejernihan	piringan terlihat jelas		Piringan <i>Secchi</i> berdiameter 20 cm diletakkan di dasar kolam .

Paramater biologi dalam Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan untuk media air SPA meliputi *Escherichia coli*, *Heterotropic Plate Count (HPC)*, *Pseudomonas aeruginosa*, dan *Legionella* spp. Angka maksimum *Pseudomonas aeruginosa* untuk air SPA alam lebih besar daripada angka maksimum untuk air SPA yang diolah.

Tabel 8. Paramater Biologi dalam Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan untuk Media Air SPA

No.	Parameter	Unit	Standar Baku Mutu (kadar maksimum)	Keterangan
1.	E.coli	CFU/ 100ml	<1	
2.	Heterotropic Plate Count (HPC)	CFU/ 100ml	<200	
3.	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	CFU/ 100ml	<1	
	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	CFU/ 100ml	<10	SPA alam
4.	<i>Legionella</i> spp	CFU/ 100ml	<1	

Parameter kimia dalam Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan untuk media air SPA terdiri dari parameter alkalinitas dan pH, serta 5 parameter yang berkaitan dengan bahan disinfektan dan efektivitas pengolahan airnya. Jika menggunakan khlor sebagai disinfektan maka sisa khlor minimum adalah 1 mg/l dan untuk air SPA panas lebih tinggi yaitu 2-3 mg/l karena suhu tinggi akan mempercepat hilangnya sisa khlor. Sedangkan jika menggunakan bromide maka standar baku mutunya meliputi sisa bromide dan total bromide, dan untuk air SPA yang panas memerlukan lebih banyak sisa atau total bromide untuk mengelola risiko biologi. *Oxidation Reduction Potential (ORP)* ditetapkan untuk mengukur efektivitas disinfeksi air dengan minimum ORP 720 mili Volt (mV) jika diukur dengan menggunakan *silver chloride electrode* dan minimum 680 mV jika diukur dengan menggunakan *silver calomel electrode*.

Tabel 9. Parameter Kimia dalam Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan untuk Media Air SPA

No.	Parameter	Unit	Standar Baku Mutu	Keterangan
1.	pH		7,2 – 7,8	apabila menggunakan khlorin utk disinfeksi
			7,2 – 8,0	apabila menggunakan bromine utk disinfeksi
2.	Alkalinitas	mg/l	80-200	
3.	Sisa Khlor bebas	mg/l	Minimum 1	SPA biasa
			2-3	SPA panas
4.	Sisa khlor terikat	mg/l	Minimum 3	SPA biasa
	Total bromine	mg/l	4-5	SPA biasa
	Sisa bromine	mg/l	3-4	SPA panas
5.	Oxidation Reduction Potential (ORP)	Milivolt (mV)	Minimum 720	diukur dengan silver chloride electrode
			Minimum 680	Diukur dengan silver calomel electrode

#### D. Air Untuk Pemandian Umum

Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan untuk media air Pemandian Umum meliputi parameter fisik, biologi dan kimia. Besaran nilai Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan untuk media air Pemandian Umum bergantung pada jenis Pemandian Umum. Parameter fisik dalam Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan untuk media air Pemandian Umum yang berasal dari air laut maupun air tawar meliputi parameter suhu, indeks sinar matahari (*ultra violet index*), dan kejernihan (Tabel 10).

Suhu air berkisar antara 15-35 °C dapat digunakan untuk rekreasi (berenang/menyelam) dalam waktu yang cukup lama. Indeks sinar matahari (*ultra violet index*) adalah ukuran pajanan sinar matahari sekitar 4 jam terdekat dengan tengah hari yang dapat berdampak kesehatan pada kulit dan mata. Derajat keasaman berkisar antara 5-9 agar kualitas air dari parameter fisik, biologi dan kimia dapat terjaga karena sifat air alami tanpa pengolahan. Parameter yang penting lainnya adalah kejernihan. Kejernihan air Pemandian Umum dapat ditentukan secara visual dengan terlihatnya piringan secchi berdiameter 200 mm dalam minimal kedalaman 1,6 meter. Selain itu parameter kejernihan juga dapat ditentukan dengan membandingkan kejernihan sumber air alami dengan air Pemandian Umum yang sedang digunakan.

Tabel 10. Parameter Fisik dalam Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan untuk Media Air Pemandian Umum

No.	Parameter	Unit	Standar Baku Mutu (kadar minimum/ kisaran)	Keterangan
1.	Suhu	°C	15– 35	untuk kontak dengan air dalam jangka waktu lama
2.	Indeks sinar matahari ( <i>ultra violet index</i> )		≤3	4 jam sekitar waktu tengah hari
3.	Kejernihan	meter kedalaman	1,6	secchi disk berdiameter 200mm terlihat jelas

Parameter biologi dalam Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan untuk media air Pemandian Umum meliputi parameter *Enterococci* dan *E.coli* (Tabel 11). Ada dua cara penghitungan parameter biologi yaitu nilai rata-rata geometric dan nilai batas statistic yang signifikan.

Parameter *Enterococci* berlaku untuk air laut dan air tawar, sedangkan *E. coli* hanya untuk air tawar, masing-masing dengan satuan *colony forming unit (CFU)* dalam 100 ml sampel air. Khusus untuk Pemandian Umum yang tidak terbatas (laut, danau, sungai), jumlah

sampel minimal yang diuji adalah 30 sampel sehingga standar baku mutu yang digunakan adalah batas rata-rata statistik. Jika hasil pengujian sampel menunjukkan >10% jumlah sampel melebihi standar baku mutu maka pengujian sampel harus dilakukan setiap bulan sekali.

