## Bio-Trigger

Aktivitas 4.1

Kabupaten Bojonegoro dikenal sebagai salah satu penghasil pisang di Jawa Timur, dengan produksi mencapai lebih dari 1,1 juta kuintal pada tahun 2023. Kecamatan Kedungadem menjadi penyumbang tertinggi dengan 759.214 kuintal pisang (BPS Bojonegoro, 2023).

Berikut ini adalah sebaran produksi pisang di Bojonegoro pada tahun 2023:

**Tabel 1.** Produksi Pisang di berbagai Kecamatan di Kabupaten Bojonegoro

| No | Kecamatan | Produksi Pisang (Kw) |
|---|---|---|
| 1 | Kedungadem | 759214 |
| 2 | Kapas | 138000 |
| 3 | Tambakrejo | 72030 |
| 4 | Ngambon | 63052 |
| 5 | Balen | 35845 |
| 6 | Gayam | 13856 |
| 7 | Padangan | 13000 |
| 8 | Kedewan | 9913 |
| 9 | Ngraho | 9060 |
| 10 | Temayang | 8405 |
| 11 | Sumberrejo | 7616 |
| 12 | Baureno | 6957 |
| 13 | Sugihwaras | 6343 |
| 14 | Dander | 6053 |
| 15 | Margomulyo | 5808 |

*(Sumber: BPS Kab. Bojonegoro, 2023)*

Meskipun Bojonegoro merupakan salah satu sentra produksi pisang terbesar di Jawa Timur, dengan panen yang melimpah setiap tahunnya, pemanfaatan tanaman pisang masih berfokus pada buahnya. Sementara itu, batang semu atau gedebog pisang yang menyusun sekitar 60–80% dari berat total tanaman sering kali dianggap sebagai limbah dan hanya dimanfaatkan secara terbatas, seperti untuk kerajinan atau pupuk sederhana (Nopriantina & Astuti, 2013; Texere Journal, 2021).

Padahal, gedebog pisang menyimpan beragam kandungan biologis yang bernilai tinggi. Selain kaya akan serat selulosa, bagian ini juga mengandung hemiselulosa, lignin, pati, fenol, antioksidan, dan senyawa antibakteri alami (Texere Journal, 2021; IPB University, 2020). Kandungan-kandungan tersebut tersebar dalam berbagai jaringan penyusun batang semu, seperti parenkim xilem dan floem serta kolenkim dan sklerenkim. Memahami struktur dan fungsi jaringan ini membantu kita menjelaskan karakteristik fungsional gedebog dan membuka peluang pemanfaatan berbasis biologi.

Berikut ini adalah beberapa kandungan utama gedebog pisang yang telah diidentifikasi secara ilmiah dan menjadi dasar potensinya dalam berbagai pengembangan:

**Tabel 2.** Komposisi kimia batang pisang (Mohapatra et al., 2010)

| Komponen Kimia | Kadar (%) |
|---|---|
| Glukosa | 74 |
| Xylosa | 13,1 |
| Galaktosa | 2,5 |
| Arabinosa | 9,1 |
| Mannosa | 1,3 |
| Lignin | 12 |
| Selulosa | 34 – 40 |
| Holoselulosa | 60 – 65 |
| Abu | 14 |
| Kalium | 33,4 |
| Kalsium | 7,5 |
| Magnesium | 4,3 |
| Silikon | 2,7 |
| Fosfor | 2,2 |

LIVEWORKSHEETS

Inilah saatnya kalian sebagai pembelajar biologi untuk berpikir kreatif dan merancang inovasi berbasis ilmu dan kearifan lokal mengubah limbah menjadi solusi. Kini, kalian sebagai siswa biologi diajak untuk berpikir kreatif dan gunakan pengetahuan kalian tentang struktur dan jaringan tumbuhan, lalu kembangkan ide menjadi solusi kreatif yang bisa menjawab permasalahan nyata di sekitar kita.

Fluency

Berdasarkan informasi di atas, coba jawab pertanyaan berikut!

