

# Mempelajari Kekeruhan Air dengan Ponsel Pintar



## BAHASAN

Biologi Kimia Fisika

## TOPIK

Kekeruhan Air Cahaya Air Bersih

## KATA KUNCI

Air Minum Tingkat Kekeruhan Kebersihan Air

## KAITAN DENGAN SDG

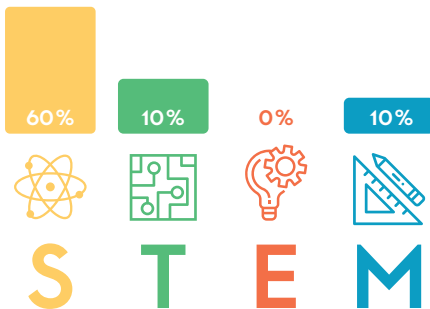
**3** GOOD HEALTH AND WELL-BEING



**6** CLEAN WATER AND SANITATION



## KOMPOSISI STEM



## DURASI

**3 Jam**

## Pengantar

Air merupakan sumber daya alam yang sangat penting bagi kelangsungan hidup manusia dan ciptaan lainnya di bumi ini. Air dibutuhkan untuk minum, mencuci, mandi, serta menjadi habitat penting bagi banyak makhluk hidup dan tumbuh-tumbuhan. Oleh karena itu, kebersihan dan keamanan air harus dijaga.

Di beberapa tempat, air tidak dijaga dengan baik sehingga tampak keruh, bau, dan bahkan beracun. Ini terjadi karena air tidak diperhatikan dan kita sering membuang limbah ke dalam air. Air yang terlalu keruh tentu tidak aman untuk dikonsumsi atau bahkan untuk sekadar mencuci. Lebih jauh, kehidupan bawah air juga mungkin akan terancam di air yang keruh karena kurangnya cahaya. Pada batas tertentu, partikel yang mengambang di air juga akan menghambat proses sterilisasi sinar UV sebab virus dapat menghindari radiasi UV dengan bersembunyi di balik partikel-partikel itu.

Kegiatan ini berfokus pada cara-cara sederhana untuk mengukur tingkat kekeruhan air. Pengetahuan ini akan digunakan untuk mengeksplorasi kekeruhan air di sekitar sekolah atau rumah siswa. Instrumen pengukuran yang akan digunakan adalah ponsel pintar, sebuah alat komunikasi yang saat ini dapat diakses oleh hampir semua guru dan siswa.

## Sasaran Kegiatan

- 1 Membedakan partikel yang larut dan tidak larut dalam air.
- 2 Memahami bahwa partikel yang tidak larut dalam air dapat dideteksi dengan mengamati efek bias cahaya atau cahaya yang dipantulkan.
- 3 Merancang alat pengukur kekeruhan air sederhana menggunakan konsep hamburan dan refleksi atau transmisi cahaya.
- 4 Mengumpulkan data, menganalisis hasil, dan menafsirkan

## Alat dan Bahan

- 1 Kaca Transparan
- 2 Ponsel pintar dengan aplikasi pengukur cahaya yang sudah terinstal
- 3 Senter (atau alat penerang dari smartphone lain)
- 4 10 ml susu
- 5 Garam, gula, teh
- 6 Air dari berbagai sumber yang ada di dekat sekolah atau rumah siswa

# Mempelajari Kekeruhan Air dengan Ponsel Pintar

**BAHASAN**

Biologi Kimia Fisika

**TOPIK**

Kekeruhan Air Cahaya Air Bersih

**KATA KUNCI**

Air Minum Tingkat Kekeruhan Kebersihan Air

## Petunjuk Keselamatan

- 1 Berhati-hatilah agar tidak menumpahkan cairan langsung ke ponsel
- 2 Cairan yang digunakan tidak aman untuk diminum.