Tabel 11. Parameter Biologi dalam Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan untuk Media Air Pemandian Umum

No.	Parameter	Unit	Standar Baku Mutu (kadar maksimum)		Keterangan
			Rata-rata geometrik	Nilai batas statistik (STV)	
1.	Enterococci	CFU/ 100ml	35	130	air laut dan tawar
2.	E.coli	CFU/ 100ml	126	410	air tawar
	Jumlah sampel minimal				Pemandian Umum tidak berbatas = 30 sampel (menggunakan baku mutu rata-rata batas statistik)  Pemandian Umum berbatas, besar sampel = 1 sampel (menggunakan rata-rata geometrik)

Parameter kimia dalam Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan untuk media air Pemandian Umum terdiri atas dua parameter yaitu oksigen terlarut/*Dissolved Oxygen* (DO) dalam satuan mg/liter, sebesar kurang atau sama dengan 80% DO saturasi air alam yang diperkirakan lebih besar dari 6,5, dan pH pada kisaran 5-9 (Tabel 12).

Tabel 12. Parameter Kimia dalam Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan untuk Media Air Pemandian Umum

No.	Parameter	Unit	Standar Baku Mutu (kadar minimum/kisaran)	Keterangan
1.	pH		5-9	
2.	Oksigen terlarut ( <i>Dissolved Oxygen</i> )	mg/l	≥4	≥ 80 % saturasi (jenuh)

### BAB III PERSYARATAN KESEHATAN

#### A. Air untuk Keperluan Higiene Sanitasi

1. Air dalam keadaan terlindung dari sumber pencemaran, binatang pembawa penyakit, dan tempat perkembangbiakan vektor
  - a. Tidak menjadi tempat perkembangbiakan vektor dan binatang pembawa penyakit.
  - b. Jika menggunakan kontainer sebagai penampung air harus dibersihkan secara berkala minimum 1 kali dalam seminggu.
2. Aman dari kemungkinan kontaminasi
  - a. Jika air bersumber dari sarana air perpipaan, tidak boleh ada koneksi silang dengan pipa air limbah di bawah permukaan tanah.
  - b. Jika sumber air tanah non perpipaan, sarananya terlindung dari sumber kontaminasi baik limbah domestik maupun industri.
  - c. Jika melakukan pengolahan air secara kimia, maka jenis dan dosis bahan kimia harus tepat.

#### B. Air untuk Kolam Renang

1. Air dalam keadaan terlindung dari sumber pencemaran, binatang pembawa penyakit, dan tempat perkembangbiakan vektor
  - a. Tidak menjadi tempat perkembangbiakan vektor dan binatang pembawa penyakit.
  - b. Penggantian air Kolam Renang dilakukan sebelum kualitas air melebihi Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan untuk media air Kolam Renang.
2. Aman dari kemungkinan kontaminasi
  - a. Tersedia kolam kecil untuk mencuci/disinfeksi kaki sebelum berenang yang letaknya berdekatan dengan Kolam Renang.
  - b. Dilakukan pemeriksaan pH dan sisa khlor secara berkala sesuai Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan untuk media air Kolam Renang dan hasilnya dapat terlihat oleh pengunjung.
  - c. Tersedia informasi tentang larangan menggunakan Kolam Renang bila berpenyakit menular.
  - d. Air Kolam Renang kuantitas penuh dan harus ada resirkulasi air.

C. Air untuk SPA

1. Air dalam keadaan terlindung dari sumber pencemaran, binatang pembawa penyakit, dan tempat perkembangbiakan vektor
  - a. Tidak menjadi tempat perkembangbiakan vektor dan binatang pembawa penyakit.
  - b. Tersedia alat dan bahan disinfeksi kolam SPA dan airnya.
2. Aman dari kemungkinan kontaminasi  
Tersedia tanda larangan untuk penderita penyakit menular melalui air.

D. Air untuk Pemandian Umum

1. Air dalam keadaan terlindung dari sumber pencemaran, binatang pembawa penyakit, dan tempat perkembangbiakan vektor
  - a. Tidak menjadi tempat perkembangbiakan vektor dan binatang pembawa penyakit.
  - b. Lingkungan sekitarnya selalu dalam keadaan bersih dan tertata.
  - c. Bebas dari sumber pencemaran baik dari kegiatan domestik maupun industri.
2. Aman dari kemungkinan kontaminasi  
Tidak ada cemaran minyak yang terlihat jelas yang menyebabkan perubahan warna dan bau.

MENTERI KESEHATAN  
REPUBLIK INDONESIA,

ttd

NILA FARID MOELOEK

Salinan sesuai dengan aslinya  
Kepala Biro Hukum dan Organisasi  
Sekretariat Jenderal Kementerian Kesehatan,



Sundoyo, SH, MKM, M.Hum  
NIP 196504081988031002



LAMPIRAN II  
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

Formulir 1

LEMBAR *CHECKLIST*  
PENGAWASAN INTERNAL DAN EKSTERNAL

I. Pengawasan Kualitas Air untuk Keperluan Higiene Sanitasi

No	PARAMETER	ADA/DIPERIKSA			Keterangan
		Ada	Tidak	Tidak berlaku	
1.	Fisik				
	a	Kekeruhan			
	b	Warna			
	c	Zat padat terlarut (TDS)			
	d	Suhu			
	e	Rasa			
	f	Bau			
2.	Biologi				
	a	Total coliform			
	b	E. coli			
3.	Kimia				
	Wajib				
	a	pH			
	b	Besi			
	c	Fluorida			

