



BUKU AJAR

KONSEP DASAR IPA

Dr. Wati Sukmawati, M.Pd.



BUKU AJAR
KONSEP DASAR IPA

BUKU AJAR KONSEP DASAR IPA

Dr. Wati Sukmawati, M.Pd.



BUKU AJAR

KONSEP DASAR IPA

© Penerbit Perkumpulan Rumah Cemerlang Indonesia (PRCI)

Penulis:

Dr. Wati Sukmawati, M.Pd.

Editor: Yudi Umara, M.Pd.

Terbitan: Juli 2024

Cover: Tim Kreatif PRCI

Tata Letak: Tim Kreatif PRCI

Hak Cipta 2024, pada Penulis. Diterbitkan pertama kali oleh:

Perkumpulan Rumah Cemerlang Indonesia
ANGGOTA IKAPI JAWA BARAT

Pondok Karisma Residence Jalan Raflesia VI D.151
Panglayungan, Cipedes Tasikmalaya – 085223186009

Website: www.rcipress.rcipublisher.org
E-mail: rumahcemerlangindonesia@gmail.com

Copyright © 2024 by Perkumpulan Rumah Cemerlang Indonesia
All Right Reserved

- Cet. I –: Perkumpulan Rumah Cemerlang Indonesia, 2024
Dimensi : 18,2 x 25,7 cm

ISBN 978-623-448-914-9

Hak cipta dilindungi undang-undang
Dilarang memperbanyak buku ini dalam bentuk dan dengan
cara apapun tanpa izin tertulis dari penulis dan penerbit

Undang-undang No.19 Tahun 2002 Tentang
Hak Cipta Pasal 72

Undang-undang No.19 Tahun 2002 Tentang Hak Cipta
Pasal 72

Barang siapa dengan sengaja melanggar dan tanpa hak melakukan perbuatan sebagaimana dimaksud dalam pasal ayat (1) atau pasal 49 ayat (1) dan ayat (2) dipidana dengan pidana penjara masing-masing paling sedikit 1 (satu) bulan dan/atau denda paling sedikit Rp.1.000.000,00 (satu juta rupiah), atau pidana penjara paling lama 7 (tujuh) tahun dan/atau denda paling banyak Rp.5.000.000.000,00 (lima miliar rupiah).

Barang siapa dengan sengaja menyiarkan, memamerkan, mengedarkan, atau menjual kepada umum suatu ciptaan atau barang hasil pelanggaran hak cipta terkait sebagai dimaksud pada ayat (1) dipidana dengan pidana penjara paling lama 5 (lima) tahun dan/atau denda paling banyak Rp.500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya sehingga buku ajar yang berjudul "Konsep Dasar Ilmu Pengetahuan Alam" ini dapat terselesaikan. Buku ini disusun sebagai panduan pembelajaran bagi siswa dan guru dalam memahami dasar-dasar ilmu pengetahuan alam dengan cara yang komprehensif dan mudah dipahami.

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) merupakan salah satu mata pelajaran yang penting dalam kurikulum pendidikan di Indonesia. Mata pelajaran ini tidak hanya memberikan pengetahuan dasar tentang fenomena alam, tetapi juga mengajarkan keterampilan berpikir kritis, logis, dan sistematis yang sangat dibutuhkan dalam kehidupan sehari-hari.

Buku ini disusun dengan pendekatan yang interaktif dan praktis, dilengkapi dengan berbagai contoh, gambar, dan latihan soal yang dirancang untuk membantu siswa memahami materi dengan lebih baik. Setiap bab dalam buku ini disusun secara sistematis, dimulai dari konsep dasar hingga penerapan praktis dalam kehidupan sehari-hari.

Kami menyadari bahwa buku ini masih memiliki kekurangan dan keterbatasan. Oleh karena itu, kami sangat mengharapkan masukan dan saran dari para pembaca untuk perbaikan di masa yang akan datang. Akhir kata, kami berharap buku ajar ini dapat memberikan manfaat yang besar bagi para siswa, guru, dan semua pihak yang berkepentingan dalam dunia pendidikan.

