

# LKPD

## (Lembar Kerja Peserta Didik)

Mata Pelajaran: Biologi  
Materi: Bioteknologi  
Sub Materi: Implikasi Bioteknologi Pada Sains, Lingkungan, Teknologi, dan Masyarakat  
Kelas/Semester: XII/2  
Alokasi waktu: 60 menit



### Tujuan Pembelajaran

- Setelah membaca rangkuman, peserta didik dapat memahami manfaat dari bioteknologi, dan mikroorganisme yang dapat digunakan dalam bioteknologi.

### Pengantar Materi

- Bioteknologi merupakan interaksi yang terjadi antara biologi dan teknologi dengan penekanan kepada kesejahteraan manusia.
- Produk dari bioteknologi dapat berupa makanan, obat – obatan, dst.
- Biasanya bakteri *E. Coli* dipakai untuk bahan pengobatan di Bioteknologi.

### Ringkasan

#### Implikasi Bioteknologi pada Sains, Lingkungan, Teknologi, dan Masyarakat

1. Peranan Bioteknologi dalam Kehidupan
  - A. Bioteknologi Bidang Pangan
    - Secara tradisional, nenek moyang terdahulu kita melakukan berbagai prinsip dasar bioteknologi salah satunya fermentasi. Prosedur fermentasi yang dilakukan oleh nenek moyang kita adalah mengandalkan mikroorganisme seperti bakteri sehingga menghasilkan produk makanan berupa susu, roti, keju, tapai, kecap, *wine*/anggur, bir, dan *sake*.
    - Pada era modern ini prosedur yang digunakan dalam bioteknologi ini tidak hanya berfokus pada fermentasi namun mengubah sebuah unsur genetik dari bahan pangan tersebut seperti munculnya ayam transgenik dengan tujuan dapat memproduksi telur dengan ukuran, kualitas yang lebih baik, kambing transgenik dibentuk agar dapat menghasilkan susu yang kaya vitamin K, dan lebih sehat. Hal itu menandakan bahwa bioteknologi di era modern ini berfokus memproduksi makanan dengan kualitas yang baik, masa penyimpanan yang lama, bentuk yang lebih baik.

#### B. Bioteknologi Bidang Sandang

- Kapas merupakan salah satu bahan pokok yang digunakan dalam bidang sandang dan menjadi hal sasaran untuk dikembangkan. Tujuan dari pengembangan kapas ini untuk meningkatkan mutu serat kapas. Peningkatan mutu kapas ini dengan merekayasa DNA rekombinan pada tanaman kapas. Di Indonesia jenis kapas transgenic disebut dengan kapas Bt.

#### C. Bioteknologi Bidang Pertanian

- **Kultur jaringan** adalah usaha untuk memperbanyak jumlah tanaman secara vegetative buatan dengan cara menumbuhkan sebagian jaringan tanaman pada media tumbuh buatan sehingga dapat bertumbuh menjadi tumbuhan yang seutuhnya. Biasanya jaringan tersebut potongan akar, batang, dan daun.
- Pada metode kultur jaringan harus memanfaatkan sifat totipotensi. Sifat **totipotensi** merupakan kemampuan sel tanaman yang dapat tumbuh menjadi 1 individu yang utuh asalkan berada pada media tumbuh yang sesuai. Ada beberapa tanaman yang berhasil dikultur jaringannya, seperti: tanaman karet, anggrek, pisang kavendis, kelapa kopyor, kakao, tembakau, kopi dan kedelai.
- Pada metode rekayasa genetik, hasilnya berupa tumbuhan yang dapat bertahan dari hama dan penyakit, tahap pada kondisi ekstrem, dapat menambat nitrogen, dapat menunda kematangan, dan tahap akan herbisida dan pestisida.

#### D. Bioteknologi Bidang Pertenakan

- Pada zaman dahulu metode untuk bioteknologi bidang perternakan adalah dengan mengkawinkan silang sehingga menghasilkan keturunan dengan sifat unggul dari induknya.
- Pada zaman modern ini hasil hewan yang dibentuk adalah hewan transgenic melalui metode teknologi cloning dan bayi tabung. **Teknik kloning** berasal dari kata '*clone*', artinya mencangkok. Secara sederhana bisa dipahami, teknik ini adalah cara reproduksi vegetatif buatan yang dilakukan pada hewan dan atau manusia, biasanya melibatkan sel tubuh (soma atau somatik) dengan sel gamet.

