E-LKPD BIOLOGI

PENGARUH AIR TERCEMAR TERHADAP FREKUENSI GERAK OPERKULUM IKAN

Materi : Perubahan Lingkungan

Kelas X SMA

Jaga Air, Jaga Kehidupan

LIVEWORKSHEETS

Identitas

Mata Pelajaran : IPA Biologi

Materi Pokok : Pencemaran Lingkungan dan Pemanasan Global

Hari/Tanggal : .....

Kelas/Semester : X/Genap

Alokasi Waktu : 2 x 45 Menit

Kelompok : .....

Nama Anggota :

1. .....
2. .....
3. .....
4. .....
5. .....

Tujuan Praktikum

Setelah melakukan praktikum, peserta didik mampu:

1. Mengidentifikasi perbedaan sifat fisik air bersih dan air tercemar.
2. Mengamati perbedaan frekuensi gerak operkulum ikan pada air bersih & air tercemar.
3. Menyimpulkan pengaruh air tercemar terhadap frekuensi gerak operkulum ikan.

Petunjuk Penggunaan

1. Bacalah Informasi pendukung tentang pencemaran air dan pernapasan ikan.
2. Siapkan alat dan bahan yang akan digunakan dalam praktikum
3. Ikuti langkah kerja untuk mengamati frekuensi gerak operkulum ikan.
4. Catat hasil pengamatan pada tabel yang tersedia.
5. Diskusikan hasil pengamatan untuk menjawab pertanyaan.
6. Buat kesimpulan dan refleksi berdasarkan hasil praktikum.

LIVEWORKSHEETS

Informasi Pendukung

Pencemaran air adalah kondisi masuknya zat asing dan berbahaya ke dalam air yang menyebabkan kualitas air menurun. Ciri-ciri air yang bersih biasanya jernih, tidak berbau, dan tidak berwarna, sedangkan air yang sudah tercemar memiliki ciri-ciri berwarna keruh, berbau tidak sedap, dan mengandung zat-zat berbahaya yang umumnya berasal dari limbah rumah tangga dan limbah pabrik. Ketika air sudah tercemar, kadar oksigen di dalam air berkurang sehingga kehidupan organisme yang hidup didalamnya akan terganggu, termasuk ikan.

Ikan bernapas menggunakan insang yang berbentuk lembaran-lembaran dan dilindungi oleh penutup yang disebut operculum. Insang berfungsi sebagai tempat pertukaran gas oksigen dan gas karbondioksida di dalam air. Saat ikan berada di lingkungan yang normal dengan kadar oksigen terlarut yang cukup, maka gerakan operculumnya akan stabil. Namun, ketika ikan berada di lingkungan air yang tercemar dengan kondisi kadar oksigen terlarut yang sedikit menyebabkan ikan harus bernapas lebih cepat untuk mendapatkan oksigen yang cukup dan membuat frekuensi gerak operkulum menjadi meningkat, selain itu ikan yang hidup di air tercemar biasanya menunjukan gejala stres lainnya.

Zat pencemar seperti detergen, limbah rumah tangga dan bahan kimia lainnya dapat merusak sistem pernapasan ikan. Jika kondisi ini berlangsung dalam waktu yang lama dan terus menerus, ikan bisa mengalami stress, gangguan kesehatan hingga kematian. Oleh karena itu, gerakan operkulum dapat digunakan sebagai indikator untuk mengetahui kualitas air yang bersih atau tercemar.

Air bersih

Oksigen tinggi = Operculum stabil

Air Detergen

Oksigen tinggi = Operculum cepat

Air Tercemar

Oksigen rendah = Ikan stres

LIVEWORKSHEETS

Alat dan Bahan

A. Alat

No	Alat	Jumlah
1.	Wadah transparan (Toples/ gelas beker)	3 Buah
2.	Stopwatch/timer	1 Buah
3.	Pengaduk	1 Buah
4.	Termometer Air	1 Buah
5.	Gelas Ukur	1 Buah
6.	Kertas lakmus/indikator pH	3 Lembar

B. Bahan

No	Bahan	Jumlah
1.	Air sumur/Air bersih	800 ml
2.	Air selokan/air tercemar	800 ml
3.	Air detergen (bekas cucian)	800 ml
4.	Ikan mas/nila/mujair/ (uk. ± 6-8 cm)	3 Ekor

LIVEWORKSHEETS

Petunjuk Keselamatan Kerja

Penting

1. Gunakan deterjen cair secukupnya sesuai petunjuk praktikum.
2. Hindari detergen mengenai mata atau mulut. Jika terkena, segera bilas dengan air bersih.
3. Lakukan pengamatan dengan hati-hati agar ikan tidak terluka atau stres.
4. Jaga kebersihan meja praktikum dan gunakan alat sesuai fungsinya.
5. Setelah praktikum selesai, buang air percobaan pada tempat yang telah ditentukan dan cuci tangan dengan sabun.

Langkah Kerja

1. Siapkan 3 wadah transparan yang berukuran sama. Beri label pada masing-masing wadah yaitu A, B, dan C menggunakan kertas label.
2. Ukur air dengan gelas ukur, lalu masukkan 800 ml air ke dalam setiap wadah.
   a. Wadah A diisi 800 ml air bersih (sebagai kontrol).
   b. Wadah B diisi 800 ml air deterjen (bekas air cucian)
   c. Wadah C diisi 800 ml air tercemar (misalnya air selokan).
3. Diamkan ketiga wadah selama ±10 menit agar kondisi air stabil sebelum dilakukan pengamatan.
4. Amati sifat fisik air pada masing-masing wadah, meliputi:
   a. Suhu air diukur menggunakan termometer.
   b. pH air diukur menggunakan kertas lakmus.
   c. Warna air diamati dengan melihat air dari samping wadah.
      Bening : air tidak berwarna dan tembus pandang.
      Agak berwarna : air sedikit berubah warna.
      Berwarna : air memiliki warna yang jelas.
   d. Bau air diamati dengan mendekatkan wadah ke hidung secara perlahan.
      Tidak berbau : tidak tercium bau.