Juli 2024
Penulis

UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini, penyusun tak lupa ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu penyusun, baik secara langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan modul ini hingga selesai. Dengan kerendahan hati, perkenankanlah penyusun menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. Gunawan Suryoputro, M.Hum. selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Prof. DR. Hamka.
2. Anisia Kumala Masyhadi, Lc., M.Psi. Psikolog. selaku Wakil Rektor 1 Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka
3. Dr. Desvian Bandarsyah, M.Pd. selaku Wakil Rektor 2 Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka.
4. Dr. Tri Wintolo Apoko, M.Pd. selaku Ketua Lembaga Pengembangan Pendidikan dan Pengajaran Universitas Muhammadiyah Prof. DR. Hamka.
5. Ony Linda, M.Kes. selaku Dekan Fakultas Ilmu-Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Prof. DR. Hamka.
6. Imas Arumsari, S.Gz., M.Sc. selaku Ketua Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Ilmu-Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Prof. DR. Hamka.

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
UCAPAN TERIMA KASIH	ii
DAFTAR ISI	iii
PETA KOMPETENSI	1
BAB 1 HAKIKAT IPA DAN MAKHLUK HIDUP	2
A. Hakikat Ilmu Pengetahuan Alam.....	2
B. Ilmu Pengetahuan Alam Sebagai Proses	2
C. Ilmu Pengetahuan Alam Selaku Produk.....	4
D. Hakikat Makhluk Hidup	4
RANGKUMAN	11
Latihan Soal	12
Tes Formatif	14
BAB 2 TUMBUHAN DAN HEWAN.....	16
A. Struktur dan Fungsi Tumbuhan	16
B. Klasifikasi Tumbuhan	21
C. Fisiologi Tumbuhan.....	25
D. Klasifikasi dan Reproduksi Hewan.....	26
E. Keterampilan Proses Sains	29
RANGKUMAN	30
Latihan Soal	31
Tes Formatif	33
BAB 3 SISTEM RANGKA DAN OTOT MANUSIA	36
A. Fungsi Rangka dan Otot.....	36
B. Bagian-Bagian Rangka.....	38
C. Persendian Manusia	39
D. Jenis-Jenis Otot	40
E. Cara Kerja Otot	41
F. Kelainan pada Sistem Rangka dan Otot.....	41
RANGKUMAN	44

Latihan Soal.....	44
Tes Formatif.....	46
BAB 4 SISTEM PENCERNAAN PADA MANUSIA.....	48
A. Proses Pencernaan Manusia	48
B. Gangguan Sistem Pencernaan	56
RANGKUMAN	57
Tes Formatif.....	58
BAB 5 SISTEM PEREDARAN DARAH PADA MANUSIA	60
A. Darah.....	60
B. Jantung	66
C. Pembuluh Darah.....	69
D. Gangguan pada Jantung dan Aliran Darah	71
RANGKUMAN	72
Latihan Soal.....	73
Tes Formatif.....	75
BAB 6 SISTEM PERNAFASAN DAN ALAT INDERA PADA MANUSIA.....	78
A. Sistem Pernapasan	78
B. Indera.....	81
RANGKUMAN	87
Latihan Soal.....	87
Tes Formatif.....	90
BAB 7 EKOSISTEM	93
A. Pengertian dan Definisi Ekosistem.....	93
B. Struktur Ekosistem	93
C. Tipe Ekosistem.....	94
D. Contoh Ekosistem.....	94
E. Daerah Aliran Sungai (Das)	95
F. Homeostasis Ekosistem	96
RANGKUMAN	96
Latihan Soal.....	97
Tes Formatif.....	99

