

PARAMETER KUALITAS AIR



Parameter Kualitas Air

Paramater Fisika

- Cahaya
- Suhu
- Kecerahan & Kekeruhan
- Warna
- Konduktivitas
- Padatan total, terlarut, tersuspensi
- Salinitas

Paramater Kimia

- pH dan Asiditas
- Potensi Redoks
- Oksigen Terlarut
- Karbondioksida
- Alkalinitas
- Kesadahan
- Bahan Organik

Paramater Biologi

- Mikroorganisme
- Mikroba Patogen

PARAMETER FISIKA



Parameter Fisika



Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 416 tahun 1990 dan Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 492 tahun 2010 tentang persyaratan kualitas air minum menyatakan bahwa air yang layak dikonsumsi dan digunakan dalam kehidupan sehari-hari adalah air yang mempunyai kualitas yang baik sebagai sumber air minum maupun air baku (air bersih), antara lain harus memenuhi persyaratan secara fisik, Tidak berbau, tidak berasa, tidak keruh, serta tidak berwarna

CAHAYA



Energi (cahaya) yang dibutuhkan untuk meningkatkan suhu sebesar 1°C diperairan lebih besar dari energi yang dibutuhkan untuk materi lain.

Perairan membutuhkan waktu yang lebih lama untuk menaikkan atau menurunkan suhu, jika dibandingkan dengan daratan.

Dampak Peningkatan Suhu



- Viskositas, reaksi kimia, evaporasi, dan volatilisasi
- Penurunan kelarutan gas dalam air (O_2 , CO_2 , N_2 , CH_4)
- Peningkatan kecepatan metabolisme dan respirasi organisme air → peningkatan konsumsi O_2
- Peningkatan suhu $10^{\circ}C$ → peningkatan konsumsi O_2 oleh organisme akuatik 2 – 3 kali
- Suhu optimum pertumbuhan fitoplankton $20-30^{\circ}C$.

Kecerahan dan Kekeruhan



Kecerahan air tergantung pada warna dan kekeruhan
Kecerahan merupakan ukuran transparasi perairan,
ditentukan secara visual menggunakan *Secchi disk*

Satuan: meter

Kekeruhan: menggambarkan sifat optik air, ditentukan berdasarkan banyaknya cahaya yang diserap dan dipancarkan oleh bahan-bahan yang terdapat di dalam air

Penyebab: bahan organik dan anorganik yang tersuspensi dan terlarut (lumpur dan pasir halus), plankton dan mikroorganisme.

Kecerahan dan Kekeruhan



Tingkat kekeruhan air dapat diketahui melalui pemeriksaan laboratorium dengan alat ukur turbidimeter. Untuk standard air bersih kekeruhan yang diperbolehkan maksimum 25 NTU dan ≤ 5 NTU.

METODE	SATUAN
Turbidimeter	Tubiditas, setara 1 mg/liter SiO ₂
Nephelometric	NTU (<i>Nephelometric Turbidity Unit</i>)

W A R N A



True Color :

Warna yang disebabkan oleh bahan-bahan kimia terlarut

Apparent Color :

Warna yang disebabkan oleh bahan terlarut dan atau bahan tersuspensi

Warna diamati langsung secara visual, atau diukur berdasarkan skala platinum kobalt (satuan PtCo), dengan membandingkan warna air sampel dengan warna air standar

Nilai Warna pada Air



Perairan	Warna (PtCo)
Alami	Tidak berwarna (< 10)
Rawa-rawa	Kuning kecoklatan (200 – 300), karena adanya humus
Air minum	5 - 50

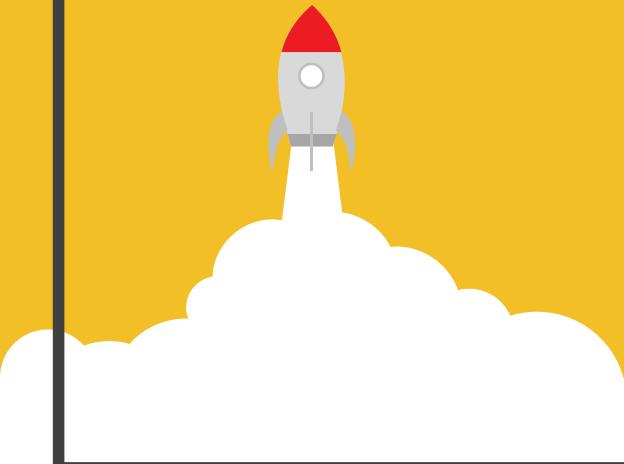
Konduktivitas



Daya Hantar Listrik (DHL) :