## Informasi Umum

### Tentang Hamburan, Penyerapan, dan Refleksi Cahaya

Hamburan cahaya terjadi karena seberkas cahaya yang jatuh pada partikel-partikel kecil yang larut dalam air diserap kemudian dipancarkan kembali ke segala arah. Secara umum, ukuran partikel yang menyebarkan cahaya hampir sama dengan panjang gelombang cahaya itu sendiri. Cahaya tampak memiliki panjang gelombang 400-700 nm. Cahaya yang tersebar memiliki sifat yang sedikit berbeda dari cahaya yang masuk, misalnya perubahan warna. Selain menghamburkan, partikel di dalam air juga dapat memantulkan cahaya. Refleksi ini akan menonjol jika ukuran partikel jauh lebih besar dari panjang gelombang cahaya yang masuk. Semakin banyak partikel

di dalam air, semakin banyak cahaya yang dapat tersebar atau dipantulkan. Selain dihamburkan dan dipantulkan, cahaya juga dapat diserap oleh partikel. Penyerapan menyebabkan intensitas cahaya yang ditransmisikan secara bertahap menurun sepanjang perjalanan atau menghilang jika larutannya terlalu pekat atau keruh. Terdapat korelasi antara jumlah partikel dalam air dan jumlah cahaya yang tersebar, dipantulkan atau diserap. Dalam percobaan ini, siswa akan dibimbing untuk merancang alat sederhana untuk mengukur tingkat kekeruhan air dan menggunakannya untuk mengevaluasi air yang berada di dekat sekolah atau di lingkungan tempat tinggalnya.

## Pertanyaan Panduan

- 1 Bagaimana transmisi cahaya pada air yang berubah ketika zat yang berbeda ditambahkan?
- 2 Apa perbedaan antara zat yang larut dan yang tidak larut dalam kekeruhan air?
- 3 Apa pengaruh jumlah zat yang digunakan terhadap kekeruhan air?
- 4 Bagaimana tingkat kebersihan air dilihat dari tingkat kekeruhannya?

## Tugas

### Aturan

- 1 Kegiatan ini dapat dilakukan dalam kelompok yang berisi 2 atau 3 siswa.
- 2 Percobaan untuk mengukur kekeruhan air ini sangat sederhana. Unduhlah aplikasi gratis light meter di App Store pada iPhone atau di Google Play pada Android.
- 3 Menghitung jumlah cahaya yang tersebar dan dipantulkan terkadang sulit dilakukan dengan mata telanjang. Kita dapat memanfaatkan kamera ponsel dan aplikasi pengukur cahaya sebagai alat bantu (misalnya, aplikasi LightMeter yang dapat diunduh gratis di iPhone atau android). Aplikasi akan memberikan hasil yang berbeda, bergantung jumlah cahaya yang ditangkap oleh kamera.

# Mempelajari Kekeruhan Air dengan Ponsel Pintar



## BAHASAN

Biologi Kimia Fisika

## TOPIK

Kekeruhan Air Cahaya Air Bersih

## KATA KUNCI

Air Minum Tingkat Kekeruhan Kebersihan Air

- 4 Gunakan sebuah gelas transparan sebagai wadah air. Jika memiliki dua ponsel, salah satunya dapat digunakan untuk menjalankan aplikasi LightMeter sementara yang lain dapat digunakan sebagai lampu kilat. Siswa juga dapat menggunakan sirkuit LED buatan sendiri sebagai sumber cahaya.
- 5 Tempatkan senter di bawah kaca sehingga senter menerangi air dari bawah. Kamera ponsel lain digunakan sebagai sensor cahaya untuk menangkap cahaya yang tersebar atau terpantul dari partikel di dalam air. Kamera ponsel yang menjalankan aplikasi LightMeter dapat ditempatkan di sebelah kaca.
- 6 Amati perubahan angka yang ditampilkan di layar ponsel setiap kali kekeruhan air diubah, misalnya dengan menambahkan susu sedikit demi sedikit. Ketika menambahkan susu, pastikan susu tersebar merata.
- 7 **INFORMASI** Seringkali bahan yang larut dalam air tidak dapat dideteksi dengan cara ini. Dalam hal ini, kita perlu menerapkan teknik yang berbeda, misalnya menggunakan metoda pengukuran benda padat terlarut (Total Dissolved Solid/TDS) sederhana.