BAB 8 BESARAN DAN SATUAN	101
A. Besaran	101
B. Dimensi	104
C. Satuan	104
RANGKUMAN	106
Latihan Soal	107
Soal Formatif	109
MODUL 9 MATERI DAN PERUBAHANNYA.....	111
A. Materi	111
B. Perubahan Materi.....	112
C. Klasifikasi Materi	113
D. Manfaat Materi dan Perubahannya.....	115
RANGKUMAN	115
Latihan Soal	116
Tes Formatif	118
BAB 10 GERAK DAN ENERGI	121
A. Gerak.....	121
B. Energi	124
Latihan Soal	126
Tes Formatif	128
BAB 11 GAYA DAN PESAWAT SEDERHANA.....	130
A. Gaya.....	130
B. Pesawat Sederhana.....	134
RANGKUMAN	138
Latihan Soal	139
Soal Formatif.....	142
BAB 12 CAHAYA DAN BUNYI.....	145
A. Pengertian Cahaya	145
B. Sifat-Sifat Cahaya	145
C. Pemantulan Cahaya	146
D. Cermin.....	146

E. Pengertian Bunyi.....	153
F. Sifat-Sifat Energi Bunyi	155
G. Karakteristik Bunyi.....	157
H. Rumus-Rumus yang Berhubungan dengan Bunyi	157
I. Manfaat Bunyi	157
J. Efek Doppler	158
RANGKUMAN	158
Latihan Soal.....	159
Soal Formatif	160
BAB 13 LISTRIK DAN MAGNET	163
A. Kemagnetan	163
B. Kelistrikan.....	168
Latihan Soal.....	170
Soal Formatif	172
BAB 14 BUMI DAN ALAM SEMESTA	174
A. Pembentukan Alam Semesta.....	174
B. Pembentukan Tata Surya.....	175
C. Bumi Sebagai Planet	175
D. Struktur Bumi.....	176
E. Pembentukan Benua Dan Samudera	178
RANGKUMAN	178
Latihan Soal.....	179
Soal Formatif	181
DAFTAR PUSTAKA.....	184

PETA KOMPETENSI



BAB 1

HAKIKAT IPA DAN MAKHLUK HIDUP

A. Hakikat Ilmu Pengetahuan Alam

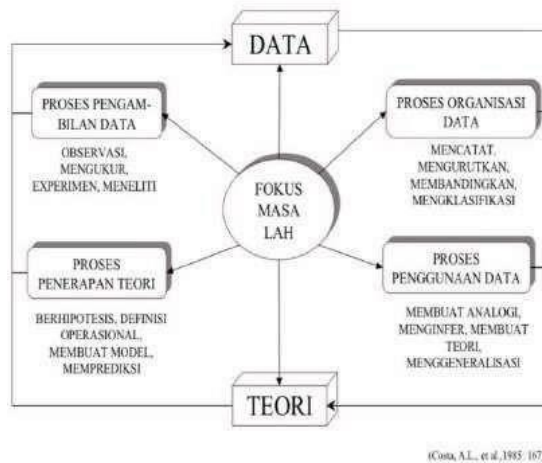
Ilmu alam, juga dikenal sebagai ilmu pengetahuan alam atau alamiah, merujuk pada bidang ilmu yang mempelajari benda-benda alam dengan hukum-hukum universal yang berlaku di mana saja dan kapan saja. Orang yang bekerja di bidang ini disebut sebagai saintis. Bidang ilmu ini terdiri dari beberapa cabang, seperti ilmu hayati yang mempelajari kehidupan, fisika yang mempelajari sifat-sifat benda, ilmu pengetahuan bumi dan antariksa, serta ilmu kimia yang mempelajari sifat-sifat materi. Sains merujuk pada masalah alam yang dapat diuji dan diinterpretasikan, dan berkaitan dengan konsep dan skema konseptual yang diperoleh dari hasil eksperimen dan observasi. Meskipun begitu, metode yang digunakan untuk memperoleh konsep-konsep tersebut harus terstruktur dan sistematis. Sebagai hasilnya, sains terbatas pada kumpulan konsep dan prinsip, dan tidak mencakup metode atau proses untuk memperolehnya.