No	PARAMETER	ADA/DIPERIKSA			Keterangan
		Ada	Tidak	Tidak berlaku	
	d Kesadahan				
	e Mangan				
	f Nitrat, sebagai N				
	g Nitrit, sebagai N				
	h Sianida				
	i Deterjen				
	j Pestisida total				
	Tambahan				
	a Air raksa				
	b Arsen				
	c Kadmium				
	d Kromium (valensi 6)				
	e Selenium				
	f Seng				
	g Sulfat				
	h Timbal				
	i Benzene				
	j Zat organik (KMNO4)				
4.	Tidak ada koneksi silang dengan pipa air limbah di bawah permukaan tanah (jika air bersumber dari sarana air perpipaan)				
5.	Sumber air tanah non perpipaan, sarananya terlindung dari sumber kontaminasi baik limbah domestik maupun industri.				
6.	Tidak menjadi tempat berkembangbiaknya vektor dan binatang pembawa penyakit				

No	PARAMETER	ADA/DIPERIKSA			Keterangan
		Ada	Tidak	Tidak berlaku	
7.	Jika melakukan pengolahan air secara kimia, maka jenis dan dosis bahan kimia harus tepat				
8.	Jika menggunakan kontainer sebagai penampung air harus dibersihkan secara berkala minimum 1 kali dalam seminggu.				

II. Pengawasan Kualitas Air Kolam Renang

No	PARAMETER	ADA/DIPERIKSA			Keterangan
		Ada	Tidak	Tidak berlaku	
1.	Fisik				
	a	Bau			
	b	Kekeruhan			
	c	Suhu			
	d	Kejernihan			
	e	Kepadatan perenang			
2.	Biologi				
	a	E. coli			
	b	Heterotrophic Plate Count (HPC)			
	c	Pseudomonas aeruginosa			
	d	Staphylococcus aureus			
	e	Legionella spp			
3.	Kimia				
	a	pH			
	b	Alkalinitas			

No	PARAMETER		ADA/DIPERIKSA			Keterangan
			Ada	Tidak	Tidak berlaku	
	c	Sisa khlor bebas				
	d	Sisa khlor terikat				
	e	Total bromine				
	f	Sisa bromine				
	g	Oxidation-Reduction Potential (ORP)				
4.	Tersedia kolam kecil untuk mencuci/disinfeksi kaki sebelum berenang yang letaknya berdekatan dengan kolam renang.					
5.	Dilakukan pemeriksaan pH dan sisa khlor secara berkala sesuai standar baku mutu dan hasilnya dapat terlihat oleh pengunjung					
6.	Tersedia informasi tentang larangan menggunakan kolam renang bila berpenyakit menular					
7.	Air kolam renang kuantitas penuh dan harus ada resirkulasi air					
8.	Penggantian air kolam renang dilakukan sebelum kualitas air melebihi standar baku mutu air					
9.	Tidak menjadi tempat perkembangbiakan vektor dan binatang pembawa penyakit					

III. Pengawasan Kualitas Air *Solus Per Aqua*

No	PARAMETER		ADA/DIPERIKSA			Keterangan
			Ada	Tidak	Tidak berlaku	
1.	Fisik					
	a	Bau				
	b	Kekeruhan				
	c	Suhu				
	d	Kejernihan				
2.	Biologi					
	a	E.coli				
	b	Heterotropic Plate Count (HPC)				
	c	Pseudomonas aeruginosa				
	d	Legionella spp				
3.	Kimia					
	a	pH				
	b	Alkalinitas				
	c	Sisa Khlor bebas				
	d	Sisa khlor terikat				
	e	Total bromine				
	f	Sisa bromine				
	g	Oxidation Reduction Potential (ORP)				
4.	Tidak menjadi tempat perkembangbiakan vektor dan binatang pembawa penyakit					
5.	Tersedia alat dan bahan disinfeksi kolam SPA dan airnya					
6.	Tersedia tanda larangan untuk penderita penyakit menular melalui air					

IV. Pengawasan Kualitas Air Pemandian Umum

No	PARAMETER		ADA/DIPERIKSA			Keterangan
			Ada	Tidak	Tidak berlaku	
1.	Fisik					
	a	Suhu				
	b	Indeks sinar matahari (Ultra Violet Index)				
	c	Kejernihan				
2.	Biologi					
	a	Enterococci				
	b	E.coli				
3.	Kimia					
	a	pH				
	b	Oksigen terlarut (DO)				
4.	Tidak menjadi tempat perkembangbiakan vektor dan binatang pembawa penyakit					
5.	Lingkungan sekitarnya selalu dalam keadaan bersih dan tertata					
6.	Bebas dari sumber pencemaran baik dari kegiatan domestik maupun industri					
7.	Tidak ada cemaran minyak yang terlihat jelas yang menyebabkan perubahan warna dan bau					

LAPORAN HASIL PENGAWASAN INTERNAL AIR UNTUK KEPERLUAN HIGIENE  
SANITASI/AIR UNTUK KOLAM RENANG/ AIR UNTUK SPA/  
AIR UNTUK PEMANDIAN UMUM

---

Nama Penyelenggara : .....  
Alamat : .....  
Kabupaten/Kota : .....  
Provinsi : .....  
Jenis Peruntukan Air : Higiene-sanitasi/Kolam Renang/ SPA/Pemandian  
Umum

---

No.	Harian		Mingguan		Bulanan	
	Parameter yang diperiksa	MS/TMS	Parameter yang diperiksa	MS/TMS	Parameter yang diperiksa	MS/TMS
1						
2						
3						

Catatan:.....  
.....