1. Dari data wacana di atas bagaimana dampak biologis atau lingkungan yang mungkin terjadi jika limbah batang semu pisang (gedebog) terus dibiarkan tanpa pemanfaatan?
   *Jawab:*

2. Tuliskan 5-10 ide pemanfaatan limbah batang semu pisang (gedebog) berdasarkan struktur jaringan dan kandungan kimianya. Tidak perlu benar atau realistis semakin banyak ide, semakin baik!
   *Jawab:*

LIVEWORKSHEETS



## Bio-Plan

Flexibility | Aktivitas 4.2

Kalian akan bekerja dalam **kelompok kecil (4–5 orang)** untuk menyelidiki potensi pemanfaatan jaringan batang semu pisang (gedebog) sebagai bahan dasar produk biologi yang inovatif dan ramah lingkungan.

Dari berbagai ide yang telah kalian hasilkan sebelumnya, sekarang saatnya menyusun rencana proyek secara lebih terstruktur dan fleksibel. **Pilihlah 2–3 ide terbaik** yang paling memungkinkan untuk dikembangkan. **Pertimbangkan alat, bahan, jaringan tumbuhan yang berperan, serta manfaat produk.**

💡 Ingat, tidak hanya ada satu cara yang benar. Kalian ditantang untuk berpikir kreatif dan adaptif.

1. Dari ide-ide yang telah kalian buat, tuliskan 2-3 ide yang paling memungkinkan untuk dikembangkan. Mengapa kalian memilihnya?

| Ide Inovasi dari Gedebog Pisang | Alasan Pemilihan Ide |
|---|---|
| | |
| | |
| | |

2. Tuliskan kelebihan dan tantangan dari masing-masing ide tersebut jika dilaksanakan dengan alat sederhana!

| Ide Inovasi | Kelebihan | Tantangan |
|---|---|---|
| | | |
| | | |
| | | |

3. Setelah mempertimbangkan fleksibilitas, pilihlah **satu ide utama** untuk proyek kelompokmu. Jelaskan alasan final pemilihannya.
   *Jawab:*

LIVEWORKSHEETS

4. Jika ide utama kalian tidak dapat diwujudkan karena kendala alat, bahan, atau hasil tidak sesuai, ide cadangan apa yang masih bisa dikembangkan dengan bahan gedebog pisang yang sama?

| Ide Cadangan | Alasan Masih Relevan (bahan sama, jaringan sama, dll.) |
|---|---|
| | |
| | |

5. **Rancanglah proyek kalian secara terperinci!**
Gunakan tabel berikut untuk menyusun langkah kerja proyek berdasarkan ide utama yang telah kalian pilih. Tunjukkan hubungan antara bahan, alat, jaringan tumbuhan, dan tujuan biologisnya.

| | |
|---|---|
| **Nama Produk/Inovasi** | |
| **Tujuan Produk** | |
| **Alat yang Digunakan** | |
| **Bahan yang Digunakan** | |
| **Langkah Kerja** | |
| **Jaringan Tumbuhan yang Berperan** | |

LIVEWORKSHEETS

6. **Buatlah jadwal proyek kalian secara lengkap dan realistis!**

Tuliskan pembagian tugas dan waktu untuk setiap tahap kegiatan. Gunakan tabel berikut untuk menjabarkan tahapan proyek kalian, siapa yang bertanggung jawab, dan kapan akan dilaksanakan.

| No | Tahapan Kegiatan | Deskripsi Kegiatan | Waktu Pelaksanaan | Penagggung Jawab (Anggota) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | |
| 2 | | | | |
| 3 | | | | |
| 4 | | | | |
| 5 | | | | |
| 6 | | | | |
| 7 | | | | |
| 8 | | | | |
| 9 | | | | |
| 10 | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

💡 *Pastikan setiap langkah rencana kalian menunjukkan pemahaman terhadap jaringan tumbuhan dan manfaat biologis dari produk yang akan dibuat. Jangan lupa menyesuaikan alat dan bahan dengan kondisi nyata di sekolah atau rumah.*

LIVEWORKSHEETS



## Bio-Analyze

Originality & Elaboration

Aktivitas 4.3

Kini saatnya kalian menganalisis hasil proyek yang telah kalian kerjakan. Apakah produk sesuai harapan? Apa saja kendala yang muncul? Tugas kalian bukan hanya membuat produk, tetapi juga mengaitkan hasil dan proses proyek dengan struktur serta fungsi jaringan tumbuhan.