#### E. Bioteknologi Bidang Lingkungan

- Penerapan yang dilakukan oleh ilmuwan sekarang ini seringkali memakai sebuah bakteri transgenic yang akan melakukan sebuah degradasi pada suatu limbah sehingga mengurangi masalah lingkungan.
- Memakai sebuah bakteri guna membersihkan lingkungan dari limbah atau polutan disebut dengan **bioremedasi**
- Salah satu bakteri transgenic yang digunakan untuk bioremedasi yaitu *Pseudomonas putida*, biasanya bakteri ini mampu mendegradasi limbah kimia yang ada diperairan.
- Pada hasil penelitian menunjukkan bahwa bioremedasi dengan bakteri dapat ditunjukkan dengan penguraian minyak, petisida.

## F. Bioteknologi Bidang Medis atau Pengobatan

- Antibiotik
  - Bakteri dan jamur merupakan salah satu sumber pembuatan obat, dikarenakan mampu menghasilkan senyawa yang menghambat pertumbuhan mikroorganisme lain. Senyawa tersebut disebut dengan antibiotik, beberapa contohnya adalah penisilin, basitrosin, tetrasiklin, dan griseofulvin.
- Vaksin
  - Merupakan hasil bioteknologi yang dibuat dengan memakai sebuah virus yang ada lalu akan dilemahkan sehingga dapat merangsang sistem imun tubuh untuk mempunyai sistem pertahanan terhadap virus tersebut, sehingga saat mengalami paparan virus tersebut dalam membantu untuk melawan virus tersebut. Adanya rekayasa genetik virus mampu meningkatkan efektivitas vaksin.
- Hormon Insulin
  - *Hormone* insulin merupakan hormone yang diproduksi oleh pankreas supaya mengatur jumlah gula dalam tubuh. Saat tubuh mengalami kekurangan jumlah hormon insulin maka akan menyebabkan penyakit diabetes. Maka dari itu peneliti membuat hormon untuk membantu produksi hormon insulin dengan memakai bakteri *E. coli* dan DNA rekombinan yang diisolasi dari pankreas.
- Diagnosis dan Penyembuhan Penyakit
  - Teknologi DNA Rekombinan telah digunakan oleh para peneliti untuk mengobati sebuah penyakit. Metode tersebut memakai PCR (*Polymerase Chain Reaction*), memiliki cara kerja dengan memakai enzim DNA polymerase untuk membuat Salinan rantai DNA, biasanya prosedur ini memberikan penanganan yang cepat terhadap penyakit.
  - Ada metode lain yaitu antibody monoclonal dengan cara memakai sel limfosit B normal disatukan dengan sel meloma (sel kanker) sehingga menghasilkan hibrida kloning yang memiliki sifat gabungan antar sel kanker.

## 2. Bahaya Bioteknologi dan Cara Penanggulangannya

- **Bahaya: Berkurangnya keanekaragaman tingkat mahluk hidup** (saat sifatnya selalu sama menyebabkan keragaman mahluk hidup rendah), **menyebabkan penyakit pada manusia** (rekayasa gen yang terlalu banyak dapat menyebabkan alergi), **terganggunya keseimbangan alam** (saat tanaman transgenik terlepas kedalam maka akan membuat kepunahan banyak jenis tanaman yang semula ada), **membuat wabah baru**.
- **Penanggulangan: Penegasan aturan** seperti SKB Nomor 998.1/Kpts/OT.210/9/99 tentang Keamanan Hayati dan Keamanan Pangan Produk Pertanian Hasil Rekayasa Genetik Tanaman, **Pengawasan Kloning**.



### Petunjuk Latihan Soal

- Lengkapi **tabel 1**. Dengan mengisi jawaban yang tepat.
- Jawablah pertanyaan analisis dengan pendapat kalian masing – masing.