Penanggungjawab,

(.....)

LAPORAN HASIL PENGAWASAN EKSTERNAL AIR UNTUK KEPERLUAN  
HIGIENE SANITASI/ AIR UNTUK KOLAM RENANG/AIR UNTUK SPA/  
AIR UNTUK PEMANDIAN UMUM

---

Kantor Dinas Kesehatan : Kabupaten/Kota .....

Provinsi : .....

Bulan/Tahun : .....

---

No.	Nama Penyelenggara	Jenis Peruntukan Air	Jumlah Sampel	Parameter yang tidak memenuhi syarat
1	.....	Higiene-Sanitasi	.....	.....
2	.....	Kolam Renang	.....	.....
3	.....	SPA	.....	.....
4	.....	Pemandian Umum	.....	.....

Kepala Dinas Kesehatan Kabupaten/Kota  
.....,

(.....)

NIP



LAPORAN HASIL PENGAWASAN EKSTERNAL AIR UNTUK KEPERLUAN  
HIGIENE SANITASI/ AIR UNTUK KOLAM RENANG/ AIR UNTUK SPA/  
AIR UNTUK PEMANDIAN UMUM

---

Kantor Kesehatan Pelabuhan : .....  
Provinsi : .....  
Bulan/Tahun : .....

---

No.	Nama Penyelenggara	Jenis Peruntukan Air	Jumlah Sampel	Parameter yang tidak memenuhi syarat
1	.....	Higiene-Sanitasi	.....	.....
2	.....	Kolam Renang	.....	.....
3	.....	SPA	.....	.....
4	.....	Pemandian Umum	.....	.....

Kepala Kantor Kesehatan Pelabuhan  
.....,

(.....)  
NIP

## **Garam konsumsi beryodium**



## Daftar isi

Daftar isi.....	i
Pendahuluan.....	ii
1 Ruang Lingkup.....	1
2 Acuan.....	1
3 Definisi.....	1
4 Syarat mutu.....	1
5 Pengambilan contoh.....	2
6 Cara uji.....	2
7 Syarat lulus uji.....	12
8 Syarat penandaan.....	12
9 Pengemasan.....	12

## **Pendahuluan**

Penyusunan Standar Nasional Indonesia Garam beryodium ini merupakan revisi dan sekaligus penyederhanaan penggabungan dari SNI 01-3556-1999/Rev. 1994, *Garam Dapur* dan SNI 01-3556.2-1999, *Garam Meja* dan kegiatan ini merupakan hasil kerjasama antara Dit. Kimia Anorganik Ditjen. IKAH dan Pustand (Pusat Standardisasi - Depperindag) dengan Balai Industri Semarang.

Tujuan dari revisi tersebut adalah untuk :

- 1 Menyesuaikan SNI dengan kondisi yang ada di lapangan sehingga penerapan hukum tidak memberatkan bagi industri dan melindungi kesehatan dan keselamatan konsumen.
- 2 Melindungi dan meningkatkan kinerja produsen khususnya garam beryodium.
- 3 Membantu menyukseskan program yodisasi garam konsumsi dalam rangka rnenghindari gangguan akibat kekurangan yodium (GAKI) di Indonesia.

Standar Garam konsumsi beryodium telah dibahas dalam rapat teknis pada tanggal 18 Januari 2000 dan pra konsensus pada tanggal 28 Januari 2000 yang diselenggarakan di Balai Industri Semarang yang dihadiri oleh produsen, konsumen, LSSM, lembaga uji dan industri terkait, dan dibahas pada rapat konsensus, yang dihadiri oleh asosiasi, produsen, konsumen, lembaga uji dan industri terkait lainnya.

Standar ini disusun oleh Balai Litbang Industri Semarang, Departemen Perindustrian dan Perdagangan.

## Garam konsumsi beryodium

### 1 Ruang Lingkup

Standar ini meliputi ruang lingkup, acuan, definisi, syarat mutu, pengambilan contoh, cara pengujian, syarat lulus uji, syarat penandaan dan pengemasan untuk konsumsi garam beryodium.

### 2 Acuan

- Kodak Makanan Indonesia, Tahun 1979
- Australian Food Standard 2093-1997, Salt for use in the manufacture of dairy products.
- British Standard-739, Analysis of sodiumchloride for industrial use-part 1. Method for sodium chloride, 1990
- Australian Food Standards Code, th 1992.

### 3 Definisi

Garam konsumsi beryodium adalah adalah produk makanan yang komponen utamanya natrium klorida (NaCl) dengan penambahan kalium yodat ( $KIO_3$ ).

### 4 Syarat mutu

Syarat mutu garam konsumsi beryodium sesuai dengan tabel sebagai berikut.