Pahami bagaimana jaringan seperti parenkim, kolenkim, atau sklerenkim berperan dalam sifat produk kalian. Dari sini, kalian akan menemukan pelajaran penting yang bersumber langsung dari praktik nyata!

1. **Pantau dan catat kemajuan proyek kalian secara berkala!**
   Gunakan tabel berikut untuk mencatat tahapan yang sudah dilalui, masalah yang dihadapi, dan solusinya. Hal ini akan membantu kalian merefleksikan proses dan menyempurnakan produk inovasi berbasis jaringan pisang.

| Tgl | Tahapan Kegiatan | Status (✓/X) | Kendala yang Dihadapi | Solusi atau Penyesuaian yang Dilakuka |
|---|---|---|---|---|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

LIVEWORKSHEETS

2. **Analisis Produk Inovasi Berdasarkan Konsep Jaringan Tumbuhan**

Setelah proyek kalian selesai, lakukan analisis terhadap hasil produk. Hubungkan kembali karakteristik produk kalian dengan struktur jaringan tumbuhan yang berperan.

*"Bagaimana karakter produk kalian? Apa kekuatannya? Apa kelemahannya? Jaringan tumbuhan apa yang mungkin memengaruhi hasil itu?"*

Sekarang, saatnya kalian menghubungkan hasil produk inovatif kalian dengan struktur jaringan tumbuhan yang sudah dipelajari. Gunakan tabel ini untuk mencatat analisis kalian secara sistematis.

| Aspek Produk | Hasil/ Karakter Produk | Jaringan Tumbuhan yang Terkait | Penjelasan Ilmiah |
|---|---|---|---|
| Bentuk dan Tekstur Produk | | | |
| Fungsi atau Kegunaan Produk | | | |
| Bahan utama yang paling mendukung | | | |
| Stabilitas Produk | | | |
| Daya Tahan Produk | | | |
| Respons terhadap Lingkungan | | | |

LIVEWORKSHEETS

3. **Analisis *Konteks Kearifan Lokal***

Setelah kalian menganalisis produk dari sisi biologis, sekarang analisislah **bagaimana inovasi kalian bisa terhubung dengan potensi lokal Bojonegoro**. Gunakan tabel berikut untuk menjelaskan nilai kearifan lokal yang dapat diperkuat melalui proyek ini.

| Aspek Produk | Hasil/Karakter Produk | Keterkaitan dengan Kearifan Lokal Bojonegoro |
|---|---|---|
| Pemanfaatan bahan lokal | Apakah produk memanfaatkan potensi pisang lokal yang melimpah? Bagaimana nilainya bagi masyarakat? | |
| Nilai budaya / ekonomi lokal | Apakah produk berpotensi mendukung ekonomi warga, menggantikan barang sintetis, atau melestarikan kebiasaan lokal? | |
| Inovasi dari limbah lokal | Apakah proyek ini mampu mengubah limbah menjadi nilai tambah bagi komunitas? | |

4. Gunakan pengetahuan kalian tentang jaringan tumbuhan, hasil pengamatan selama proyek, dan pemahaman kalian terhadap potensi lokal. Tujuan dari kegiatan ini adalah untuk menganalisis proses dan hasil proyek secara ilmiah sekaligus kontekstual.
   a. Jaringan tumbuhan apa yang paling berkontribusi terhadap keberhasilan produk kalian? Jelaskan alasannya.
      *Jawab:*

   b. Bagaimana jaringan tumbuhan tersebut memengaruhi sifat produk yang kalian buat?
      *Jawab:*

LIVEWORKSHEETS

c. Apakah hasil proyek kalian membuktikan kembali konsep fungsi jaringan tumbuhan? Jelaskan.
*Jawab:*

d. Apakah produk kalian bisa menjadi bentuk inovasi yang memanfaatkan potensi lokal seperti gedebog pisang? Jelaskan.
*Jawab:*

e. Jika proyek ini dikembangkan oleh masyarakat Bojonegoro, apa manfaatnya bagi lingkungan atau ekonomi lokal?
*Jawab:*

f. Apakah produk kalian dapat menjadi solusi ramah lingkungan berbasis sumber daya lokal? Jelaskan mengapa produk kalian bersifat orisinal dan bermanfaat.
*Jawab:*

g. Bagaimana produk kalian mencerminkan potensi lokal Bojonegoro?
*Jawab:*

LIVEWORKSHEETS