

## TES LITERASI LINGKUNGAN SOAL PILIHAN GANDA

### Informasi instrumen:

Instrumen tes ini bertujuan untuk mengukur literasi lingkungan siswa yang berkaitan dengan pemahaman konsep kimia hijau, dampak limbah cair dari proses pewarnaan kain sasirangan terhadap lingkungan, serta kemampuan menganalisis dan mengevaluasi solusi ramah lingkungan seperti fitoremediasi.

Indikator literasi lingkungan dalam instrumen ini mengacu pada komponen literasi lingkungan yang dikembangkan oleh *North American Association for Environmental Education* (NAAEE, 2011) yang meliputi:

- a. *Ecological Knowledge* (Pengetahuan Lingkungan)
- b. *Cognitive Skills* (Keterampilan Kognitif)

### Petunjuk Pengerjaan:

*Bacalah setiap soal dengan cermat, kemudian pilih satu jawaban yang paling tepat pada setiap pertanyaan sesuai dengan pilihan yang tersedia. Kerjakan seluruh soal dengan teliti, jujur, dan penuh tanggung jawab.*

1. Dalam kehidupan sehari-hari banyak aktivitas manusia yang melibatkan proses kimia, seperti penggunaan deterjen, bahan bakar, maupun pewarna tekstil. Beberapa proses kimia tersebut dapat menghasilkan limbah yang berpotensi mencemari lingkungan apabila tidak dirancang dengan baik. Oleh karena itu, para ilmuwan mengembangkan pendekatan yang menekankan perancangan proses kimia agar lebih aman bagi manusia dan lingkungan sejak awal proses berlangsung. Pendekatan tersebut dikenal sebagai ...
  - A. kimia lingkungan
  - B. kimia analitik
  - C. kimia hijau
  - D. kimia industri
  - E. kimia organik

2. Kimia hijau menekankan bahwa pencemaran lingkungan sebaiknya dicegah sejak tahap perancangan proses kimia, bukan hanya diatasi setelah limbah terbentuk. Pendekatan ini bertujuan mengurangi penggunaan bahan berbahaya serta meminimalkan limbah yang dihasilkan dari suatu proses produksi.

Berdasarkan konsep tersebut, tujuan utama penerapan kimia hijau adalah ...

- A. merancang proses kimia yang lebih aman dan meminimalkan dampak terhadap lingkungan
  - B. meningkatkan penggunaan bahan kimia untuk memperoleh hasil produksi yang lebih tinggi
  - C. mempercepat reaksi kimia agar proses produksi menjadi lebih efisien secara waktu
  - D. meningkatkan hasil produksi industri tanpa memperhatikan dampak limbah yang dihasilkan
  - E. menghasilkan produk kimia dalam jumlah besar untuk memenuhi kebutuhan pasar
3. Salah satu prinsip penting dalam kimia hijau adalah pencegahan limbah, yaitu merancang proses kimia agar menghasilkan limbah seminimal mungkin sejak awal proses berlangsung.

Contoh kegiatan yang paling sesuai dengan prinsip tersebut adalah ...

- A. mengolah limbah cair sebelum dibuang ke lingkungan agar dampaknya berkurang
- B. membakar limbah kimia dengan metode tertentu untuk mengurangi volumenya
- C. menampung limbah cair di tempat khusus sebelum dilakukan pengolahan lanjutan
- D. menggunakan bahan baku yang menghasilkan produk samping seminimal mungkin
- E. mengencerkan limbah cair dengan air sebelum dilepaskan ke lingkungan

4. Proses pewarnaan kain sasirangan menggunakan berbagai zat kimia yang larut dalam air. Apabila air sisa proses tersebut dibuang langsung ke sungai tanpa pengolahan, maka kualitas air sungai dapat menurun.

Dampak yang paling mungkin terjadi akibat kondisi tersebut adalah ...

