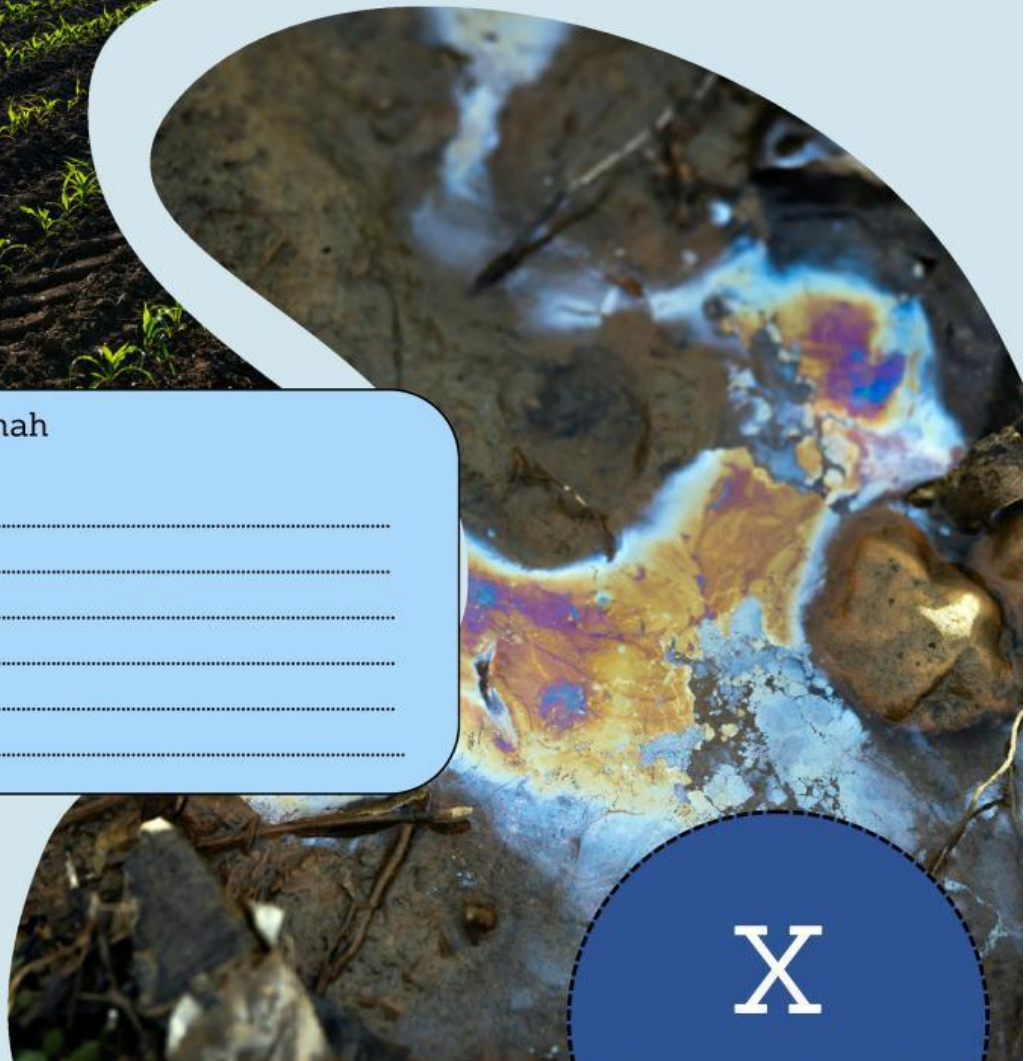


# E-LKPD BIOLOGI

Berbasis *Collaborative Learning*  
Materi Perubahan Lingkungan



Melatihkan Keterampilan Literasi Sains



Materi : Pencemaran Tanah

Nama Anggota

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....
- 5.....
- 6.....

X

SMA/MA

Wardah Amalia Syafa' M.  
Dr. Rinie Pratiwi Puspitawati, M. Si.