## Tugas A

### Percobaan Dasar

- 1 Apa yang terjadi jika susu terus ditambahkan? Apakah cahaya yang tersebar dan dipantulkan yang ditangkap oleh kamera akan terus meningkat? Silakan dicoba!
- 2 Dapatkah cahaya yang ditangkap oleh ponsel diukur setiap kali kekeruhan air diubah menggunakan jumlah susu yang berbeda? Amati gejalanya menggunakan grafik lux dan jumlah tetesan susu.
- 3 Diskusikanlah hasilnya dengan
- 4 Gunakan cairan dan zat lain selain susu. Apakah hasilnya sama dengan ketika menggunakan susu? Cobalah mengevaluasi dengan cepat menggunakan senter apakah garam, gula, susu atau teh yang dilarutkan dalam air jernih dapat menyebarkan dan memantulkan cahaya. Untuk susu dan teh, tuangkan satu tetes ke dalam secangkir air. Jika terlihat keruh, berarti zat itu memantulkan dan menyebarkan cahaya.

Fig 1

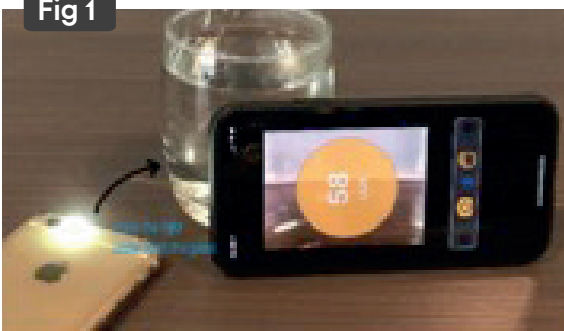
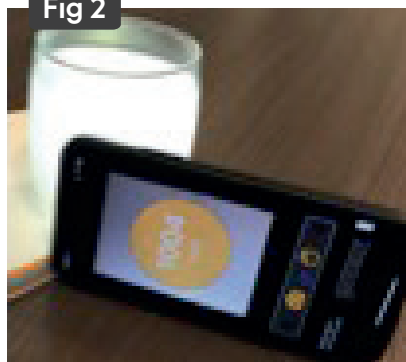


Fig 2



# Mempelajari Kekeruhan Air dengan Ponsel Pintar



## BAHASAN

Biologi Kimia Fisika

## TOPIK

Kekeruhan Air Cahaya Air Bersih

## KATA KUNCI

Air Minum Tingkat Kekeruhan Kebersihan Air

## Tugas B

### Eksperimen dengan Air dari Sumber Berbeda

Sekarang, bandingkanlah tingkat kekeruhan air yang telah dikumpulkan dari lingkungan sekitar dengan cara yang sama. Urutkan sampel air sesuai dengan kekeruhannya dari yang paling keruh hingga yang paling tidak keruh. Diskusikan hasilnya di kelas atau dalam kelompok. Mintalah siswa untuk membuat laporan dalam bentuk poster.

- 5 Dapatkah air yang keruh kembali dijernihkan? Seringkali, kita perlu memurnikan air keruh sebelum menggunakannya, misalnya dengan menerapkan teknik penyaringan sederhana. Gunakanlah filter kertas untuk menyaring salah satu sampel air. Ukur transparansi sebelum dan sesudah penyaringan lalu bandingkan.
- 6 Dengan mengukur kekeruhan air, mungkinkah menentukan apakah air yang diuji aman untuk diminum atau tidak?

## Penilaian

Skor	4	3	2	1
	Kedua jawaban lengkap dan benar	Jawaban 2 lengkap dan benar	Jawaban kedua pertanyaan benar secara umum, tetapi tidak lengkap	Jawabannya tidak lengkap dan salah

## Pertanyaan Seputar Percobaan

- 1 Mengapa pantulan cahaya meningkat setiap kali partikel baru ditambahkan?
- 2 Jelaskan hasil yang kalian peroleh dalam tugas No. 2. Mengapa pantulan akhirnya berkurang ketika kekeruhan meningkat? Adakah saranmu untuk memodifikasi tekni percobaan ini?