Lembar Kerja Peserta Didik

LKPD

Makromolekul dalam Kehidupan Sehari-hari



Nama: _____

Kelas: _____

Tujuan Pembelajaran

Tujuan pembelajaran yang ingin dicapai dalam sesi ini adalah peserta didik mampu:

1. Mengidentifikasi struktur dan gugus fungsi utama pada karbohidrat, protein, lipid, dan asam nukleat.
2. Melakukan uji kualitatif untuk membedakan makromolekul dalam sampel makanan.
3. Menganalisis hasil uji berdasarkan teori reaksi kimia organik.
4. Menyajikan hasil praktikum dalam bentuk laporan dan presentasi kelompok.
5. Menghubungkan konsep kimia makromolekul dengan pola makan dan kesehatan.

LIVEWORKSHEETS

Capaian Pembelajaran

Peserta didik mampu menjelaskan struktur kimia makromolekul (karbohidrat, lipid, protein, asam nukleat), melakukan identifikasi melalui uji kimia sederhana, serta menganalisis hubungan struktur dan sifat dengan fungsinya dalam kehidupan sehari-hari

LIVEWORKSHEETS

Petunjuk Kegiatan

1. Bacalah setiap bagian LKPD dengan cermat.
2. Diskusikan dalam kelompok (4–5 orang).
3. Lakukan praktikum dengan hati-hati dan ikuti prosedur kerja.
4. Catat hasil pengamatan dengan jujur dan lengkap.
5. Presentasikan hasilmu secara kelompok di akhir kegiatan.

LIVEWORKSHEETS

Pertanyaan Pemantik

1. Bagaimana cara membuktikan bahwa nasi, susu, telur, dan minyak goreng mengandung karbohidrat, protein, atau lemak?
Jawab:

2. Mengapa setiap zat memberikan warna reaksi yang berbeda pada pengujian kimia?
Jawab:

3. Apa hubungan antara struktur kimia suatu makromolekul dengan fungsinya bagi tubuh manusia?
Jawab:

LIVEWORKSHEETS

Dasar Teori

Makromolekul merupakan molekul berukuran besar yang tersusun dari satuan-satuan molekul kecil (monomer) yang berikatan secara kovalen. Dalam sistem biologis, makromolekul utama terdiri atas karbohidrat, protein, lipid, dan asam nukleat, yang masing-masing memiliki fungsi penting bagi kehidupan. Setiap jenis makromolekul dapat diidentifikasi melalui uji kualitatif tertentu yang menunjukkan keberadaan gugus fungsi khas.

1. Karbohidrat

Karbohidrat adalah senyawa organik yang mengandung unsur karbon (C), hidrogen (H), dan oksigen (O) dengan rumus umum $C_n(H_2O)_n$. Karbohidrat berfungsi sebagai sumber energi utama bagi tubuh. Berdasarkan strukturnya, karbohidrat dibedakan menjadi monosakarida, disakarida, dan polisakarida.

- Uji Benedict digunakan untuk mendeteksi keberadaan gula reduksi seperti glukosa atau fruktosa. Gula reduksi memiliki gugus aldehid (–CHO) atau keton (–CO–) yang dapat mereduksi ion Cu^{2+} dalam reagen Benedict menjadi endapan Cu_2O berwarna merah bata.
- Uji Iodin (Lugol) digunakan untuk mendeteksi pati (amilosa), yang akan membentuk kompleks dengan iodin menghasilkan warna biru tua.

2. Protein

Protein tersusun atas monomer asam amino yang dihubungkan oleh ikatan peptida melalui reaksi kondensasi antara gugus karboksil (–COOH) dan gugus amina ($–NH_2$). Protein berperan penting dalam pembentukan jaringan, enzim, hormon, dan sistem kekebalan tubuh. Uji yang digunakan untuk mendeteksi keberadaan protein adalah uji Biuret, di mana reagen yang mengandung ion Cu^{2+} dalam suasana basa bereaksi dengan ikatan peptida protein membentuk kompleks berwarna ungu. Intensitas warna yang muncul berbanding lurus dengan jumlah ikatan peptida yang ada.

LIVEWORKSHEETS

Dasar Teori

3. Lipid (Lemak dan Minyak)

Lipid adalah senyawa organik yang bersifat nonpolar, tersusun atas gliserol dan asam lemak. Lipid berfungsi sebagai cadangan energi, pelindung organ, dan penyusun membran sel.

Lipid dapat dideteksi dengan:

- Uji Sudan III, yaitu pewarna nonpolar yang akan larut dalam lipid dan menghasilkan warna merah atau oranye pada bagian yang mengandung lemak.
- Uji Kertas Buram, di mana adanya noda transparan pada kertas menunjukkan sifat nonpolar lipid.