B. Ilmu Pengetahuan Alam Sebagai Proses

1. Siklus Proses Ilmiah.

Siklus proses ilmiah dimulai dari (1) fokus masalah yang dihadapi (2) data yang ditemukan dan (3) teori yang berkaitan, sehingga rumusan masalah dapat ditentukan. (4) Teori yang digunakan berdasarkan perumusan hipotesis, definisi operasional konsep, dan model yang memprediksi penjelasan masalah yang dirumuskan. Penerapan teori yang tepat dapat digunakan untuk mengobservasi (5) pengambilan data di lapangan. Data yang diperoleh dibuat pengelompokan berdasarkan persamaan dan perbedaan, (6) pengelompokan data. Data yang telah dikelompokkan, digunakan dengan cara membuat analogi, generalisasi, teori, dan kaedah-kaedah (sebagai penambahan atau revolusi terhadap teori sebelumnya), melalui proses (7) penggunaan data yang ditemukan di lapangan.

SIKLUS HASIL DAN PROSES ILMIAH



Gambar 1.1 Siklus ilmiah <https://www.slideshare.net/NASuprawoto/hakikat-ipa>.

Berdasarkan interpretasi sains seperti yang telah disebutkan di atas, seringkali kita melihat pendidikan sains yang hanya memungkinkan peserta didik untuk memahami sains sebagai sekumpulan fakta, konsep, dan prinsip ilmiah, tanpa mempelajari proses dan kualitas manusia yang melakukan penyelidikan ilmiah. Oleh karena itu, proses sains sangat penting untuk dikuasai jika seseorang berhasrat meningkatkan pengetahuan dan pengertian tentang sains. Proses sains meliputi berbagai keterampilan yang telah digunakan oleh para ilmuwan sejak lama untuk melakukan penyelidikan secara ilmiah. Keterampilan proses sains ini bertujuan untuk memungkinkan seseorang mempelajari sains secara menyeluruh. Beberapa jenis keterampilan proses sains tersebut mencakup observasi dan inferensi. Observasi merupakan cara utama untuk mengumpulkan informasi dalam penelitian deskriptif, terutama dalam ilmu perilaku. Sedangkan inferensi adalah asumsi atau kesimpulan yang diambil secara rasional berdasarkan fakta dan pengamatan. Ini melibatkan penalaran dan pemikiran yang dapat akurat atau tidak akurat, benar atau tidak benar, logis atau tidak logis.

Merancang dan melakukan percobaan merupakan keahlian proses sains yang melibatkan perencanaan, pelaksanaan, dan pengujian hipotesis dengan menggunakan metode ilmiah. Pada tahap perancangan percobaan, peneliti menentukan variabel yang akan diuji dan merancang eksperimen untuk memastikan pengaruh variabel tersebut. Selanjutnya, pada tahap pelaksanaan, peneliti melakukan eksperimen sesuai dengan rencana yang telah dibuat. Setelah itu, pada tahap pengujian, peneliti menganalisis data yang telah diperoleh dari eksperimen dan mengevaluasi hasilnya. Proses merancang dan melakukan percobaan merupakan bagian penting dalam pengembangan ilmu pengetahuan karena dapat membantu memvalidasi atau menolak hipotesis yang telah diajukan.

C. Ilmu Pengetahuan Alam Selaku Produk

Setelah mempelajari ilmu pengetahuan alam sebagai suatu proses yang melibatkan metode ilmiah dan Keahlian Proses Sains (KPS) yang dapat dimiliki oleh guru dan peserta didik, salah satu tujuannya adalah untuk menghasilkan pengetahuan baru dalam bentuk teori, hukum, fakta, prinsip, dan penemuan baru yang kemudian diungkapkan sebagai produk IPA.