- A. meningkatnya kandungan zat terlarut yang dapat mengganggu kehidupan organisme air
  - B. terganggunya keseimbangan ekosistem perairan akibat masuknya zat pencemar
  - C. meningkatnya jumlah organisme air karena tersedianya zat tambahan dalam air
  - D. perubahan sifat fisika air tanpa memengaruhi kehidupan organisme di dalamnya
  - E. berkurangnya konsentrasi zat kimia karena terjadi proses pengenceran alami
5. Siswa melakukan pengamatan terhadap air sungai yang berada di sekitar sentra produksi kain sasirangan. Air sungai tersebut terlihat lebih keruh dan berwarna dibandingkan dengan kondisi sebelumnya. Untuk mengetahui perubahan kualitas air secara sederhana, siswa melakukan beberapa pengukuran menggunakan alat sederhana di laboratorium sekolah.

Parameter yang paling tepat digunakan untuk membantu menganalisis perubahan kualitas air tersebut adalah ...

- A. suhu udara, tekanan udara, dan kelembapan
- B. kadar nitrogen, karbon, dan sulfur dalam udara
- C. kedalaman sungai, kecepatan arus, dan suhu udara
- D. massa jenis air, volume air, dan tekanan air
- E. warna air, tingkat kekeruhan, dan nilai pH

6. Fitoremediasi merupakan salah satu teknologi ramah lingkungan yang digunakan untuk membantu memulihkan lingkungan yang tercemar.

Berdasarkan konsep tersebut, fitoremediasi dapat didefinisikan sebagai ...

- A. metode pemulihan lingkungan tercemar dengan memanfaatkan kemampuan tumbuhan dalam menyerap zat pencemar
  - B. metode pengolahan limbah dengan menggunakan reaksi kimia untuk mengubah zat berbahaya menjadi tidak berbahaya
  - C. metode pemurnian air melalui proses penyaringan menggunakan alat mekanis tertentu
  - D. teknik pengolahan limbah dengan memanfaatkan suhu tinggi untuk menguraikan zat pencemar
  - E. proses pengolahan limbah dengan menambahkan bahan kimia untuk menetralkan zat berbahaya
7. Di suatu daerah sentra produksi kain sasirangan, sebagian pengrajin masih membuang limbah cair pewarnaan langsung ke sungai tanpa pengolahan terlebih dahulu. Praktik tersebut dapat menyebabkan perubahan warna air dan menurunkan kualitas lingkungan perairan.

Jika ditinjau dari prinsip kimia hijau, kondisi tersebut menunjukkan bahwa proses produksi tersebut ...

- A. telah menerapkan prinsip efisiensi energi
- B. telah menggunakan bahan baku terbarukan
- C. tidak memperhatikan prinsip pencegahan limbah
- D. telah menerapkan teknologi ramah lingkungan
- E. tidak berpengaruh terhadap lingkungan

8. Proses pewarnaan kain sasirangan menghasilkan limbah cair yang mengandung zat warna dan bahan kimia lain. Jika limbah tersebut dibuang langsung ke sungai tanpa pengolahan, kualitas air sungai dapat berubah. Hubungan antara aktivitas tersebut dengan pencemaran lingkungan adalah ...
- A. masuknya zat warna dan bahan kimia dapat meningkatkan kandungan zat terlarut dalam air
  - B. kandungan bahan kimia dalam limbah dapat memengaruhi kondisi fisika dan kimia air Sungai
  - C. limbah cair dapat mengalami pengenceran sehingga tidak memberikan dampak berarti terhadap lingkungan
  - D. zat kimia dalam limbah dapat mengganggu keseimbangan ekosistem perairan
  - E. zat warna yang larut dalam air tidak memengaruhi kehidupan organisme air
9. Dalam upaya mengurangi pencemaran limbah cair sasirangan, masyarakat dapat melakukan berbagai upaya pengelolaan limbah. Upaya yang paling sesuai dengan prinsip kimia hijau adalah ...
- A. membuang limbah ke sungai pada saat debit air tinggi agar konsentrasinya berkurang
  - B. mengolah limbah cair sebelum dibuang ke lingkungan agar dampaknya dapat diminimalkan
  - C. membakar limbah cair dengan metode tertentu untuk mengurangi volume limbah
  - D. membuang limbah ke tanah terbuka agar dapat terserap oleh lingkungan sekitar
  - E. mengencerkan limbah dengan air bersih sebelum dilepaskan ke lingkungan

10. Dalam suatu percobaan fitoremediasi, siswa menempatkan tanaman eceng gondok pada wadah yang berisi air limbah sasirangan. Setelah beberapa hari, air yang semula berwarna pekat dan keruh menunjukkan perubahan menjadi lebih jernih dan tingkat kekeruhannya menurun. Berdasarkan hasil pengamatan tersebut, penjelasan ilmiah yang paling tepat mengenai proses yang terjadi adalah ...

