

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Sekolah	: SMA Negeri 1 Krangkeng
Mata Pelajaran	: Biologi
Kelas/Semester	: X/Genap
Materi Pokok	: Perubahan Lingkungan, Limbah dan Daur Ulang
Alokasi Waktu	: 10 menit

Tujuan Pembelajaran : Melalui kegiatan pembelajaran yang dilaksanakan, peserta didik dapat menganalisis faktor-faktor penyebab perubahan lingkungan serta merumuskan solusi pemecahan masalah perubahan lingkungan melalui sikap peduli terhadap lingkungan.

A. Kompetensi Dasar & Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar	Indikator
3.11. Menganalisis data perubahan lingkungan, penyebab dan dampaknya bagi kehidupan	1. Menganalisa data informasi dari diskusi mengenai masalah perusakan lingkungan 2. Menganalisa data-data tentang indikator Kualitas air dari limbah serta pengaruhnya terhadap kesehatan dan perubahan lingkungan
4.11. Merumuskan gagasan pemecahan masalah perubahan lingkungan yang terjadi di lingkungan sekitar	1. Mempresentasikan secara lisan hasil diskusi tentang usulan pemecahan masalah kerusakan lingkungan. 2. Laporan Lembar Kerja Kegiatan Siswa

B. Metode Pembelajaran

1. Pendekatan : *Inquiry Discovery Learning*
2. Model : *Problem Base Learning*
3. Metode : Diskusi, observasi lingkungan

C. Kegiatan Pembelajaran: Pertemuan ke-2 (10 menit)

PENDAHULUAN (2 MENIT)	
<ul style="list-style-type: none">• Guru mengucapkan salam, doa bersama dan memeriksa kebersihan disekitarnya serta mengecek kehadiran.• Guru menanyakan & menghubungkan materi yang telah dipelajari pada pertemuan sebelumnya• Guru menyampaikan tujuan yang akan dicapai pada pertemuan kali ini	
KEGIATAN INTI (5 MENIT)	
<i>Stimulus-Kegiatan Literasi</i>	<ul style="list-style-type: none">• Guru mempersilakan peserta didik untuk duduk dalam kelompok heterogen yang terdiri dari 4-5 orang.• Guru membagikan lembar kerja• Siswa melakukan kegiatan literasi dari berbagai sumber.
<i>Identifikasi masalah -Critical Thinking</i>	<ul style="list-style-type: none">• Peserta didik mengamati jurnal kontekstual berkaitan dengan penelitian tentang limbah yang dihasilkan industri batik dan mendiskusikan permasalahan tersebut

<i>Pengumpulan data - Collaboration</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Mendorong peserta didik untuk mengumpulkan informasi yang sesuai pada permasalahan yang diberikan. • Memberikan bantuan berupa penggalian informasi jika diperlukan terkait masalah tersebut.
<i>Pembuktian - Communication</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menganalisis permasalahan yang ada serta merumuskan solusi untuk setiap permasalahan tersebut. • Peserta didik menyajikan hasil diskusi berkelompok secara klasikal • Guru meminta kelompok lain untuk menanggapi hasil presentasi kelompok yang tampil.
<i>Menarik kesimpulan- Creativity</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Guru meminta Peserta didik menyimpulkan pemecahan masalah tersebut. • Peserta didik kemudian diberi kesempatan untuk menanyakan kembali hal-hal yang belum dipahami
PENUTUP (3 MENIT)	
<ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan penguatan konsep yang diperlukan. • Guru menyampaikan kegiatan pembelajaran pada pertemuan berikutnya. • Refleksi • Evaluasi di link goggle form https://forms.gle/8eNW2hPdydha6xGN8 	

D. Sumber /Media Pembelajaran

1. Kementerian Pendidikan Dan Kebudayaan, 2020. *Modul Pembelajaran SMA Biologi X*, Direktorat SMA, Direktorat PAUD, Dikdas, Dikmen.
2. Pipin Supenah, dkk, 2015. *Kajian Kualitas Air Sungai Condong yang terkena Buangan Limbah Cair Industri Batik Trusmi Cirebon*, <https://journal.bio.unsoed.ac.id/index.php/biosfera/article/view/302>
3. Irmaningtyas, 2016, *Biologi SMA Kelas X*, Jakarta: Erlangga

E. Penilaian Pembelajaran

1. Penilaian Sikap: Observasi sikap pada saat proses pembelajaran
2. Penilaian Pengetahuan: Hasil diskusi terkait materi Perubahan Lingkungan
3. Penilaian Keterampilan : Aktifitas diskusi dan presentasi

Mengetahui :
Kepala Sekolah,

Indramayu, Juli 2021
Guru Mata Pelajaran Biologi,

Drs.H. Entis Diat Tisman Wibawa, M.Pd.I
NIP. 19640212198803 1 005

Nunung Kusnawati, M,Pd
NIP. 19750808 200012 2 003

Lampiran RPP:

1. Lembar Kerja Peserta Didik

Judul : Dampak Industri batik terhadap kualitas air.