## DAFTAR ISI



|                             | Halaman |
|-----------------------------|---------|
| Capaian Pembelajaran.....   | i       |
| Tujuan Pembelajaran .....   | i       |
| Petunjuk Penggunaan.....    | ii      |
| Peta Konsep.....            | ii      |
| Pendahuluan.....            | 1       |
| <i>Engagement</i> .....     | 2       |
| <i>Exploration</i> .....    | 4       |
| <i>Transformation</i> ..... | 6       |
| <i>Presentation</i> .....   | 9       |
| <i>Reflection</i> .....     | 9       |
| Bio-Review.....             | 10      |



## Capaian Pembelajaran

Pada akhir fase E, peserta didik memiliki kemampuan menciptakan solusi atas permasalahan-permasalahan berdasarkan isu lokal, nasional atau global terkait pemahaman keanekaragaman makhluk hidup dan peranannya, virus dan peranannya, inovasi teknologi biologi, komponen ekosistem dan interaksi antar komponen serta perubahan lingkungan

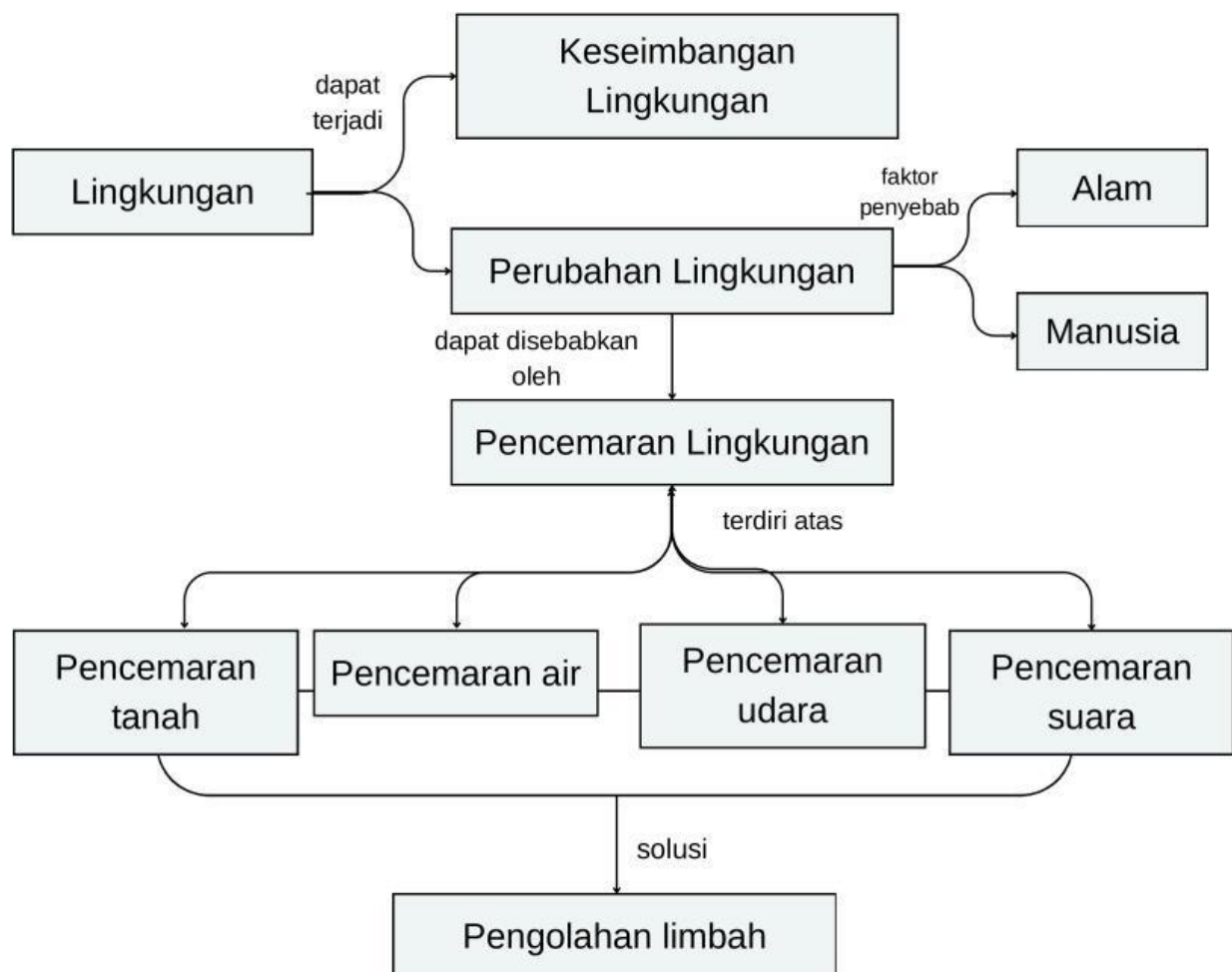
## Tujuan Pembelajaran

- Peserta didik dapat mengidentifikasi permasalahan pencemaran lingkungan yang terjadi berdasarkan bacaan dengan tepat
- Peserta didik dapat merumuskan rumusan masalah tentang pengaruh penggunaan pestisida organik terhadap hama dengan tepat
- Peserta didik dapat menciptakan gagasan solusi permasalahan pencemaran lingkungan melalui bacaan artikel dan jurnal dengan tepat
- Peserta didik dapat menganalisis data hasil percobaan dalam upaya penyelesaian masalah pencemaran lingkungan berdasarkan artikel dengan tepat
- Peserta didik dapat mengevaluasi dan melakukan refleksi terkait hasil diskusi bersama kelompok dengan baik
- Peserta didik dapat mengkomunikasikan hasil percobaan dengan presentasi dengan baik

## Petunjuk Penggunaan

1. Setiap lembar kerja yang diberikan dikerjakan secara berkelompok dengan jumlah anggota 4-5 orang
2. Akses E-LKPD dengan klik *link* yang disediakan oleh guru yang langsung terhubung pada laman *liveworksheet*
