

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

Praktikum Analogi Jaringan Hewan pada Rangkaian Sensor Cahaya

ANALOGI JARINGAN HEWAN
Sel Reseptor Cahaya → LDR
Resistor → Serat Jaringan Ikat
LED → Sel Efektor (Respons)

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

Praktikum Analogi Jaringan Hewan pada Rangkaian Sensor Cahaya

Mata Pelajaran : Biologi
Sekolah : MA Plus AI - Furqon
Kelas / Semester : XI (Sebelas) / Ganjil
Materi Pokok : Struktur dan Fungsi Jaringan Hewan – Jaringan Epitel dan Jaringan Ikat
Tema Praktikum : Rangkaian Sensor Cahaya (LDR) sebagai Model Analogi Fungsi Jaringan
Alokasi Waktu : 2 x 40 menit

Nama Peserta Didik :
Kelas / No. Absen :
Kelompok :

A. Capaian Pembelajaran dan Tujuan

Peserta didik mampu menganalisis hubungan antara struktur dan fungsi jaringan pada hewan, khususnya jaringan epitel dan jaringan ikat, serta mengaitkannya dengan konsep kerja rangkaian elektronik sederhana.

Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik dapat menjelaskan struktur, ciri, dan fungsi jaringan epitel pada hewan.
2. Peserta didik dapat menjelaskan struktur, ciri, dan fungsi jaringan ikat pada hewan.
3. Peserta didik dapat merangkai dan menguji rangkaian sensor cahaya sederhana (LDR, resistor, transistor, dan LED) pada breadboard.
4. Peserta didik dapat menganalisis keterkaitan konsep antara fungsi komponen elektronik dengan fungsi jaringan epitel dan jaringan ikat melalui pendekatan analogi.
5. Peserta didik dapat mengomunikasikan hasil analisis dalam bentuk laporan sederhana secara tertulis.

B. Petunjuk Pengerjaan

- Bacalah dasar teori pada bagian C sebelum memulai praktikum.
- Kerjakan LKPD ini secara berkelompok (3–4 peserta didik per kelompok).
- Rangkailah komponen elektronik sesuai skema yang diberikan dengan bimbingan guru.
- Amati dan catat hasil percobaan pada tabel yang tersedia.
- Jawablah pertanyaan analisis untuk menghubungkan hasil praktikum dengan konsep jaringan hewan.
- Diskusikan hasil pekerjaan kelompok sebelum dipresentasikan.

C. Dasar Teori

1. Jaringan Epitel dan Jaringan Ikat pada Hewan

Jaringan hewan pada dasarnya tersusun atas empat kelompok utama, yaitu jaringan epitel, jaringan ikat, jaringan otot, dan jaringan saraf. Pada praktikum ini, fokus pembahasan diarahkan pada jaringan epitel dan jaringan ikat karena keduanya memiliki fungsi yang dapat dianalogikan secara jelas dengan cara kerja rangkaian sensor cahaya.

Jenis Jaringan	Ciri Utama	Fungsi Utama
Jaringan Epitel	Tersusun rapat, hampir tanpa ruang antarsel; terletak di permukaan tubuh/organ atau melapisi rongga	Proteksi, absorpsi, sekresi (epitel kelenjar), ekskresi, dan sebagai reseptor rangsang (epitel sensori, misalnya pada retina mata dan epitel olfaktori hidung)
Jaringan Ikat	Sel-selnya tersebar jarang dalam matriks ekstraseluler (serat dan cairan/zat dasar)	Mengikat dan menghubungkan antarjaringan/organ, menyokong, melindungi, serta mengangkut zat (contoh: darah dan limfa sebagai jaringan ikat khusus)

2. Mengapa Rangkaian Sensor Cahaya Dapat Dikaitkan dengan Jaringan Hewan?

Dalam tubuh hewan, tidak semua jaringan epitel hanya berfungsi sebagai pelindung. Sebagian sel epitel mengalami spesialisasi (differensiasi) sehingga mampu menerima rangsang dari lingkungan (epitel sensori) atau menghasilkan sekret (epitel kelenjar). Di sisi lain, jaringan ikat berperan menghubungkan, menyokong, dan mengangkut zat ke seluruh bagian tubuh.

Prinsip kerja yang serupa juga ditemukan pada rangkaian elektronik sederhana: sensor cahaya (LDR) berfungsi menerima rangsang cahaya, LED berfungsi menghasilkan “keluaran” berupa cahaya, sedangkan kabel, resistor, dan breadboard berfungsi menghubungkan serta menyokong seluruh komponen agar rangkaian dapat bekerja sebagai satu sistem. Kemiripan pola fungsi inilah yang dipakai sebagai model analogi (bioanalogi) untuk membantu memahami konsep jaringan hewan secara lebih konkret.