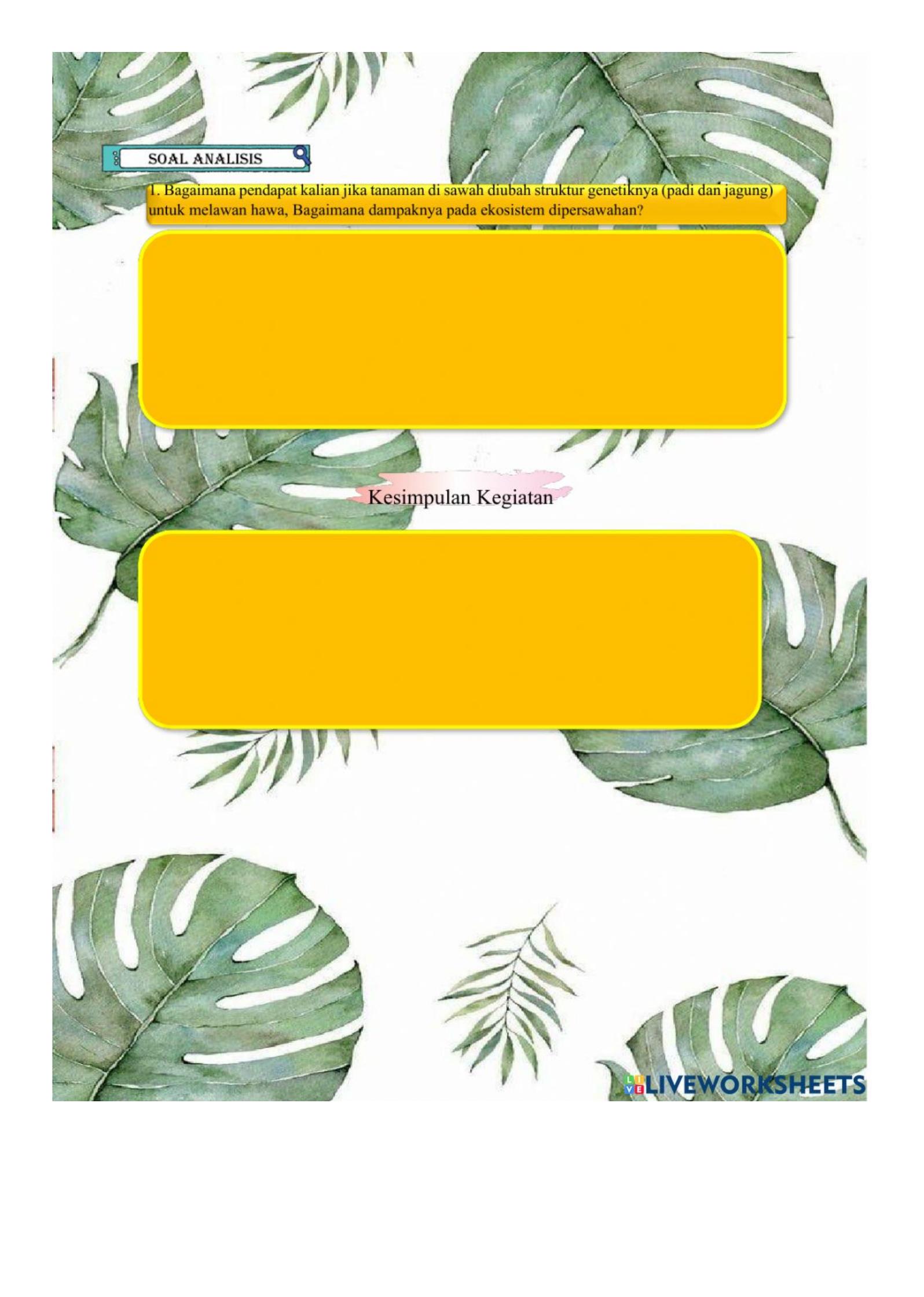
## Latihan Soal

Nama:  
No. Absen:

**TABEL 1. PRODUK PROTEIN DARI TEKNOLOGI DNA REKOMBINAN**

Produk	Memfaatkan	Penggunaan
Hormon insulin pada manusia		
Hormon pertumbuhan Manusia (HGH)		Pengobatan gangguan pertumbuhan
Faktor Pertumbuhan Epidermal (EGF)		Pengobatan luka bakar
Interleukin_2 (IL 2)		Pengobatan kanker dan infeksi virus
	<i>S. cerevisiae</i>	Mencegah hepatitis
	Sel Mamalia	Pengobatan anemia
Faktor VIII		Pengobatan hemofilia

Pilihan jawaban: *E. Coli*, *S. cerevisiae*, Sel mamalia, Vaksin Hepatitis B, Eritropoietin (EPO), Pengobatan diabetes.



**SOAL ANALISIS**

1. Bagaimana pendapat kalian jika tanaman di sawah diubah struktur genetiknya (padi dan jagung) untuk melawan hawa, Bagaimana dampaknya pada ekosistem dipersawah?



**Kesimpulan Kegiatan**