3. Cermati dan pahami instruksi pada setiap tahapan
4. Scan QR code atau klik tombol untuk membuka video atau jurnal
5. Kerjakan soal dalam E-LKPD dengan tepat
6. Setelah selesai mengerjakan, klik "FINISH" dan mengisi nama dan *subject* (pelajaran)
7. Klik kirim untuk mengumpulkan
8. Apabila mengalami kesulitan, mintalah bantuan guru

## Peta Konsep



|                |                        |
|----------------|------------------------|
| Mata Pelajaran | : Biologi              |
| Kelas/Semester | : X/2                  |
| Materi Pokok   | : Perubahan Lingkungan |
| Sub Materi     | : Pencemaran Tanah     |
| Pertemuan      | : 1                    |
| Alokasi Waktu  | : 2 x 45               |



### Tujuan pembelajaran

- Peserta didik dapat mengidentifikasi permasalahan pencemaran lingkungan yang terjadi berdasarkan bacaan dengan tepat
- Peserta didik dapat merumuskan rumusan masalah tentang pengaruh penggunaan pestisida organik terhadap hama dengan tepat
- Peserta didik dapat menciptakan gagasan solusi permasalahan pencemaran lingkungan melalui bacaan artikel dan jurnal dengan tepat
- Peserta didik dapat menganalisis data hasil percobaan dalam upaya penyelesaian masalah pencemaran lingkungan berdasarkan artikel dengan tepat
- Peserta didik dapat mengevaluasi dan melakukan refleksi terkait hasil diskusi bersama kelompok dengan baik
- Peserta didik dapat mengkomunikasikan hasil percobaan dengan presentasi dengan baik



Sumber : Dokumentasi Pribadi

**Gambar 1.** Pencemaran air



Sumber : detik.com

**Gambar 2.** Pencemaran tanah



Sumber : detik.com

**Gambar 3.** Pencemaran udara

Perhatikan gambar di atas, apakah gambar tersebut menggambarkan keseimbangan lingkungan? Lingkungan dikatakan seimbang ketika lingkungan tersebut mampu mengatasi tekanan alam dan manusia dalam menjaga kestabilan hidupnya.