Komponen Elektronik	Fungsi dalam Rangkaian	Dianalogikan dengan	Alasan Keterkaitan Konsep
LDR (sensor cahaya)	Menangkap/mendeteksi ada tidaknya cahaya dari lingkungan	Epitel sensori (neuroepitel)	Sel epitel khusus seperti pada retina mata atau epitel olfaktori hidung berfungsi sebagai reseptor yang menangkap rangsang dari luar tubuh, persis seperti LDR menangkap rangsang cahaya
LED	Menghasilkan cahaya sebagai keluaran/respons ketika mendapat sinyal listrik	Epitel kelenjar (glandular)	Epitel kelenjar merespons rangsang dengan mengeluarkan hasil sekresi (misalnya keringat, hormon, enzim); LED merespons sinyal dengan mengeluarkan “produk” berupa cahaya
Kabel/jalur penghubung pada breadboard	Mengalirkan arus listrik dan menghubungkan satu komponen dengan komponen lain	Jaringan ikat (pembuluh darah)	Pembuluh darah merupakan turunan jaringan ikat yang menghubungkan seluruh organ tubuh dan mengalirkan zat/sinyal kimiawi, sama seperti kabel mengalirkan arus antarkomponen
Resistor	Membatasi/mengatur besar arus agar komponen lain tidak rusak	Jaringan ikat padat	Jaringan ikat padat (mis. matriks serat kolagen) menjaga kestabilan dan mengatur kekuatan struktur agar organ tidak “overload” secara mekanis, mirip resistor menjaga kestabilan arus
Breadboard (papan dasar)	Menjadi tempat menempel dan	Jaringan ikat penyokong (mis.	Jaringan ikat penyokong menjadi “rangka dasar” yang menopang susunan jaringan

Komponen Elektronik	Fungsi dalam Rangkaian	Dianalogikan dengan	Alasan Keterkaitan Konsep
	menghubungkan seluruh komponen rangkaian	tulang rawan/tulang)	lain agar organ dapat terbentuk dan berfungsi, sama seperti breadboard menopang seluruh komponen

D. Alat dan Bahan

No	Alat/Bahan	Jumlah/Keterangan
1	Breadboard mini	1 buah
2	Baterai 9V	1 buah – sebagai sumber tegangan
3	LDR	1 buah – sensor cahaya
4	Transistor NPN	1 buah – sebagai saklar elektronik
5	Resistor	2 buah – nilai sesuai petunjuk guru, mis. 220 Ω dan 10 k Ω
6	LED	1 buah – indikator keluaran (output)
7	Kabel jumper	secukupnya
8	Alat tulis dan LKPD	1 set – untuk mencatat data pengamatan

E. Skema dan Prinsip Kerja Rangkaian

Rangkaian pada praktikum ini merupakan rangkaian sensor cahaya sederhana dengan prinsip kerja sebagai berikut:

1. LDR berfungsi sebagai sensor yang nilai hambatannya berubah sesuai intensitas cahaya yang diterima (hambatan tinggi saat gelap, hambatan rendah saat terang).
2. Perubahan hambatan pada LDR memengaruhi tegangan yang masuk ke kaki basis transistor.
3. Transistor bekerja sebagai saklar elektronik: ketika arus basis mencukupi, transistor akan “ON” dan mengalirkan arus dari kolektor ke emitor sehingga LED menyala; sebaliknya, jika tidak mencukupi, transistor “OFF” dan LED padam.
4. Resistor pada rangkaian membatasi arus yang masuk ke LED dan ke basis transistor agar komponen tidak rusak.
5. Baterai 9V berfungsi sebagai sumber tegangan bagi seluruh rangkaian.

F. Langkah Kerja

1. Siapkan seluruh alat dan bahan di atas meja praktikum.
2. Susun rangkaian pada breadboard sesuai skema yang telah dijelaskan guru, dimulai dari pemasangan transistor, resistor, dan LDR.
3. Pasang LED pada posisi keluaran (output) rangkaian, perhatikan kaki panjang (anoda) dan kaki pendek (katoda).
4. Hubungkan kabel dari baterai 9V ke jalur positif dan negatif pada breadboard.

- Amati kondisi LED pada saat LDR terkena cahaya dan tidak terkena cahaya.
- Tutup permukaan LDR dengan tangan atau benda gelap, lalu amati kembali kondisi LED.
- Catat seluruh hasil pengamatan pada tabel di bagian G.
- Diskusikan hasil pengamatan bersama kelompok, lalu kaitkan dengan konsep jaringan epitel dan jaringan ikat.

G. Tabel Hasil Pengamatan

Kondisi Sensor (LDR)	Kondisi LED (Tulis Terang/Gelap)	Analogi Jaringan yang Bekerja	Catatan/Penjelasan
Terkena kondisi gelap			
Terkena cahaya terang			

H. Pertanyaan Analisis

- Jelaskan fungsi LDR dalam rangkaian, kemudian bandingkan dengan fungsi jaringan epitel sensoris pada tubuh hewan!
- Mengapa LED dapat dianalogikan dengan epitel kelenjar? Jelaskan berdasarkan konsep sekresi pada epitel kelenjar!
- Jelaskan peran kabel dan jalur breadboard dalam menghubungkan komponen, lalu kaitkan dengan fungsi jaringan ikat (khususnya pembuluh darah) dalam menghubungkan organ-organ tubuh!
- Mengapa breadboard dapat dianalogikan sebagai jaringan ikat penyokong, seperti tulang rawan atau tulang? Jelaskan alasannya!

I. Kesimpulan

Tuliskan kesimpulan kelompok kalian mengenai keterkaitan antara fungsi jaringan epitel, jaringan ikat, dan prinsip kerja rangkaian sensor cahaya:

J. Daftar Pustaka

- Buku Biologi SMA/MA Kelas XI (Kurikulum yang berlaku), Bab Struktur dan Fungsi Jaringan Hewan.
- Campbell, N.A. & Reece, J.B. Biology. Pearson Education.
- Sumber referensi elektronika dasar mengenai LDR, transistor, dan rangkaian saklar cahaya (light sensor switch).