- A. tanaman menghasilkan zat tertentu yang mengubah warna air tanpa mengurangi zat pencemar
- B. zat pencemar dalam air mengalami perubahan akibat interaksi dengan lingkungan sekitar
- C. partikel dalam air mengendap secara alami sehingga air tampak lebih jernih
- D. air limbah mengalami proses pengenceran sehingga warna dan kekeruhan berkurang
- E. akar tanaman menyerap dan mengurangi sebagian zat pencemar yang terlarut dalam air

11. Dalam suatu percobaan fitoremediasi, tanaman eceng gondok ditempatkan pada air limbah yang mengandung zat pencemar. Setelah beberapa hari, kualitas air menunjukkan perbaikan, seperti berkurangnya kekeruhan dan perubahan warna menjadi lebih jernih.

Berdasarkan kondisi tersebut, peran akar tanaman yang paling tepat adalah ...

- A. meningkatkan suhu air sehingga mempercepat reaksi kimia dalam air
- B. membantu menyebarkan zat pencemar agar merata dalam air
- C. menyerap dan menstabilkan zat pencemar yang terlarut dalam air
- D. menghasilkan senyawa tertentu yang mengubah warna air secara langsung
- E. meningkatkan volume air melalui proses metabolisme tanaman

12. Berbagai teknologi dapat digunakan untuk mengolah limbah cair dari aktivitas industri. Namun, tidak semua teknologi tersebut sejalan dengan prinsip kimia hijau yang menekankan penggunaan proses yang aman, efisien, dan ramah lingkungan.

Teknologi yang paling tepat dipilih berdasarkan prinsip kimia hijau adalah ...

- A. pemanfaatan proses alami menggunakan tanaman air karena mampu mengurangi zat pencemar tanpa menambah bahan berbahaya
  - B. pembakaran limbah menggunakan energi tinggi karena dapat mengurangi volume limbah dengan cepat
  - C. penambahan bahan kimia tertentu karena dapat mempercepat proses penguraian limbah
  - D. pembuangan limbah ke perairan luas karena dapat menurunkan konsentrasi zat pencemar
  - E. pengenceran limbah dengan air karena dapat mengurangi tingkat pencemaran secara langsung
13. Aktivitas industri tekstil yang tidak memperhatikan pengelolaan limbah dapat menyebabkan berbagai masalah lingkungan. Salah satu dampak yang mungkin terjadi adalah ...
- A. meningkatnya kandungan zat tertentu yang dapat memengaruhi kehidupan organisme air
  - B. perubahan kondisi air yang dapat memengaruhi keseimbangan ekosistem perairan
  - C. peningkatan jumlah organisme air akibat adanya zat tambahan dalam air
  - D. menurunnya jumlah organisme air akibat berkurangnya kadar oksigen terlarut
  - E. perubahan sifat fisika air tanpa memberikan dampak terhadap organisme di dalamnya

14. Sebuah sungai di sekitar industri tekstil mengalami perubahan warna dan bau setelah menerima limbah cair tanpa pengolahan. Selain itu, jumlah organisme air di sungai tersebut mengalami penurunan. Berdasarkan kondisi tersebut, dampak yang paling mungkin terjadi adalah ...

- A. peningkatan kualitas air karena adanya zat tambahan dari limbah
- B. peningkatan jumlah organisme karena tersedianya nutrisi dalam air
- C. perubahan kondisi air yang tidak memengaruhi kehidupan organisme
- D. penurunan jumlah organisme akibat berkurangnya kadar oksigen terlarut
- E. peningkatan kejernihan air karena zat warna mudah larut

15. Suatu proses produksi tekstil menggunakan bahan kimia berbahaya dan menghasilkan limbah cair dalam jumlah besar yang langsung dibuang ke lingkungan.