Ketiga gambar di atas merupakan salah satu contoh pencemaran lingkungan yang disebabkan oleh polutan. Pencemaran lingkungan terbagi atas 4 yakni pencemaran tanah, pencemaran air, pencemaran udara dan pencemaran suara. Pencemaran tersebut mayoritas disebabkan oleh limbah karena ulah manusia. Tanah merupakan bagian penting yang menunjang kehidupan makhluk hidup. Pencemaran tanah dapat terjadi secara langsung maupun tidak langsung. Pencemaran tanah berdampak negatif pada lingkungan karena dapat mematikan organisme tanah dan mengganggu kesuburan tanah sehingga berpengaruh pada kestabilan ekosistem. Pencemaran yang terjadi secara langsung apabila zat pencemar langsung mencemari tanah, misalnya penggunaan pestisida dan pupuk kimia secara berlebihan. Umumnya pencemaran tanah disebabkan oleh limbah padat yang sulit terurai.

Perhatikan berita di bawah ini!

### **Pemkab Brebes Diminta Kontrol Penggunaan Pestisida oleh Petani**



Sumber : detik.com

Brebes - Ketua Asosiasi Bawang Merah Indonesia (ABMI), Juwari meminta Pemkab Brebes serius melakukan kontrol penggunaan pestisida. Mengingat Kabupaten Brebes merupakan daerah yang pemakaian pestisidanya tertinggi di Asia Tenggara. "Pemkab harus turun tangan masalah pestisida ini. Segera lakukan gerakan pengendalian hama terpadu, karena dulu di tahun 2002 ada gerakan ini, tetapi sekarang berhenti," ujar Ketua AMBI Juwari yang juga Ketua KTNA Kabupaten Brebes, Rabu (23/8/2017). Menurut Juwari, penggunaan pestisida secara berlebihan telah berdampak ke manusia secara langsung. Yakni menyebabkan penyakit gondok dan juga telah mengurangi kesuburan tanah di Brebes.

Organisasi petani bawang merah itu mendesak produsen pestisida yang menjual produknya di Brebes juga ikut bertanggung jawab atas keadaan tersebut. Mereka mengancam akan memboikot produk pestisida agar tidak masuk ke Brebes, jika para produsen tak ikut bertanggung jawab. Penggunaan pestisida di Brebes, kata dia, sudah di luar ambang batas dan dampaknya kini semakin parah. Lingkungan rusak dan kesuburan tanah menurun. Bahkan pestisida telah menjadi penyebab penyakit gondok meningkat. Penggunaan pestisida, kata Juwari, juga secara berlebihan telah menurunkan produktivitas tanah.

"Tingkat kesuburan tanah di Brebes menurun. Sebelum tahun 2000 lalu, satu hektare mampu menghasilkan 15 ton, tetapi setelah tahun 2000 produksinya maksimal hanya 10 ton per hektare. Ini terjadi karena mikroba dalam tanah sudah tidak ada lagi karena pestisida," terang Juwari. Menurutnya, produsen pestisida juga harus ikut mengembalikan kesuburan tanah dan membantu penyembuhan warga yang terkena gondok. Mereka jangan hanya bisa menikmati untung dari warga Brebes.

"Kalau tidak ikut bertanggung jawab, para produsen ini akan menjadi musuh kami. Kami siap memblokir produk mereka masuk ke Brebes," tukasnya. Sementara, Kepala Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan Kabupaten Brebes, Budhiarso mengatakan, selain memberikan sosialisasi bahaya pestisida berlebih Pemerintah juga telah memberikan solusi agar petani tidak ketergantungan terhadap pestisida tersebut.