Tujuan kegiatan :

- a. Menganalisis Dampak Industri batik sebagai faktor yang mempengaruhi perubahan lingkungan serta dampaknya bagi kehidupan
- b. Melatih literasi dan numerasi terkait jenis-jenis dampak limbah cair industri batik.
- c. Merumuskan solusi dari penyebab perubahan lingkungan dan melalui sikap peduli terhadap lingkungan

Prosedur:

1. Baca dan Pelajari dengan seksama hasil penelitian tentang kualitas air di sekitar pabrik batik di Cirebon.

Sumber <https://journal.bio.unsoed.ac.id/index.php/biosfera/article/view/302>

2. Jawablah pertanyaan di bawah, terkait Jurnal hasil penelitian yang telah dilakukan di wilayah sekitar Industri batik.

Jurnal Penelitian sumber <https://journal.bio.unsoed.ac.id/index.php/biosfera/article/view/302>

Salah satu penghasil batik di Jawa Barat adalah Cirebon dan sentra pembuatan batik berada di desa Trusmi Wetan dan desa Trusmi Kulon, Kecamatan Plered, Kabupaten Cirebon disebut juga Batik Trusmi. Proses pembuatan batik identik dengan proses pembuatan motif dan pewarnaan kain. Pewarna yang umum digunakan pengrajin batik adalah pewarna sintetik karena mudah didapat juga menghasilkan warna-warna yang lebih cerah. Menurut Casta dan Taruna (2007), batik Trusmi mengenal tiga jenis warna yaitu *Indigosol*, *Naphtol* dan *Indanthrene*. Industri batik di duga sebagai salah satu sumber pencemar polusi air.

Penggunaan pewarna sintetik dan proses pembuatan batik seperti pelepasan malam (lilin), pencucian, perandaman, dan pembilasan akan menghasilkan limbah cair yang mengandung minyak dan zat pewarna. Ramesh *et al.* (2007), menyatakan bahwa proses produksi tekstil/batik selain memerlukan air dalam jumlah yang besar, juga menghasilkan limbah yang kaya zat warna, mengandung residu pewarna reaktif dan bahan kimia, dan membutuhkan pengelolaan yang tepat sebelum dilepaskan ke lingkungan. Penghilangan kanji merupakan salah satu proses yang menyebabkan BOD tinggi dibandingkan dengan proses lainnya.

Penelitian dilakukan oleh Pipin Supenah¹⁾, Endang Widyastuti²⁾ dan Rawuh Edy Priyono²⁾ untuk Kajian Kualitas Air Sungai Condong yang terkena Buangan Limbah Cair Industri Batik Trusmi Cirebon. Penelitian dilakukan dengan metode survai. Penentuan stasiun sampel air Sungai Condong dilakukan dengan cara *Purposive Sampling* pada 7 stasiun pengambilan sampel (Gambar 1). Stasiun 1 terletak pada daerah sebelum buangan limbah cair batik masuk. Stasiun 2 terletak pada masuknya buangan limbah cair batik dari sentra

Batik Trusmi dengan jarak 1.000 m dari Stasiun 1. Stasiun 3 terletak pada lokasi 600 m dari Stasiun 2 dan terdapat industri batik di Desa Kalitengah. Sedangkan Stasiun 4, 5, 6 dan 7 lokasi sesudah terkena limbah batik. Pengambilan sampel dilakukan sebanyak 3 kali ulangan dengan interval waktu 30 hari.

Kriteria mutu nilai H' menggunakan kriteria dari Wilhm & Dorris dalam Dahuri *et al.*, (1995)

Tabel 1. Kriteria mutu nilai H' (Wilhm & Dorris dalam Dahuri *et al.*, 1995)

Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener	
Mutu Lingkungan Perairan	
> 3	Tidak tercemar
1-3	Tercemar sedang
< 1	Tercemar berat



Gambar 1. Skema lokasi sampling

Keterangan :

: Anak Sungai Pembuangan Limbah	: Pemukiman
: Sungai Condong	: Pesawahan
: Jalan Raya	: Tanah Lapang
: Stasiun Pengambilan Sempel	: Sentra Industri Batik

Hasil pengukuran parameter fisik, kimia dan makrobentos, dianalisa kemudian digunakan untuk penentuan status mutu berdasarkan metode Storet (Kepmen LH No. 115 tahun 2003) dan selanjutnya dilakukan penilaian status menggunakan sistem dari US-EPA (*Environmental Protection Agency*)(Tabel 2).