- Gambaran numerik dari kemampuan air untuk meneruskan aliran listrik,
- Semakin banyak garam-garam terlarut yang dapat terionisasi, semakin tinggi nilai DHL
- Asam, basa, garam adalah konduktor yang baik
- Bahan organik (sukrosa, benzene) penghantar listrik yang tidak baik

Padatan Total, Terlarut, Tersuspensi



Padatan Total (residu) :

Bahan yang tersisa setelah air sampel mengalami evaporasi dan pengeringan pada suhu tertentu

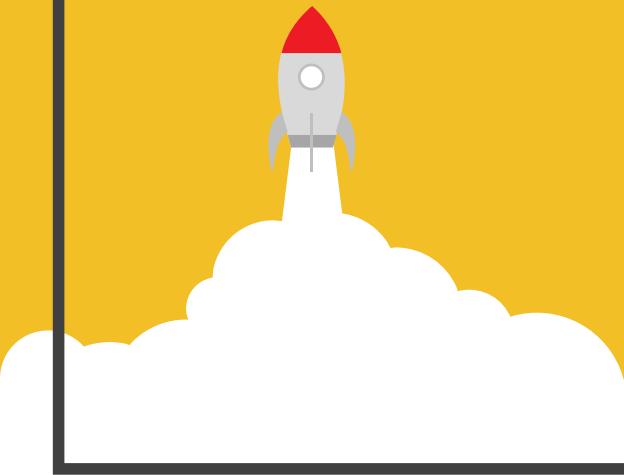
Klasifikasi Padatan	Ukuran Diameter (μm)	Ukuran Diameter (m)
Padatan terlarut	$< 10^{-3}$	$< 10^{-6}$
Koloid	$10^{-3} - 1$	$10^{-6} - 10^{-3}$
Padatan tersuspensi	> 1	$> 10^{-3}$

Padatan Tersuspensi Total (*Total Suspended Solid*) (TSS)



- Bahan-bahan tersuspensi (diameter > 1 μm) yang tertahan pada saringan millipore dengan diameter pori 0,45 μm .
- Lumpur, pasir halus, jasad-jasad renik, disebabkan oleh kikisan tanah atau erosi tanah yang terbawa ke badan air.

Settleable Solid (SS)



Padatan tersuspensi yang dapat diendapkan selama periode waktu tertentu dalam wadah yang berbentuk kerucut terbalik (*imhoff cone*)