Sumber : <https://news.detik.com/berita-jawa-tengah/d-3611816/pemkab-brebes-diminta-kontrol-penggunaan-pestisida-oleh-petani>.

Minat, keterlibatan dan motivasi  
dalam sains (sikap sains)

Silahkan membentuk kelompok untuk memudahkan dalam pengerjaan LKPD. Kelompok ditentukan oleh pengajar berdasarkan nilai yang terdiri atas 4-5 orang. Setiap kelompok wajib mencatat nama anggota dan pembagian tugas pada kolom yang disediakan sesuai dengan kesepakatan setiap kelompok

| Nama Anggota | Pembagian Tugas |
|--------------|-----------------|
|              |                 |
|              |                 |
|              |                 |
|              |                 |
|              |                 |
|              |                 |

Deskripsi pembagian tugas setiap kelompok dapat diakses pada dengan klik link di bawah. Setiap anggota bertanggungjawab untuk menyelesaikan tugasnya.

KLIK DISINI

## Exploration

### Mengidentifikasi fenomena

Berdasarkan berita yang telah dibaca sebelumnya, jawablah pertanyaan di bawah ini !

- Identifikasi topik permasalahan di atas!

- Apa penyebab terjadinya permasalahan di atas?

- Bagaimana mekanisme terjadinya penurunan produktivitas lahan karena pestisida kimia? Jelaskan!

- Apabila permasalahan tersebut terjadi pada jangka waktu yang lama, apa yang akan terjadi?

- Bagaimana solusi yang tepat untuk mengatasi permasalahan di atas?



KLIK DISNI



KLIK DISNI

Untuk membantumu dalam mengerjakan *Exploration*, kamu dapat mengakses artikel berikut sebagai referensi tambahan!

Degradasi atau penurunan produktivitas lahan adalah salah satu permasalahan yang krusial. Hal ini umumnya disebabkan oleh penggunaan pestisida kimia secara berlebihan, pertambangan, alih fungsi lahan atau erosi yang terjadi secara alami. Apabila dibiarkan dalam jangka waktu yang panjang, penurunan produktivitas lahan berdampak pada penurunan hasil panen. Pemulihan lahan terdegradasi memerlukan biaya yang mahal dan waktu yang relatif lama. Karena itu diperlukan sebuah langkah pencegahan dan cara meminimalisir terjadinya penurunan produktivitas lahan. Salah satu upaya untuk meminimalisir penurunan produktivitas lahan adalah mengganti penggunaan pestisida kimia menjadi pestisida organik karena lebih ramah lingkungan. Pestisida organik umumnya tidak dapat langsung mematikan serangga yang disemprot, namun dapat mencegah serangga meletakkan telur, mencegah serangga memakan tumbuhan karena bau dan rasanya yang menyengat, mengganggu sistem hormon serangga dan lain-lain.

Bahan yang digunakan pada pestisida organik umumnya berasal dari alam. Kali ini kalian berkesempatan untuk merancang prosedur pembuatan pestisida organik dari bahan alami.



## Bio Investigation

- Bahan alami apa yang akan dipilih dalam pembuatan pestisida organik? Apa alasan memilih bahan tersebut?

- Apa manfaat bahan alami yang dipilih dalam pembuatan pestisida organik?

- Tentukan rumusan masalah untuk rancangan percobaanmu!

### Transformation

### Merancang penyelidikan

Untuk dapat merancang percobaan pembuatan pestisida, kamu dapat mengakses jurnal dan artikel dari internet atau artikel di bawah ini sebagai referensi dengan cara klik link

Klik Disini

Klik Disini

Klik Disini

Klik Disini

Pilihlah salah satu bahan yang akan diolah menjadi pestisida organik. Ketika akan mengolah bahan tersebut, maka diperlukan prosedur perencanaan yang jelas. Maka Tentukan :

- Alat dan Bahan

- Prosedur

Sobat Bio



Halo Sobat Bio!  
Untuk membuat prosedur, maka buatlah cara pelaksanaan dengan menggunakan kalimat pasif

- Setelah melakukan diskusi dan menyusun rancangan pada bagian *Bio-Investigation*, presentasikan hasil gagasanmu menggunakan poster digital. Kamu dapat menggunakan *Canva*, *PiscArt* atau aplikasi lain untuk mengedit poster digital.

