

LEMBAR KERJA

PEMBUATAN *EDIBLE STRAW* DARI PATI SINGKONG

MAKROMOLEKUL / FASE F



Hari/Tanggal :
Kelas :
Kelompok :
Nama Anggota :

Disusun oleh: Rida Nurul Fadillah

TUJUAN PEMBELAJARAN



1. Murid dapat mengamati isu sampah sedotan untuk menjelaskan secara ilmiah dari fenomena terjadinya pencemaran limbah plastik pada lingkungan dan dampaknya terhadap kesehatan
2. Murid dapat menjelaskan gagasan dan alasan secara ilmiah dalam penanggulangan pencemaran limbah plastik menggunakan bahan alam
3. Murid dapat menjelaskan secara ilmiah bahan dasar pembuatan *edible straw* sebagai alternatif solusi limbah plastik sekali pakai
4. Murid dapat menganalisis informasi untuk mengurutkan bahan alam yang berpotensi sebagai bahan pembuatan *edible straw* disertai dengan alasannya sebagai alternatif solusi limbah plastik sekali pakai
5. Murid dapat mengusulkan desain eksperimen untuk menjelaskan prosedur pembuatan *edible straw* sebagai alternatif solusi limbah plastik sekali pakai
6. Murid dapat mengusulkan desain eksperimen untuk menentukan variabel bebas, terikat dan kontrol dalam pembuatan *edible straw* sebagai alternatif solusi limbah plastik sekali pakai
7. Murid dapat mengusulkan desain eksperimen untuk membuat jadwal pengerjaan proyek pembuatan *edible straw* sebagai alternatif solusi limbah plastik sekali pakai
8. Murid dapat mengevaluasi desain eksperimen proses setiap tahapan pembuatan *edible straw* sebagai alternatif solusi limbah plastik sekali pakai
9. Murid dapat menganalisis untuk membuktikan prediksi dan solusi ilmiah hasil dari proyek pembuatan *edible straw* melalui pengujian produk
10. Murid dapat membangun argumen untuk mendukung kesimpulan ilmiah dari keunggulan dan kelemahan proyek pembuatan *edible straw* dari singkong
11. Murid dapat menjelaskan pembuatan *edible straw* sebagai pengganti sedotan plastik sekali pakai hubungannya dengan tujuan SDGs

PETUNJUK PENGGUNAAN LEMBAR KERJA

- Bacalah dengan cermat setiap bagian dalam lembar kerja sebelum mulai mengisi
- Tuliskan identitas kelompokmu pada kolom yang tersedia di sampul lembar kerja
- Ikutilah instruksi yang diberikan pada setiap tahapan aktivitas
- Carilah informasi yang relevan dari buku atau bahan bacaan gurumu untuk melengkapi lembar kerja
- Jawablah berdasarkan hasil diskusi bersama kelompok
- Diskusikan dengan gurumu jika ada bagian yang kurang dipahami saat mengerjakan lembar kerja
- Kumpulkan lembar kerja jika telah melengkapi semua bagiannya



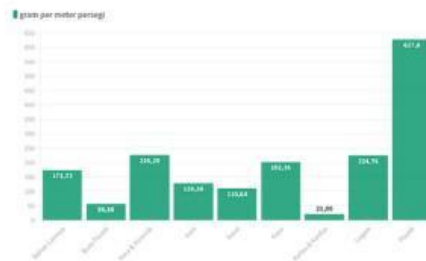


MARI EKSPLORASI PENGETAHUAN BERSAMA!

Analisislah dampak penggunaan limbah plastik pada lingkungan dengan membaca teks 1 dan mengamati tayangan video melalui QR pada gambar 2.

TEKS 1

Plastik Sekali Pakai Mengancam Kerusakan Lingkungan



Gambar 1. Jenis Sampah di Laut Indonesia
(Sumber : Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan 2022)

Plastik merupakan salah satu bahan yang paling banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Salah satu jenis plastik yang paling sering dijumpai adalah produk plastik yang digunakan hanya satu kali pakai. Contoh yang sangat umum adalah sedotan plastik. Meskipun bentuknya kecil dan tampak tidak berbahaya, penggunaan sedotan plastik dalam jumlah besar memberikan dampak serius bagi lingkungan.