Padatan Terlarut Total *Total Dissolved Solid (TDS)*



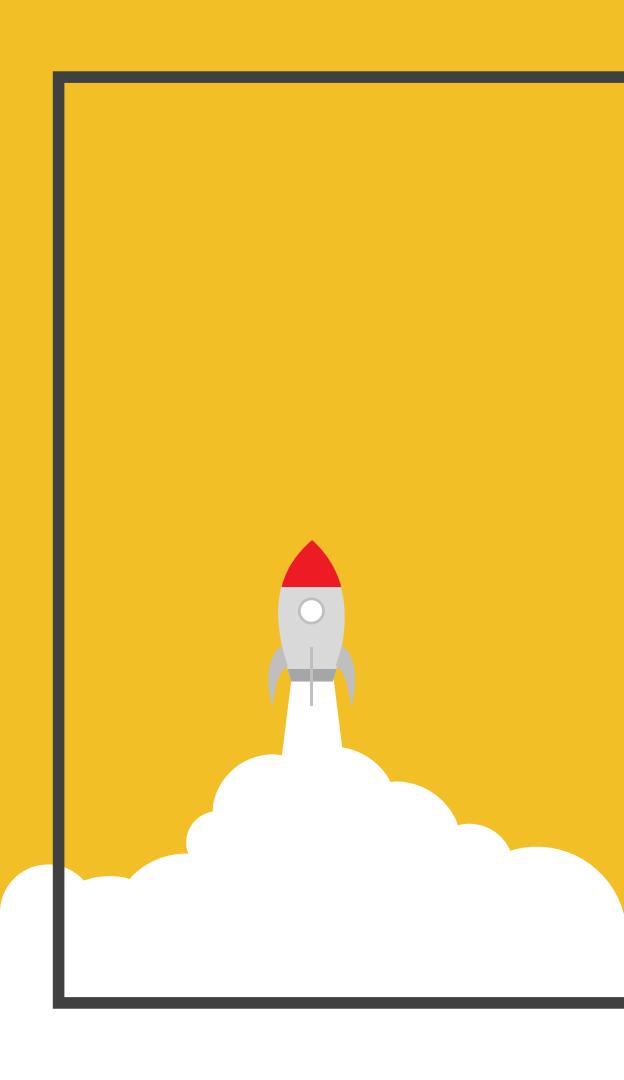
Bahan-bahan yang terlarut (diameter $< 10^{-6}$ mm) dan koloid (diameter $10^{-6} - 10^{-3}$ mm) yang berupa senyawa-senyawa kimia dan bahan-bahan lain, yang tidak tersaring pada kertas saring berdiameter 0,45 μm



**Disebabkan oleh bahan organik berupa ion-ion
yang ditemukan di perairan**

Ion-ion yang Biasa Ditemukan di Perairan

Major Ion (Ion Utama) (1,0 – 1.0000 mg/liter)	Secondari Ion (Ion Sekunder) (0,01 – 10,0 mg/liter)
Sodium (Na)	Besi (Fe)
Kalsium (Ca)	Strontium (Sr)
Magnesium (Mg)	Kalium (K)
Bikarbonat (HCO_3)	Karbonat (CO_3)
Sulfat (SO_4)	Nitrat (NO_3)
Klorida (Cl)	Flourida (F) Boron (B) Silika (SiO_2)



Bahan-bahan yang terlarut (diameter $< 10^{-6}$ mm) dan koloid (diameter $10^{-6} - 10^{-3}$ mm) yang berupa senyawa-senyawa kimia dan bahan-bahan lain, yang tidak tersaring pada kertas saring berdiameter $0,45 \mu\text{m}$



Disebabkan oleh bahan organik berupa ion-ion yang ditemukan di perairan

Salinitas



- Konsentrasi total ion dalam perairan (air laut, limbah industri)
- Satuan g/kg atau permil (‰)
- Nilai salinitas dipengaruhi oleh masukan air tawar dari sungai

Nilai Salinitas

Perairan	Permil (‰)
Perairan tawar	Kurang dari 0,5
Perairan payau	0,5 – 30
Perairan laut	30 – 40
Perairan hipersaline	40 – 80