**Tabel 1 Syarat mutu garam konsumsi beryodium**

No	Kriteria uji	Satuan	Persyaratan mutu
1	Kadar air ( $H_2O$ )	% (b/b)	maks. 7
2	Kadar NaCl (natrium klorida) dihitung dari jumlah klorida (Cl)	% (b/b) adbkc	min. 94,7
3	Yodium dihitung sebagai Kalium Yodat ( $KIO_3$ )	mg/kg	min. 30
4	Cemaran logam :		
4.1	Timbal (Pb)	mg/kg	maks. 10
4.2	Tembaga (Cu)	mg/kg	maks. 10
4.3	Raksa (Hg)	mg/kg	maks. 0,1
5	Arsen (As)	mg/kg	maks. 0,1
Keterangan : b/b = bobot/bobot			
Adbkc = atas dasar bahan kering			

## **5 Pengambilan contoh**

Pengambilan contoh sesuai dengan SNI 19-0428-1998, *Petunjuk Pengambilan Contoh Padatan*

## **6 Cara uji**

### **6.1 Persiapan contoh**

Persiapan contoh sesuai SNI 01-2891-1992, *Cara Uji Makanan dan Minuman*, butir 4 atau revisinya.

### **6.2 Kadar air**

Cara uji kadar air sesuai dengan SNI 01-2891-1992, *Cara Uji Makanan dan Minuman*, butir 5.1 atau revisinya.

### **6.3 Natrium Klorida (NaCl)**

#### **6.3.1 Prinsip**

Mereaksikan seluruh ion Cl yang terdapat dalam contoh dengan ion Ag dari larutan  $\text{AgNO}_3$  dengan larutan petunjuk Kalium Kromat ( $\text{K}_2\text{CrO}_4$ ), kemudian kadar NaCl dihitung dari jumlah Cl.

#### **6.3.2 Peralatan**

- Neraca analitik
- Labu ukur
- Galas piala
- Buret
- Pipet
- Erlenmeyer

#### **6.3.3 Pereaksi**

- Larutan perak nitrat  $\text{AgNO}_3$  0,1 N  
17 gram  $\text{AgNO}_3$  dilarutkan dengan, 1000 ml air suling.
- Indikator kalium kromat  $\text{K}_2\text{CrO}_4$  5 %.  
5 gram  $\text{K}_2\text{CrO}_4$  dilarutkan dalam 100 ml air suling.
- Magnesium oksida (MgO) atau Natrium bikarbonat ( $\text{NaHCO}_3$ )

- Asam nitrat (1 : 1)
- Larutkan satu bagian asam nitrat pekat ke dalam satu bagian air suling.

#### 6.3.4 Cara kerja

- Timbang dengan teliti 50 g cuplikan ke dalam gelas piala 400 ml. tambah 200 ml air sulingan aduk sampai larut.
- Saring larutan melalui kertas saring dan cuci dengan air suling sampai air sulingan bebas klorida.
- Tampung air saringan dan air cucian ke dalam labu ukur 500 ml dan encerkan sampai tanda batas.
- Pipet 2 ml larutan ke dalam erlenmeyer 250 ml.
- Asamkan dengan beberapa tetes asam nitrat (1:1), sampai larutan bereaksi asam terhadap indikator merah metil.
- Netralkan dengan MgO atau (NaHCO<sub>3</sub>).
- Encerkan dengan air suling sampai 100 ml.
- Tambah 1 ml larutan (K<sub>2</sub>CrO<sub>4</sub>).
- Titar dengan larutan AgNO<sub>3</sub> 0,1 N sampai berwarna merah bata

#### 6.3.5 Perhitungan

$$\text{Kadar NaCl (adbb)} = \frac{V \times N \times fp \times 58,5}{W} \times 100\%$$

$$\text{Kadar NaCl (adbk)} = \text{kadar NaCl (adbb)} \times \frac{100}{100 - \text{kadar air}}$$

Keterangan :

- V : adalah volume AgNO<sub>3</sub> yang diperlukan pada penitaran, (ml)  
 N : adalah normalitas (AgNO<sub>3</sub>)  
 fp : adalah pengenceran.  
 W ; adalah bobot cuplikan, (mg).  
 Adbb : adalah atas dasar bahan basah  
 Adbk : adalah atas dasar bahan kering.

#### 6.4 Kadar KIO<sub>3</sub>

Cara uji Yodium sesuai dengan SNI 01-2899-1992, *Cara Uji Garam Meja dan Konsumsi*, butir 4 atau revisinya.

#### 6.5 Cemaran logam (Pb, Cu, Mg dan Hg)

##### 6.5.1 Percobaan batas logam berat (semi kuantitatif)



**6.5.1.1 Prinsip**

Cemaran logam berat dengan  $\text{Na}_2\text{S}$  dalam kondisi asam (pH 3-4) dapat memberikan warna, kemudian larutan contoh dibandingkan dengan larutan standar Pb (pembanding) dan warna larutan contoh tidak boleh lebih tua dari warna larutan standar (pembanding).

**6.5.1.2 Peralatan**

Tebung Nessler

**6.5.1.3 Pereaksi**

**a Larutan timbal pembanding**

Larutkan 159,8 Timbal nitrat ( $\text{PbNO}_3$ ), dalam 10 ml Asam nitrat ( $\text{HNO}_3$ ) encer, encerkan dengan air suling secukupnya, masukkan ke dalam labu ukur 1000 ml dan encerkan dengan air suling hingga tanda tera (tiap 0,1 ml mengandung 0,1 mg Pb).

**b Larutkan baku timbal**

Pipet 10,0 ml larutan timbal persediaan kedalam labu ukur 100 ml dan encerkan dengan air suling hingga tanda tera. Tiap 1 ml larutan mengandung 10  $\mu\text{g}$  Pb. Larutan baku timbal harus dibuat segar. Tiap 0,1 ml larutan baku timbal yang digunakan sebagai larutan pembanding untuk larutan 1 gram bahan yang diperiksa, setara dengan 1 mg/kg bahan yang diperiksa.