### Menganalisis data

Penggunaan pestisida kimia secara berlebihan merupakan salah satu penyebab penurunan produktivitas lahan. Selain itu, pestisida kimia bersifat polutan dan menyebabkan radikal bebas yang dapat menyebabkan kerusakan dan gangguan organ. Banyak kasus petani yang merasa pusing dan mual setelah menyemprot, bahkan sampai tidak sadarkan diri di lahan karena sering melakukan penyemprotan pestisida (Ain dkk., 2018). Hal tersebut karena adanya pengaruh paparan bahan kimia yang digunakan. Tubuh membutuhkan antioksidan untuk menanggulangi radikal bebas. Salah satu antioksidan yang diproduksi oleh tubuh sendiri adalah *glutation* (GSH). GSH juga sering digunakan untuk mengukur dampak radikal bebas di dalam tubuh.

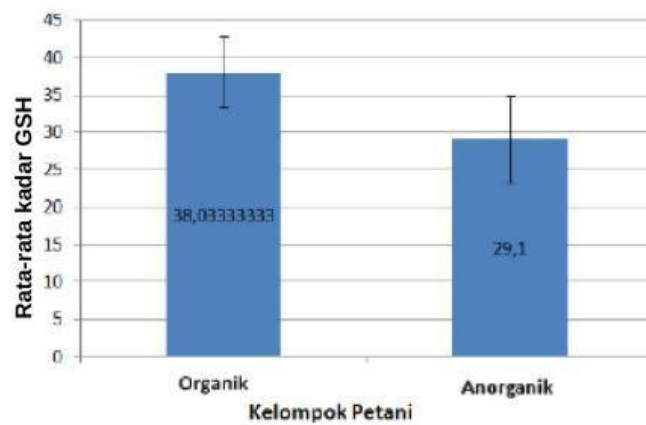
Ain dkk., (2018) melakukan penelitian terkait pengaruh paparan pestisida organik dan pestisida kimia terhadap kadar *glutation* (GSH) dalam tubuh. Penelitian tersebut menggunakan sampel sebanyak 30 orang yang dibagi atas petani organik dan petani anorganik. Kategori tersebut berdasarkan pada jenis pestisida yang digunakan oleh petani. Petani yang dipilih telah melakukan penyemprotan pestisida kurang lebih selama 5 tahun. Petani organik menggunakan pestisida dengan bahan alami, sedangkan petani anorganik menggunakan pestisida dengan bahan kimia.

Berikut merupakan rincian pestisida yang digunakan oleh petani organik dan anorganik

| Pestisida Kimia                                     | Pestisida Organik          |
|-----------------------------------------------------|----------------------------|
| Decis 25 EC (Insektisida golongan piretroid)        | Daun Mahoni (Insektisida)  |
| Rizotin 100 EC (Insektisida golongan piretroid)     | Daun Sirsat (Insektisida)  |
| Round Up 486 SL (Insektisida golongan organofosfat) | Daun Kluwih (Insektisida)  |
| Amistar Top 325 SC (Fungisida)                      | Brotowahi (Insektisida)    |
| Filia 525 SE (Fungisida)                            | Buah Maja (Insektisida)    |
| Score 250 EC (Fungisida)                            | Daun Bintaro (Insektisida) |
| Ally Plus 77 WP (Herbisida)                         | Daun Mahkota (Insektisida) |
|                                                     | Daun Mimba (Insektisida)   |
|                                                     | Daun Mindi (Insektisida)   |
|                                                     | Bawang Putih (Fungisida)   |
|                                                     | Meniran (Fungisida)        |
|                                                     | Bawang Merah (Fungisida)   |
|                                                     | Empon-empon (Fungisida)    |
|                                                     | Cabai (Fungisida)          |
|                                                     | Sirih (Fungisida)          |