Tabel 2. Klasifikasi mutu air menggunakan sistem dari US-EPA

Kelas	Skor	Status Mutu
Kelas A : Baik Sekali	0	Memenuhi baku mutu
Kelas B : Baik	-1 s/d -10	Tercemar ringan
Kelas C : Sedang	-11 s/d -30	Tercemar sedang
Kelas D : Buruk	> -31	Tercemar berat

Tabel 3. Hasil Pengukuran parameter fisik kimia Air Sungai Condong

No	Parameter	Satuan	BML Kls II	Rerata hasil pengukuran di stasiun						
				1	2	3	4	5	6	7
Fisika										
1	Suhu	°C	deviasi 3	30 ± 1,00	30,33 ± 1,53	29 ± 1,73	28,33 ± 1,53	27,67 ± 0,58	27,33 ± 0,58	27,33 ± 0,58
2	TSS	mg/l	50	87,93 ± 119,59	50,20 ± 17,84	38,20 ± 17,52	54,37 ± 33,09	34,70 ± 17,93	61,27 ± 49,03	66,60 ± 56,02
3	Warna	TCU	15*	11,88 ± 1,66	50,22 ± 2,03	9,46 ± 2,69	12,22 ± 2,11	10,34 ± 3,11	9,22 ± 0,80	8,30 ± 1,25
Kimia										
1	pH	-	6-9	7,97 ± 0,37	7,79 ± 0,13	7,66 ± 0,25	7,62 ± 0,34	7,32 ± 0,25	7,10 ± 0,56	7,40 ± 0,52
2	DO	mg/l	>4	4,93 ± 0,58	4,07 ± 1,70	5,03 ± 1,59	2,67 ± 1,91	1,93 ± 1,23	3,10 ± 0,90	2,20 ± 0,46
3	BOD ₅	mg/l	3	10,93 ± 6,70	11,69 ± 7,80	36,35 ± 12,08	20,56 ± 13,39	15,67 ± 14,15	28,03 ± 19,52	37,17 ± 24,22
4	COD	mg/l	25	89,33 ± 68,86	178 ± 197,45	1886,67 ± 1346,45	284 ± 211,40	184 ± 96,99	205,33 ± 135,37	320 ± 192,87
5	NH ₃	mg/l	Negatif	0,69 ± 0,27	0,62 ± 0,13	0,64 ± 0,13	0,88 ± 0,67	0,58 ± 0,03	0,61 ± 0,07	1,08 ± 0,78
6	Sulfida	mg/l	0,002	0,57 ± 0,01	0,66 ± 0,14	0,62 ± 0,14	0,65 ± 0,08	0,62 ± 0,07	0,43 ± 0,18	0,54 ± 0,15
7	Cr(VI)	mg/l	0,05	0,12 ± 0,02	0,10 ± 0,01	0,15 ± 0,02	0,11 ± 0,02	0,10 ± 0,01	0,16 ± 0,04	0,14 ± 0,04
8	Phenol	mg/l	0,001	0,52 ± 0,11	0,43 ± 0,17	0,41 ± 0,13	0,4 ± 0,14	0,47 ± 0,05	0,46 ± 0,11	0,53 ± 0,11
9	Minyak Lemak	mg/l	1	14,17 ± 6,63	9,50 ± 3,12	13,00 ± 7,37	14,67 ± 7,02	8,67 ± 5,03	11,67 ± 8,08	8,50 ± 6,76

Keterangan:

BML KLS II = Baku Mutu Air Kelas II

* = Persyaratan warna perairan menurut Permenkes RI No 416 Tahun 1990

Jawablah pertanyaan berikut

1. Sebutkan jenis polutan yang dihasilkan oleh industri batik?
2. Sebutkan dan jelaskan dampak dari polutan yang dihasilkan industri batik terhadap kesehatan dan Perubahan lingkungan?
3. Penurunan kualitas air bisa dilihat diantaranya dari Bau, Warna, DO, COD, BOD dan TSS. Jelaskan apa yang dimaksud COD, BOD, dan TSS ?
4. Apa yang dimaksud dengan baku mutu lingkungan?
5. Berdasarkan hasil penelitian (tabel 3), dari ke 7 stasiun yang diamati, maka buatlah grafik Suhu, PH, DO, COD, BOD dan TSS ?
6. Analisa grafik tersebut dan buatlah kesimpulan apa yang di dapat dari grafik yang kalian buat ?
7. Amati parameter Pada stasiun 1 (yang belum terkena limbah) dengan stasiun 2,3..dst, kesimpulan apa yang kalian dapat, mengapa demikian ?
8. Bagaimana hubungan antara kegiatan industri batik dengan kegiatan ekonomi masyarakat ?(minimal 300 kata)
9. Apa upaya yang bisa dilakukan untuk mengurangi dampak negatif dari limbah yang dihasilkan industri batik?
10. Seandainya kamu menjadi pengusaha batik apa yang kamu akan lakukan agar menjadi pengusaha yang peduli lingkungan dan tetap menjaga kelestarian lingkungan?