**c Larutan Natrium sulfida ( $\text{Na}_2\text{S}$ ).**

Larutkan 5 gram natrium sulfida dalam campuran 10 ml air suling dan 30 ml gliserol. Atau dapat dibuat sebagai berikut : larutkan 5 g Natrium hidroksida ( $\text{NaOH}$ ) dalam campuran 30 ml air suling dan 90 ml gliserol. Jenuhkan setengah bagian volume larutan dengan gas hidrogen sulfida ( $\text{H}_2\text{S}$ ) sambil didinginkan dan kemudian campurkan sisa setengah bagian larutan. Simpan dalam botol kecil bersumbat kaca yang diisi penuh terlindung dari cahaya.

**d Larutan asam asetat ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) encer**

Encerkan 35 ml asam asetat glasial dengan air suling hingga 100 ml, kemudian pipet ml dan encerkan dengan air suling hingga 100 ml.

**e Asam nitrat (HNO<sub>3</sub>)**

Encerkan 10,5 ml asam nitrat dengan air hingga 100 ml.

**6.5.1.4 Cara kerja**

- Larutkan 10 g contoh dengan ± 40 ml air suling dalam tabung Nessler 50 ml.
- Dalam tabung Nessler yang lain pipet 1 ml larutan baku timbal, encerkan dengan ± 40 ml air suling (larutan pembanding).
- Pada masing-masing tabung Nessler tambahkan asam asetat encer atau amonia encer dengan pH 3 – 4 dan encerkan dengan air suling hingga 50 ml, kemudian tambahkan dua tetes larutan Natrium sulfida segar, campur dan biarkan selama 5 menit.
- Letakkan tabung Nessler di atas dasar putih, amati dari atas, warna larutan percobaan harus tidak lebih tua dari warna larutan pembanding.

**CATATAN :**

*Apabila di dalam pengujian percobaan batas logam berat menunjukkan hasil di bawah standar yang ditetapkan, maka timbal (Pb) dan tembaga (Cu) dinyatakan kurang dari 10 ppm (< 10 ppm)*

*Apabila menunjukkan hasil diatas standar yang ditetapkan, maka cara uji timbal dan tembaga harus dilakukan dengan metoda Spectrofotometer serapan atom (AAS).*

*Untuk pengujian cemaran Hg, dilakukan dengan spectrofotometer serapan atom (AAS).*

**6.5.2 Cara uji cemaran logam (Pb, Cu dan Hg) dengan metode Spectrofotometer serapan atom (AAS).**

**6.5.2.1 Cara uji cemaran logam Pb (timbal)**

**a. Prinsip**

Analisis cemaran logam Pb dengan spectrofotometer serapan atom berdasarkan pada proses penyerapan energi radiasi oleh atom-atom yang berbeda-beda pada tingkat tenaga dasar.

**b. Peralatan**

- Labu ukur 50 ml, 100 ml, 1000 ml.
- Pipet 1 ml, 2 ml, 5 ml, 10 ml.
- Buret 10 ml dengan ketelitian 0,1 ml.
- Spectrofotometer serapan atom.
- Penangas air.
- Gelas piala.

**c. Preaksi**

- HNO<sub>3</sub> pekat.
- Air suling bebas logam
- Air suling yang telah mengalami dua kali penyulingan.
- Larutan baku timbal 1000 µg/ml.
- Larutan standar 0,2 µg/ml; 0,4 µg/ml; 0,6 µg/ml; 0,8 µg/ml; 1,0 µg/ml; 1,2 µg/ml.

Pipet 10 ml larutan baku timbal di atas masukan ke dalam labu ukur 100 ml tepatkan sampai tanda garis dengan air suling bebas logam yang mengandung HNO<sub>3</sub> pekat (1,5 ml HNO<sub>3</sub>/liter), kocok 12 kali (100 µg/ml).

Pipet 10 ml larutan 100 µg/ml masukan ke dalam labu ukur 100 ml tepatkan sampai tanda garis dengan air suling bebas logam yang mengandung HNO<sub>3</sub> pekat (1,5 ml HNO<sub>3</sub>/ liter), kocok 12 kali (10 Etg/ml).

Tuangkan larutan standar 10 µg/ml yang telah tersedia ke dalam mikro buret 10 ml, alirkan ke dalam 50 ml labu ukur masing-masing 1 ml, 2 ml, 3 ml, 4 ml, 5 ml, dan' 6 ml, tepatkan sampai tanda garis dengan air suling bebas logam yang mengandung HNO<sub>3</sub> pekat (1,5 ml HNO<sub>3</sub>/liter), kocok 12 kali (10 µg/ml).

**d. Persiapan contoh**

Timbang dengan teliti 10 gram cuplikan ke dalam gelas piala 400 ml, larutkan dengan ± 100 ml air suling. Asamkan dengan HNO<sub>3</sub> pekat sampai pH < 2, masukkan ke dalam labu ukur 500 ml dan tepatkan dengan air suling dan kocok 12 kali. Contoh siap untuk diuji.

**e. Cara kerja**

Periksa contoh pada alat AAS

**f. Perhitungan**

Kadar timbal dalam contoh dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kadar Pb (ppm)} = \frac{\mu\text{g Pb/ml dari hasil kurva standar}}{m} \times V$$

Keterangan :

V adalah volume pelarutan, dalam ml.

M adalah bobot contoh dalam gram.

### 6.5.2.2 Cara uji cemaran logam Cu (tembaga)

#### a Prinsip

Analisis cemaran logam Cu dengan spektrofotometer serapan atom berdasarkan pada proses penyerapan energi radiasi oleh atom-atom yang berbeda-beda pada tingkat tenaga dasar.