4. Asam Nukleat (DNA dan RNA)

Asam nukleat merupakan polimer nukleotida yang terdiri atas basa nitrogen, gula pentosa, dan gugus fosfat. Asam nukleat berfungsi dalam penyimpanan dan penerjemahan informasi genetik. Walaupun tidak diuji secara langsung dalam praktikum makromolekul sederhana, pemahaman terhadap struktur asam nukleat penting untuk melengkapi konsep makromolekul dalam biokimia.

5. Prinsip Uji Kualitatif Makromolekul

Uji kualitatif dilakukan untuk mengidentifikasi keberadaan zat berdasarkan reaksi kimia spesifik yang menghasilkan perubahan warna atau pembentukan endapan. Warna yang muncul pada setiap uji menunjukkan adanya interaksi antara gugus fungsi zat dengan pereaksi tertentu, misalnya gugus aldehid dengan Cu^{2+} pada uji Benedict, atau gugus peptida dengan Cu^{2+} pada uji Biuret.

LIVEWORKSHEETS

Alat dan Bahan

Alat:
Tabung reaksi rak tabung, pipet tetes, gelas ukur, spatula, penangas air, kertas buram/saring.
Bahan:
Nasi, susu, telur, minyak goreng, larutan Benedict, Biuret, Iodin, dan Sudan III

LIVEWORKSHEETS

Langkah Kerja

1. Uji Benedict (Karbohidrat)
   - Masukkan 2 mL sampel cair ke dalam tabung reaksi.
   - Tambahkan 2 mL larutan Benedict.
   - Panaskan 5 menit dalam air mendidih.
   - Amati perubahan warna (biru → hijau → merah bata).
2. Uji Iodin (Pati)
   - Tambahkan 2 tetes larutan Iodin ke sampel.
   - Warna biru tua menandakan adanya pati.
3. Uji Biuret (Protein)
   - Masukkan 2 mL sampel ke tabung reaksi.
   - Tambahkan 2 mL larutan Biuret.
   - Warna ungu menandakan adanya protein.
4. Uji Sudan III (Lipid)
   - Tambahkan 2 tetes larutan Sudan III ke sampel.
   - Warna merah/oranye → menunjukkan lipid.
   - Alternatif: teteskan sampel pada kertas buram, biarkan kering → noda transparan menandakan lemak.

LIVEWORKSHEETS

Data Hasil Pengamatan

No	Sampel	Jenis Uji	Hasil Warna/Endapan	Hasil (Positif/Negatif)
1	Nasi	Benedict	.....	.....
2	Nasi	Iodin	.....	.....
3	Susu	Biuret	.....	.....
4	Telur	Biuret	.....	.....
5	Minyak goreng	Sudan III	.....	.....

LIVEWORKSHEETS

Analisis Data

- Jelaskan reaksi kimia yang terjadi pada uji Benedict sehingga menghasilkan warna merah bata.

- Mengapa larutan Biuret berubah warna menjadi ungu saat bereaksi dengan protein?

- Apa perbedaan hasil uji antara susu dan minyak goreng? Jelaskan berdasarkan struktur kimianya.

- Apakah hasil pengamatanmu sesuai dengan teori? Jelaskan alasannya.

LIVEWORKSHEETS

Kesimpulan

Tuliskan kesimpulan hasil kegiatanmu

LIVEWORKSHEETS

Asesmen Akhir

Jelaskan reaksi kimia yang terjadi pada uji Benedict
sehin1. Soal Pilihan Ganda
(Pilih jawaban yang paling tepat!)
1.Uji Benedict digunakan untuk mendeteksi ...
a. Protein
b. Lemak
c. Gula reduksi
d. Pati
2. Warna biru tua pada uji Iodin menandakan adanya ...
a. Protein
b. Polisakarida (pati)
c. Lipid
d. Monosakarida
3. Uji Biuret positif ditandai dengan warna ...
a. Hijau
b. Ungu
c. Merah bata
d. Biru tua
4. Uji Sudan III menunjukkan adanya ...
a. Protein
b. Karbohidrat
c. Lemak
d. Asam nukleat
5. Protein terbentuk dari asam amino yang dihubungkan oleh ikatan ...
a. Glikosidik
b. Peptida
c. Ester
d. Fosfodieste

LIVEWORKSHEETS

Asesmen Akhir

2. Soal Uraian Singkat

1. Jelaskan reaksi kimia yang terjadi pada uji Benedict!

2. Mengapa larutan Biuret berubah menjadi ungu saat bereaksi dengan protein?

3. Berikan contoh makanan sehari-hari yang akan positif pada uji Iodin dan Biuret, lalu jelaskan alasannya!

LIVEWORKSHEETS