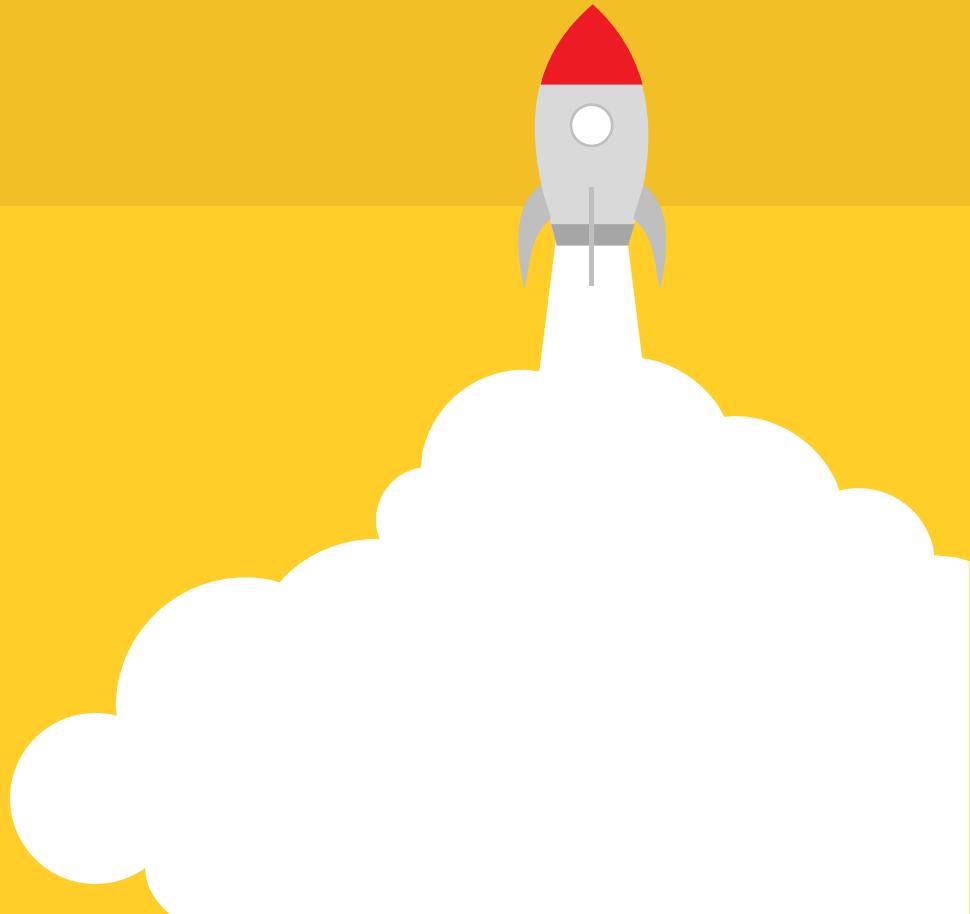
Hubungan Salinitas dan Klorinitas, menurut APHA, 1976

$$\text{Salinitas (‰)} = 0,03 + 1,805 \text{ klorinitas (‰)}$$

Hubungan antara Nilai TDS dan Salinitas

Nilai TDS (mg/liter)	Tingkat Salinitas
0 – 1.000	Air Tawar
1.001 – 3.000	Agak Asin / Payau <i>(Slightly Saline)</i>
3.001 – 10.000	Keasinan Sedang/Payau (<i>Moderately Saline</i>)
10.001 – 100.000	Asin (<i>Saline</i>)
> 100.000	Sangat Asin (<i>Brine</i>)

PARAMETER KIMIA AIR



pH dan Asiditas



- pH :
derajat keasaman
- Asiditas :
jumlah asam (asam kuat maupun lemah) dan konsentrasi ion H^+
- $pH < 5$, alkalinitas mencapai nol
- Semakin tinggi nilai pH, semakin tinggi nilai alkalinitas dan semakin rendah kadar CO_2 bebas
- Larutan bersifat asam → korosif

Dampak pH



- pH rendah:
Senyawa NH_3 dapat terionisasi membentuk NH_4^+ bersifat tidak toksik
- pH tinggi:
 NH_3 tidak terionisasi, bersifat toksik
- pH optimum biota akuatik: 7 – 8,5
- pH rendah:
toksisitas logam memperlihatkan peningkatan, proses nitrifikasi berakhir

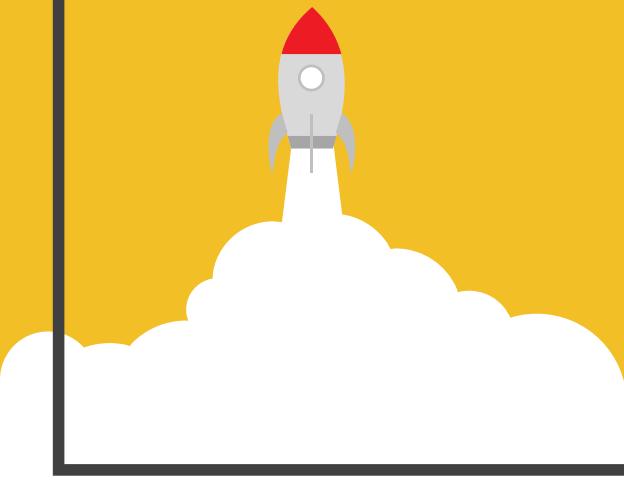
Dampak pH



- Air bersifat netral jika $\text{pH} = 7$, asam jika $\text{pH} < 7$, basa/alkalis jika $\text{pH} > 7$
- Apabila nilai pH air $< 5,0$ atau $> 9,0$ maka perairan sudah tercemar berat
- Kehidupan biota air akan terganggu
- tidak layak digunakan untuk keperluan rumah tangga