**Gambar 4.** Rincian jenis pestisida yang digunakan petani organik dan petani anorganik

Untuk mengetahui adanya pengaruh paparan bahan kimia, maka dilakukan pengukuran kadar GSH. Pengukuran kadar GSH yang dilakukan dengan pengambilan sampel darah. Kadar GSH yang normal yakni berkisar 34 - 42 mg/dL. Data yang didapatkan kemudian dianalisis. Berikut hasil pengukuran GSH pada petani organik dan petani anorganik.



**Gambar 5.** Perbandingan kadar *glutation* (GSH) pada kelompok petani organik dengan petani anorganik

Sumber : <https://ejournal.undip.ac.id/index.php/jkli/article/view/17238>

Berdasarkan grafik hasil kadar GSH dan kelompok petani organik dan anorganik, jawablah pertanyaan di bawah ini!

- Analisis yang diinformasikan berdasarkan grafik tersebut!

- Mengapa terdapat perbedaan kadar GSH pada kelompok petani yang menggunakan pestisida organik dan kelompok petani yang menggunakan pestisida anorganik?

- Selain dampaknya pada tubuh, apa dampak pestisida kimia terhadap lingkungan?

Menarik kesimpulan

- Apa kesimpulan pada penelitian di atas?

## Presentation

## Menghasilkan representasi

Berdasarkan hasil rancangan pembuatan pestisida organik bersama kelompokmu, buatlah poster digital dengan *Canva*, *PicsArt* atau aplikasi lain dengan menyertakan bahan alami yang dipilih beserta alasannya, manfaat bahan alami, rumusan masalah, alat bahan dan prosedur pembuatan.

Selanjutnya presentasikan hasil diskusimu di depan kelas. Saat sesi presentasi, catatlah pertanyaan dan saran yang diberikan oleh teman sebayamu !

## Reflection

## Mengevaluasi hasil penyelidikan

Lakukan refleksi dengan menjawab pertanyaan di bawah ini!

- Adakah kesulitan selama merancang penyelidikan?

- Apa kesanmu pada pembelajaran hari ini?

- Apakah ada yang perlu diperbaiki dalam kerja tim? Evaluasi kinerja tim kalian!



Halo, apa kamu sudah paham materi kali ini?

Untuk mengecek sejauh mana pemahamanmu, ayo isi **Benar/Salah** pernyataan di bawah ini!

- Salah satu penyebab turunnya produktivitas lahan adalah karena penggunaan pestisida kimia secara berlebihan
- Penggunaan pestisida organik dari bahan alami adalah cara untuk meminimalisir penurunan produktivitas tanah
- Andi akan membuat pestisida dari bahan kulit bawang. Setelah itu Andi akan mencoba pestisida tersebut ke tanaman miliknya. Andi membuat rumusan masalah "Bagaimana pengaruh pestisida kulit bawang merah terhadap hama?"
- Tingginya kadar *glutation* dari batas normal pada petani organik disebabkan karena adanya pelepasan molekul GSH untuk melawan radikal bebas
- Setelah membuat pestisida dari bahan organik, Andi menggunakan pestisida itu dengan cara disiram secara langsung pada tanaman hingga menggenang.

Benar

Salah

Benar

Salah

Benar

Salah

Benar

Salah

Benar

Salah

Setelah selesai mengerjakan E-LKPD, klik **FINISH** untuk mengumpulkannya.

Sobat Bio



"Pencemaran lingkungan bukan hanya pengkhianatan umat manusia terhadap kemanusiaan, tetapi juga pengkhianatan bagi semua makhluk hidup lainnya di Bumi!"

- Mehmet Murat ildan