Gambar 2. Kode QR Berita Sampah Sedotan Plastik

Berbagai laporan memperkirakan bahwa sedotan plastik digunakan setiap harinya di restoran, hotel, dan rumah tangga. *Divers Clean Action* menyampaikan bahwa, pemakaian sedotan di Indonesia mencapai 93.244.847 batang setiap harinya.

Jumlah sedotan plastik yang besar dan sulitnya proses penguraian menyebabkan dampak serius bagi lingkungan. Ketika masuk ke sungai dan laut, sedotan dapat membahayakan hewan air seperti, penyu dan ikan yang menelannya. Selain itu, penumpukan sedotan plastik berkontribusi pada peningkatan volume sampah global, merusak kualitas tanah, serta memperburuk pencemaran ekosistem.



MARI EKSPLORASI ILMU BERSAMA!

Bacalah wacana yang ada pada teks 2 tentang dampak pencemaran mikroplastik pada manusia dan analisis data jenis mikroplastik pada gambar 3!

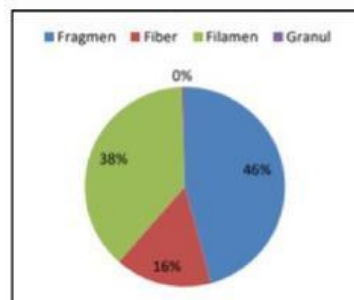
TEKS 2

Mikroplastik Polusi Tersembunyi di Sekitar Kita

Mikroplastik merupakan plastik yang berukuran $<5\text{mm}$. Mikroplastik terbagi atas dua jenis diantaranya :

- Mikroplastik primer yang memang diciptakan oleh perusahaan dalam bentuk partikel kecil
- Mikroplastik sekunder merupakan remahan plastik dari plastik ukuran besar seperti kantong kresek, kemasan, popok, sedotan, pembakaran plastik dan lainnya.

Adapun jenis mikroplastik umumnya adalah fragmen, fiber, filamen dan granul yang dapat dilihat persentasenya pada gambar 3.



Gambar 3. Jenis Mikroplastik Sampel Air Sumber Kota Batu
(Sumber : wartapalaindonesia.com).

Teridentifikasinya mikroplastik di wilayah perairan akan menyebabkan terganggunya rantai makanan karena bisa dikonsumsi oleh biota di dalamnya. Hal yang dikhawatirkan apabila ukurannya makin kecil atau $<1\ \mu\text{m}$ maka akan menembus ke sel tubuh biota yang dikonsumsi oleh manusia. Adapun hasil identifikasi mikroplastik pada feses manusia yang rata-rata mengandung 20 partikel per 10 gram feses. Hal ini akan berdampak pada kesehatan manusia, mengingat banyak potensi yang ditimbulkan oleh mikroplastik.



MARI EKSPLORASI ILMU BERSAMA!

Bacalah teks 3 berikut dan temukan bahan alam yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan dasar sedotan yang ramah lingkungan!

TEKS 3

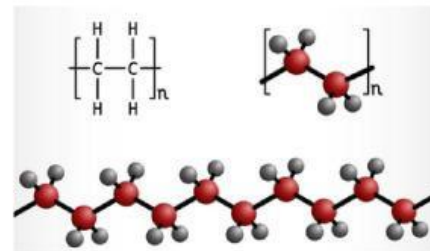
Pati sebagai Bahan Sedotan Ramah Lingkungan



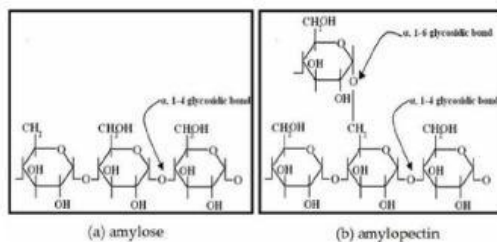
Gambar 4. Macam-macam bahan dasar sedotan (Sumber : clapeyron.ugm).

Berbagai jenis sedotan dibuat dari bahan dasar yang berbeda. Namun, setiap bahan tersebut masih memiliki kekurangan seperti pada gambar 4. Sedotan plastik mudah digunakan dan murah, tetapi sulit terurai dan menyebabkan pencemaran lingkungan.

Sedotan plastik tersusun atas rantai polimer panjang yang berasal dari minyak bumi salah satunya adalah polietilen. Struktur polimer ini membuat plastik sangat kuat dan tahan lama, tetapi juga sulit terurai di lingkungan. Salah satu bahan alam yang memiliki kemiripan sifat dengan bahan pembuatan sedotan plastik adalah pati.