#### b Peralatan

- Labu ukur 50 ml, 100 ml, 1000 ml.
- Pipet 1 ml, 2 ml, 5 ml, 10 ml.
- Buret 10 ml dengan ketelitian 0,1 ml.
- Spektrofotometer serapan atom.
- Penangas air Gelas piala.

#### c Perekasi

- HNO<sub>3</sub> pekat.
- Air suling bebas logam.
- Air suling yang telah mengalami dua kali penyulingan.
- Larutan baku tembaga 1000 µg/ml.
- Larutan standar 0,2 µg/ml; 0,4 µg/ml; 0,6 µg/ml; 0,8 µg/ml; 1,0 µg/ml; 1,2 µg/ml.
- Pipet 10 ml larutan baku tembaga di atas masukan ke dalam labu ukur 100 ml tepatkan sampai tanda garis dengan air suling bebas logam yang mengandung HNO<sub>3</sub> pekat (1,5 ml HNO<sub>3</sub>/liter), kocok 12 kali (100 µg/ml).
- Pipet 10 ml larutan 100 µg/ml masukan ke dalam labu ukur 100 ml tepatkan sampai tanda garis dengan air suling bebas logam yang mengandung HNO<sub>3</sub> pekat (1,5 ml HNO<sub>3</sub>/ liter), kocok 12 kali (10 µg/ml).
- Tuangkan larutan standar 10 µg/ml yang telah tersedia ke dalam mikro buret 10 ml alirkan ke dalam 50 ml labu ukur masing-masing 1 ml, 2 ml, 3 ml, 4 ml, 5 ml dan 6 ml, tepatkan sampai tanda garis dengan air suling bebas logam yang mengandung HNO<sub>3</sub> pekat (1,5 ml HNO<sub>3</sub> /liter), kocok 12 kali (10 mg/l).

#### d Persiapan contoh

Persiapan contoh sesuai dengan cara uji cemaran logam pada butir 6.5.2.1 d.

#### e Cara kerja

Periksa contoh pada alat A A S .

**f Perhitungan**

Kadar timbal dalam contoh dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Kadar Pb (ppm)} = \frac{\mu\text{g Cu/ml dari hasil kurva standar}}{m} \times V$$

Keterangan :

V adalah volume pelarutan, dalam ml:

m adalah bobot contoh dalam gram.

**6.5.2.3 Cara uji cemaran logam Hg (raksa)**

**a Prinsip**

Analisis cemaran logam Hg dengan spektrofotometer serapan atom berdasarkan pada proses penyerapan energi radiasi oleh atom-atom yang berbeda-beda pada tingkat tenaga dasar.

**b Peralatan**

- Spektrofotometer serapan atom (AAS).
- Labu ukur 100 ml, 1000 ml.
- Erlenmeyer

**c Perekasi**

- HNO<sub>3</sub> pekat, pa.
- Larutan Kalium Permanganat, KMnO<sub>4</sub>, 5 %  
Larutkan 50 gram KMnO<sub>4</sub> dalam labu ukur 1 liter dengan air suling, encerkan dan impitkan sampai tanda garis.
- Larutkan Kalium persulfat K<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>8</sub> 5%  
Larutkan 50 gr K<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>8</sub> dalam labu ukur 1 liter dengan air suling, encerkan dan impitkan sampai tanda garis.
- Larutan Natrium klorida hidroksil-amin sulfat (NH<sub>2</sub>OH)<sub>2</sub> H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> .  
Larutkan 120 gram NaCl dan 120 gram (NH<sub>2</sub>OH)<sub>2</sub> H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> dalam labu ukur 1 liter dengan air suling, encerkan dan impitkan sampai tanda garis.
- Larutan Timah klorida, SnCl<sub>2</sub> 10 % dalam larutan yang mengandung HCl. Larutkan 100 gram SnCl<sub>2</sub> dalam air suling yang mengandung 12,5 ml HCl dalam labu ukur 1 liter, encerkan dan tepatkan sampai tanda garis.
- Asam sulfat pekat H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, pa
- Air suling bebas logam

- Air suling yang telah mengalami dua kali penyulingan.
  - Larutan baku/stok raksa. 1000 mg/l
- Larut 1,3540 gram HgCl<sub>2</sub> dalam kurang lebih 700 ml air suling, tambah 1,5 ml HNO<sub>3</sub>,pa dan encerkan sampai tepat 1 liter dengan air suling.  
(1 ml = 1,00 mg Hg) Larutan standar raksa.
- Siapkan deret standar larutan raksa yang mengandung 0 samapi 5 µg/l.  
Pengenceran yang cocok dengan air suling yang bebas logam yang mengandung HNO<sub>3</sub> pekat (1,5 ml HNO<sub>3</sub>/liter), larutan standar harus selalu segar.

#### d      **Persiapan contoh**

Persiapan contoh sesuai dengan cara uji logam Pb butir 6..5.2.1.d.