Berdasarkan prinsip kimia hijau, perbaikan yang paling tepat dilakukan adalah ...

- A. meningkatkan efisiensi proses produksi agar limbah yang dihasilkan lebih cepat dibuang
- B. mengolah limbah setelah proses produksi agar dampaknya terhadap lingkungan berkurang
- C. memindahkan lokasi pembuangan limbah agar tidak mencemari lingkungan sekitar
- D. mengganti bahan kimia berbahaya dengan bahan yang lebih aman untuk mencegah terbentuknya limbah berbahaya
- E. mengurangi jumlah produksi agar limbah yang dihasilkan lebih sedikit

16. Dalam percobaan fitoremediasi menggunakan tanaman eceng gondok pada air limbah sasirangan, akar tanaman berinteraksi langsung dengan zat pencemar yang terlarut di dalam air.

Berdasarkan kondisi tersebut, mekanisme yang paling tepat dalam proses fitoremediasi adalah ...

- A. akar tanaman meningkatkan suhu air sehingga zat pencemar cepat terurai
- B. akar tanaman menyerap dan mengikat zat pencemar sehingga konsentrasinya berkurang
- C. zat pencemar menguap ke udara tanpa keterlibatan tanaman
- D. cahaya matahari menguraikan seluruh zat pencemar dalam air
- E. tanaman menghasilkan zat baru yang menetralkan limbah secara langsung

17. Beberapa alternatif solusi untuk mengurangi pencemaran limbah cair sasirangan adalah:

- (1) membuang limbah ke Sungai
- (2) mengencerkan limbah sebelum dibuang
- (3) mengolah limbah menggunakan fitoremediasi

Berdasarkan prinsip kimia hijau, solusi yang paling tepat adalah ...

- A. pilihan 1 saja
- B. pilihan 1 dan 2
- C. pilihan 3
- D. pilihan 2 saja
- E. semua pilihan benar

18. Perhatikan data percobaan Hasil percobaan fitoremediasi menggunakan tanaman eceng gondok pada air limbah sasirangan berikut:

Hari	pH Air
0	4,5
3	5,2
5	6,1
7	6,8

Berdasarkan data tersebut, kesimpulan yang paling tepat adalah ...

- A. keberadaan tanaman tidak memberikan pengaruh terhadap perubahan kualitas airperubahan pH terjadi karena suhu udara
- B. perubahan nilai pH air dipengaruhi oleh faktor lingkungan di luar percobaan
- C. air limbah mengalami perubahan secara alami tanpa keterlibatan tanaman
- D. proses fitoremediasi berperan dalam memperbaiki kondisi kimia air limbah
- E. tanaman menghasilkan zat tertentu yang menyebabkan air menjadi lebih asam

19. Masyarakat di sekitar sentra produksi kain sasirangan ingin mengurangi dampak pencemaran lingkungan. Mereka mempertimbangkan beberapa langkah berikut:

- (1) mengganti bahan kimia berbahaya dengan bahan yang lebih aman
- (2) menerapkan sistem pengolahan limbah
- (3) membuang limbah langsung ke sungai

Langkah yang paling sesuai dengan prinsip kimia hijau adalah ...

- A. hanya langkah 3
- B. langkah 2 dan 3
- C. hanya langkah 1
- D. hanya langkah 2
- E. langkah 1 dan 2

20. Fitoremediasi sering digunakan sebagai pendekatan ramah lingkungan dalam pengolahan limbah cair. Namun metode ini memiliki beberapa keterbatasan. Evaluasi yang paling tepat terhadap metode fitoremediasi adalah ...

- A. mampu menghilangkan berbagai jenis pencemar dalam waktu yang relatif singkat tanpa kendala
- B. memanfaatkan proses alami, tetapi memerlukan waktu serta kondisi lingkungan yang sesuai
- C. memiliki keterbatasan dalam mengolah limbah sehingga tidak dapat digunakan secara efektif
- D. selalu memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan teknologi pengolahan lainnya
- E. tidak memerlukan pengamatan ilmiah karena prosesnya berlangsung secara alami