BOD (*Biochemical Oxygen Demand*):

- Banyaknya oksigen (mg) yang diperlukan oleh bakteri untuk menguraikan atau mengoksidasi bahan organik dalam satu liter limbah selama (5 x 24 jam pada suhu 20 °C)
- BOD menunjukkan jumlah oksigen terlarut yang dibutuhkan oleh mikroba untuk memecah atau mengoksidasi bahan-bahan pencemar yang terdapat di dalam suatu perairan



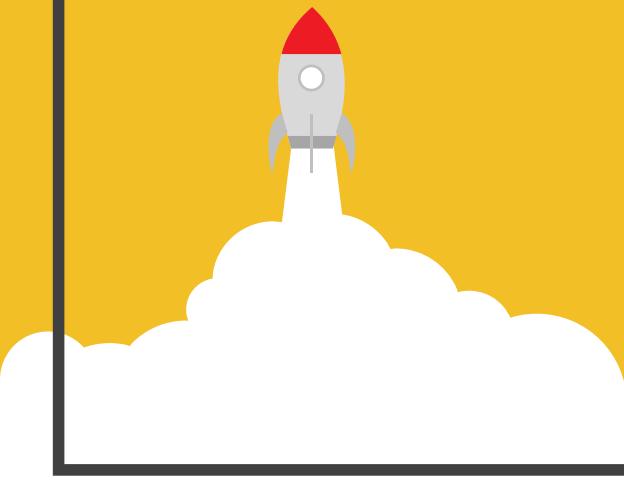
BOD (*Biochemical Oxygen Demand*):



Perairan yang telah memiliki Kandungan **BOD** 5,0-7,0 mg/liter dianggap masih alami, sedangkan perairan yang memiliki Kandungan **BOD> 10** mg/liter dianggap telah tercemar. Kandungan BOD industri pangan antara 500-4000 mg/liter.

COD (*Chemical Oxygen Demand*):

- Banyaknya oksigen (mg) yang dibutuhkan oksidator untuk mengoksidasi bahan/zat organik dan anorganik dalam satu liter air limbah
- Nilai COD biasanya lebih tinggi dari nilai BOD karena bahan yang stabil (tidak terurai)
- Makin besar nilai BOD dan atau COD, makin tinggi tingkat pencemaran suatu perairan



COD (*Chemical Oxygen Demand*):



- Pengukuran COD didasarkan pada kenyataan bahwa hampir semua bahan organik dapat dioksidasi menjadi karbon dioksida dan air dengan bantuan oksidator kuat (Kalium dikromat/ $K_2Cr_2O_7$) dalam suasana asam.
- Kandungan COD pada perairan yang tidak tecemar biasanya berkisar kurang dari 20 mg/liter. Sedangkan pada perairan yang tercemar lebih dari 200 mg/liter dan pada limbah industri dapat mencapai 60.000 mg/liter

Oksigen terlarut (DO, Dissolved Oxygen)



- Banyaknya oksigen terlarut (mg) dalam satu liter air
- Kehidupan makhluk hidup di dalam air (tumbuhan dan biota air) tergantung dari kemampuan air untuk mempertahankan konsentrasi DO minimal yang diperlukannya
- Oksigen terlarut dapat berasal dari proses fotosintesis tumbuhan air dan dari udara yang masuk ke dalam air
- Makin rendah nilai DO, makin tinggi tingkat pencemaran
- Biota perairan menghendaki $DO > 4 \text{ ppm}$



Thank you

Insert the title of your subtitle Here