#### e      **Cara kerja**

- Periksa contoh pada alat AAS Standardisasi.
- Masukkan 10 ml tiap-tiap larutan standar raksa yang mengandung 1,0; 2,0 dan 5,0 µg/l dan 10 ml air suling sebagai blanko ke dalam erlenmeyer 250 ml.
- Tambahkan 5 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pa dan 2,5 ml HNO<sub>3</sub> ke dalam tiap tiap labu.
- Tambahkan 15 ml KmnO<sub>4</sub> ke dalam tiap-tiap labu dan biarkan paling sedikit 15 menit.
- Tambahkan 8 ml larutan K<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>8</sub> ke dalam tiap labu dan panaskan selama 2 jam dalam penangas air pada suhu 95°C
- Dinginkan pada suhu ruang dan tambahkan 6 ml larutan (NH<sub>2</sub>OH)<sub>2</sub> H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> untuk mengurangi kelebihan permanganat.
- Masukkan 5 ml larutan SnCl<sub>2</sub> kedalam tiap-tiap labu dan segera hubungkan labu dengan peralatan pemberi udara.
- Plot antara konsentrasi dan serapan.

#### Analisa

- Masukkan 10 ml contoh yang mengandung tidak lebih dari 5,0 µg/l ke dalam labu reaksi.
- Lakukan seperti cara kerja standardisasi.

#### f      **Perhitungan**

kadar raksa dalam contoh dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\text{Hg (ppb)} = \frac{\mu\text{g As/l dari hasil kurva standar}}{m} \times V$$

Keterangan :

V adalah volume palarutan, dalam ml

m adalah bobot contoh dalam gram

## **6.6 Cara cemaran As (arsen)**

### **6.6.1 Prinsip**

Contoh didestruksi dengan asam menjadi larutan arsen. Larutan  $\text{As}^{5+}$  direduksi dengan KI menjadi  $\text{As}^{3+}$  dan direaksikan dengan  $\text{NaBH}_4$  atau  $\text{SnCl}_2$  sehingga terbentuk  $\text{AsH}_3$  yang kemudian dibaca dengan AAS pada panjang gelombang 193,7 nm.

### **6.6.2 Pereaksi**

#### **6.6.2.1 Natrium borohidrida**

Larutkan 3 gram  $\text{NaBH}_4$  dan 3 gram  $\text{NaOH}$  dalam 500 ml air suling.

#### **6.6.2.2 Asam klorida 8 M**

Encerkan 66 ml  $\text{HCl}$  37 % hingga 100 ml dengan air suling.

#### **6.6.2.3 Timah klorida ( $\text{SnCl}_2$ ) 10%**

Timbang 50 gram  $\text{SnCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  ke dalam piala gelas 200 ml. Tambahkan 100 ml  $\text{HCl}$  37 %. Panaskan hingga larutan jernih. Dinginkan kemudian tuangkan ke dalam labu ukur 500 ml dan impitkan dengan air suling.

#### **6.6.2.4 Kalium iodida 20 %**

Timbang 20 gram  $\text{KI}$  labu ukur 100 ml, larutkan dan tepatkan dengan air suling (larutan harus dibuat langsung sebelum digunakan).

#### **6.6.2.5 Larutan standar arsen 1000 mg/l**

Larutkan 1,3203 gram  $\text{As}_2\text{O}_3$  kering dalam sedikit  $\text{NaOH}$  20 %, kemudian netralkan dengan  $\text{HCl}$  1:3 atau  $\text{HNO}_3$ . Masukkan ke dalam labu ukur 1 liter dan diimpitkan dengan air suling.

#### **6.6.2.6 Larutan standar arsen 100 mg/l**

Pipet 10 ml larutan standar 100 mg/l ke dalam labu ukur 100 ml dan impitkan dengan air suling.

#### **6.6.2.7 Larutan standar arsen 1 mg/l (1000 ppb)**

Pipet 1 ml larutan standar 100 mg/l ke dalam labu ukur 100 ml dan impitkan dengan air suling.

#### 6.6.2.8 Larutan deret standar arsen 10,20,30,40 dan 50 ppb

Pipet 0,5; 1,0; 1,5; 2,0 dan 2,5 ml larutan standar arsen 1000 ppb ke dalam labu ukur 50 ml dan masing - masing diimpitkan dengan air suling (larutan harus dibuat baru).

#### 6.6.3 Peralatan

- Spectofotometer serapan atom (AAS)
- Lampu arsen
- Generator (HVG atau sejenisnya)
- Tabung reaksi atau auto sampler

#### 6.6.4 Persiapan contoh

Persiapan contoh sesuai dengan cara uji cemaran logam Pb butir 6.5.2.1.d.

#### 6.6.5 Cara kerja

- Hubungkan generator HVG atau sejenisnya pada AAS berikut kelengkapannya. Nyalakan alat
- Atur kondisi slat sesuai dengan instruksi kerja alat
- Siapkan NaBH<sub>4</sub> dan HCl dalam tempat yang sesuai dengan yang ditentukan oleh alat.

#### 6.6.6 Perhitungan

Kadar arsen dalam contoh dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{As (ppb)} = \frac{\mu\text{g As/l dari hasil kurva standar}}{m} \times V$$

Keterangan :

V adalah volume pelarutan, dalam ml

m adalah bobot contoh dalam gram



**7 Syarat lulus uji**

Produk dinyatakan lulus syarat uji apabila memenuhi syarat mutu butir 4.

**8 Syarat penandaan**

Syarat penandaan sesuai dengan UU No. 23 tahun 1992 tentang Kesehatan, UU No. 7 tahun 1996 tentang Pangan serta Peraturan label dan Periklanan yang berlaku.

**9 Pengemasan**

Produk dikemas dalam wadah yang tertutup rapat tidak dipengaruhi dan tidak mempengaruhi isi, aman selama penyimpanan dan pengangkutan serta sesuai peraturan perundang-undangan tentang cara pengemasan yang berlaku.