Gambar 5. Struktur polietilen (Sumber : xometry.com).



Gambar 6. Struktur amilosa dan amilopektin (Sumber : geeksforgeeks.org).

Pati tersusun atas dua jenis polimer alami yaitu, amilosa dan amilopektin dengan struktur seperti pada gambar 6. Perbandingan amilosa dan amilopektin pada pati dapat berpengaruh pada sifat fisik yang dihasilkan dalam pembuatan sedotan ramah lingkungan (*edible straw*)



MENENTUKAN PERTANYAAN MENDASAR

Setelah membaca teks 1 dan teks 2, dan teks 3 jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini!

1. Jelaskan dampak yang dapat ditimbulkan dari penggunaan sedotan plastik pada lingkungan dan kesehatan!

2. Berdasarkan grafik pada gambar 4, apakah sedotan yang tidak bersifat sekali pakai sudah pasti ramah lingkungan? Jelaskan alasannya!

3. Menurut pendapatmu, bagaimana kemungkinan bahan ramah lingkungan digunakan untuk menggantikan sedotan plastik?



MENENTUKAN PERTANYAAN MENDASAR

Setelah membaca teks 1, 2 dan 3 di atas jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut ini!

4. Berdasarkan hasil analisismu, sebutkan solusi yang dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan sampah sedotan plastik sekali pakai!

5. Berdasarkan informasi yang telah kamu peroleh dan alternatif solusi yang telah ditentukan, Buatlah tiga rumusan masalah tentang proyek pembuatan *edible straw*!



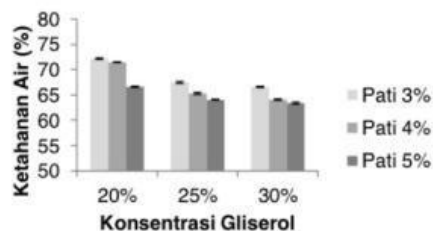
MARI EKSPLORASI PENGETAHUAN BERSAMA!

Bacalah teks 4 dan analisis pada gambar 7 dan 8 tentang pengaruh bahan yang digunakan pada pembuatan *edible straw*!

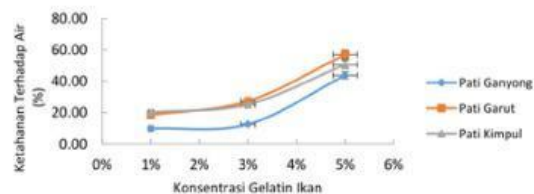
TEKS 4

Karakteristik Ketahanan Air pada *Edible Straw*

Untuk menghasilkan *edible straw* berbahan pati dengan kualitas yang baik, diperlukan bahan penambah seperti gelatin dan gliserol. Gelatin berperan sebagai penguat struktur, sedangkan gliserol berfungsi sebagai *plasticizer* yang meningkatkan fleksibilitas. Perbedaan komposisi kedua bahan tersebut akan memengaruhi sifat fisik *edible straw* yang dihasilkan, seperti elastisitas, kelarutan dalam air, dan daya tahan saat digunakan.



Gambar 7. Grafik Variasi Massa dan Gliserol Pada *Edible Straw* (Sumber : Jurnal Pangan dan Agroindustri)



Gambar 8. Grafik Variasi Gelatin Pada *Edible Straw* (Sumber : Jurnal Keteknik Pertanian Tropis dan Biosistem)

Hasil pengujian *edible straw* dengan variasi komposisi gelatin dan gliserol disajikan dalam gambar 7 dan 8. Data tersebut memperlihatkan perbedaan sifat fisik *edible straw* yang dihasilkan dari setiap formulasi. Perbedaan ini menjadi dasar dalam menilai karakteristik *edible straw* yang terbentuk dari kombinasi bahan penambah yang berbeda.

Gunakan teks 4 dan penelusuran melalui internet atau literatur untuk menjawab pertanyaan di bawah ini.

6. Menurut pendapatmu, apa yang dimaksud dengan *edible straw*?

7. Bahan dasar apa yang digunakan dalam pembuatan *edible straw*?

8. Berdasarkan analisis pada gambar 7 dan 8, sebutkan faktor apa yang memengaruhi ketahanan air pada *edible straw* yang terbuat dari pati?