LIVEWORKSHEETS

Langkah Kerja

Sedikit berbau : tercium bau tetapi tidak menyengat.

Berbau : bau jelas dan mudah dikenali.

e. Kekeruhan air diamati dengan melihat dasar wadah.

Jernih : dasar wadah terlihat jelas.

Agak keruh : dasar wadah masih terlihat tetapi kurang jelas.

Keruh : dasar wadah sulit atau tidak terlihat.

5. Catat hasil pengamatan pada tabel pengamatan sifat fisik air.
6. Siapkan 3 ekor ikan dengan ukuran yang hampir sama minimal sehari sebelum praktikum untuk menghindari stres pada ikan. Siapkan juga beberapa ikan cadangan sebagai antisipasi jika selama praktikum ada ikan yang mati.
7. Masukkan masing-masing 1 ekor ikan ke dalam wadah A, B, dan C. Diamkan ikan selama 3-5 menit agar ikan beradaptasi dengan kondisi air.
8. Amati aktivitas pernapasan ikan dengan memperhatikan gerak operkulum ikan.
9. Gunakan stopwatch untuk menghitung jumlah gerak operkulum selama 1 menit. Satu kali buka dan tutup operkulum dihitung sebagai satu kali pernapasan.
10. Catat jumlah gerakan operkulum yang diperoleh pada tabel pengamatan untuk setiap wadah.
11. Setelah 1 menit, pindahkan ikan pada wadah berisi air bersih untuk pemulihan.
12. Ulangi pengukuran frekuensi operkulum sebanyak 3 kali pada setiap ikan agar data yang diperoleh lebih akurat.
13. Jika ikan terlihat sering muncul ke permukaan air (tanda kekurangan oksigen), segera pindahkan ikan ke air bersih.
14. Catat semua hasil pengamatan dari pengukuran pertama, kedua, dan ketiga pada tabel pengamatan. Jika diperlukan, hitung rata-rata frekuensi operkulum dari tiga kali pengukuran tersebut.

LIVEWORKSHEETS

Tabel Hasil Pengamatan

Tabel 1. Hasil Pengamatan Sifat Fisik Air

Wadah	Suhu (C)	pH	Warna	Bau	Kekeruhan
A (Air Bersih)					
B (Air Deterjen)					
C (Air Tercemar)					

Tabel 2. Hasil Pengamatan Frekuensi Operkulum Ikan

Wadah	Frekuensi Menit ke-1	Frekuensi Menit ke-2	Frekuensi Menit ke-3	Rata-rata
A (Air Bersih)				
B (Air Deterjen)				
C (Air Tercemar)				

LIVEWORKSHEETS

Pertanyaan Diskusi

1. Bagaimana perbedaan kondisi air pada wadah A, B, dan C berdasarkan hasil pengamatan suhu, pH, warna, bau, dan kekeruhan?Jelaskan penyebab perbedaan tersebut.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

2. Bandingkan frekuensi buka-tutup operkulum ikan pada masing-masing wadah. Pada wadah mana frekuensinya paling tinggi? Mengapa hal tersebut dapat terjadi?

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

LIVEWORKSHEETS

Pertanyaan Diskusi

3. Menurut kalian, bagaimana pengaruh deterjen cair terhadap kondisi air dan kehidupan ikan? Jelaskan berdasarkan data hasil pengamatan yang diperoleh!

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

4. Mengapa ikan pada air yang tercemar atau mengandung deterjen cenderung lebih sering membuka dan menutup operkulumnya?

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

LIVEWORKSHEETS

Pertanyaan Diskusi

5. Jika pencemaran air oleh deterjen terjadi terus-menerus di sungai atau danau, apa dampaknya terhadap organisme yang hidup di perairan tersebut?

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Kesimpulan

Tuliskan kesimpulan dari hasil praktikum yang telah dilakukan mengenai pengaruh pencemaran air terhadap aktivitas pernapasan ikan berdasarkan data hasil pengamatan!

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

LIVEWORKSHEETS

Refleksi

1. Hal apa yang telah Anda pelajari setelah mengikuti kegiatan praktikum ini?

.....

.....

.....

.....

.....

2. Bagaimana pengalaman Anda selama melaksanakan kegiatan praktikum?

.....

.....

.....

.....

.....

3. Apakah Anda mengalami kendala selama praktikum? Jelaskan.

.....

.....

.....

.....

.....

LIVEWORKSHEETS

Refleksi

4. Bagaimana upaya yang Anda lakukan untuk mengatasi kendala tersebut?

.....

.....

.....

.....

.....

5. Apa yang akan Anda lakukan untuk meningkatkan hasil belajar pada kegiatan berikutnya?

.....

.....

.....

.....

.....

LIVEWORKSHEETS

Penilaian

Isilah dengan jujur sesuai dengan kegiatan yang telah dilakukan

No	Pernyataan	Ya	Tidak
1.	Saya melakukan percobaan sesuai urutan langkah kerja		
2.	Saya mencatat hasil pengamatan setiap menit sesuai tabel		
3.	Saya mengerjakan kegiatan praktikum dengan jujur		
4.	Saya menyelesaikan kegiatan praktikum dengan tepat waktu		

LIVEWORKSHEETS