9. Berdasarkan analisis pada gambar 7, bagaimana kecenderungan variasi massa pati dan variasi jumlah gliserol pada ketahanan air pada *edible straw*?

10. Berdasarkan analisis pada gambar 8, bagaimana kecenderungan variasi gelatin pada ketahanan air *edible straw*?

Perhatikan tabel di bawah ini untuk menjawab pertanyaan nomor 8!

Tabel 1. Kandungan Amilosa dan Amilopektin Pada Bahan Alam

No.	Bahan Alam	Kandungan Amilosa (%)	Kandungan Amilopektin (%)
1.	Umbi Uwi	9-15	85-91
2.	Talas	16-19	80-83
3.	Singkong	19-22	28-81
4.	Pisang	17-24	76-83
5.	Jagung	17-25	75-83

11. Berdasarkan tabel 1, urutkan bahan yang paling berpotensi sebagai bahan dasar pembuatan *edible straw* dan disertai dengan alasannya!



MENDESAIN PERENCANAAN PROYEK

Perhatikan tayangan video pada gambar 9 dan 10!



Gambar 9. Kode QR Pembuatan Pati Singkong (Sumber : Youtube.com)



Gambar 10. Kode QR Pembuatan *Edible Straw* (Sumber : Youtube.com)

12. Perubahan apa saja yang kamu amati pada bahan selama proses pembuatan pati singkong?

13. Pada tahap manakah pati mulai terpisah dari komponen lain?

14. Mengapa air digunakan dalam proses pemisahan pati dari singkong berdasarkan tayangan pada gambar 9?

15. Mengapa singkong tidak digunakan secara langsung sebagai bahan pembuatan sedotan, tetapi harus diolah terlebih dahulu menjadi pati?



MENDESAIN PERENCANAAN PROYEK

Perhatikan beberapa informasi berikut :

- Tentukan zat yang akan dibuat jumlahnya tetap dan jumlahnya bervariasi. Pastikan setiap kelompok membuat variasi yang berbeda!

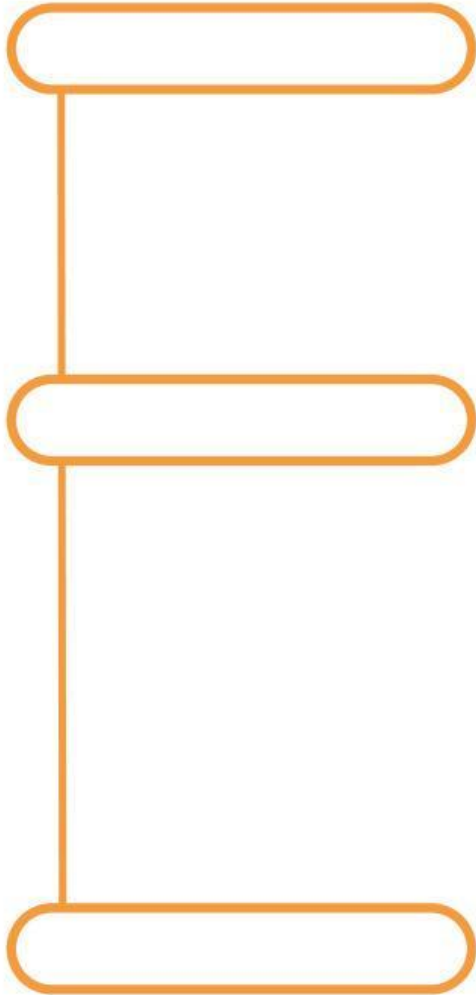
16. Tuliskan alat dan bahan beserta spesifikasinya yang diperlukan untuk membuat *edible straw* dari bahan alam!

ALAT

BAHAN

17. Uraikan langkah kerja yang akan dilakukan dalam pembuatan *edible straw* dari pati singkong!

Pembuatan *Edible Straw*



18. Uraikan langkah kerja yang akan dilakukan dalam menguji daya serap *edible straw* dari pati singkong!

Menguji Daya Serap



19. Berdasarkan langkah kerja pembuatan *edible straw*. Tentukan variabel bebas, terikat dan kontrol yang dilakukan dalam pembuatan *edible straws*!

Tabel 2. Variabel dalam Percobaan Pembuatan *Edible Straw*

Variabel	Penjelasan	Variabel dalam Proyek
Variabel Bebas		
Variabel Terikat		
Variabel Kontrol		