1. Teori (menurut KBBI): suatu pernyataan yang didasarkan pada penelitian dan temuan, didukung oleh informasi dan argumentasi.
2. Fakta: keadaan atau kondisi sesuatu yang benar-benar ada atau peristiwa yang benar-benar terjadi.
3. Konsep: keterkaitan antara berbagai fakta yang saling terkait, atau deskripsi tentang sifat, karakteristik, atau ciri-ciri yang digunakan untuk mengelompokkan atau mengorganisasi suatu hal.
4. Prinsip: hubungan antara berbagai konsep yang ada yang dibentuk dari hasil analisis dan berfungsi sebagai landasan dalam pengembangan ilmu pengetahuan.
5. Prosedur: langkah-langkah sistematis yang harus dilakukan untuk melaksanakan suatu proses tertentu.

Pemikiran para ahli dalam ilmu pengetahuan alam dituangkan dalam tulisan seperti artikel, posting, novel, dan semuanya merupakan produk dari Ilmu Pengetahuan Alam. Hal ini karena Ilmu Pengetahuan Alam merupakan disiplin ilmu yang harus dipelajari secara terus-menerus dalam proses yang tetap menghasilkan pemikiran dan teori-teori baru.

D. Hakikat Makhluk Hidup

Makhluk hidup memiliki sifat yang berbeda dengan benda mati. Makhluk hidup memiliki kebutuhan nutrisi, dapat menyesuaikan diri dengan lingkungannya, berkembang, tumbuh, menjalankan metabolisme, sensitif terhadap rangsangan, dan memiliki sifat-sifat hidup lainnya, sedangkan benda mati tidak memiliki sifat-sifat hidup. Meskipun kegiatan yang terjadi di dalam tubuh makhluk hidup tidak dapat diamati secara langsung, namun hal tersebut didasarkan pada identitas yang dimilikinya. Beberapa karakteristik makhluk hidup antara lain bernapas, bergerak, makan, berkembang, sensitif terhadap rangsangan, dan mampu bereproduksi.

1. Bergerak

Salah satu karakteristik tersebut adalah kemampuan bergerak, baik dengan seluruh atau sebagian tubuhnya. Bergerak adalah perubahan posisi seluruh atau sebagian tubuh yang disebabkan oleh adanya rangsangan. Gerakan pada manusia dan hewan dapat diamati dengan mudah dan dapat menyebabkan perpindahan tempat, sehingga disebut gerakan aktif.



Gambar 1.2 Pergerakan makhluk hidup
<https://eprints.uny.ac.id/30237/3/5%20BAB%20II.pdf>

Berbeda dengan jenis makhluk hidup lainnya, tanaman memiliki beberapa jenis gerakan, salah satunya adalah gerakan reaksi terhadap rangsangan dari luar. Jenis gerakan disebut gerakan tersebut diantaranya:.

a. Gerakan nasti

Gerakan nasti adalah respons terhadap rangsangan luar, namun tidak dikendalikan oleh arah datangnya rangsangan tersebut ke dalam organisme. Contohnya adalah gerakan daun gadis malu yang tertutup saat disentuh.

b. Gerakan Tropisme



Gambar 1.3 Gerak Nasti <https://eprints.uny.ac.id/30237/3/5%20BAB%20II.pdf>

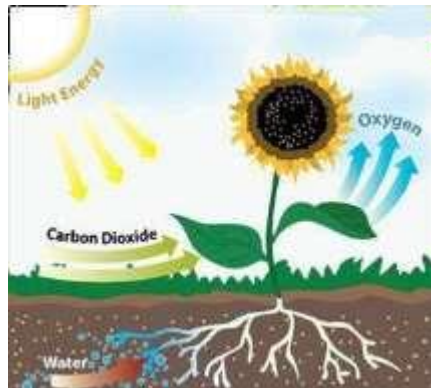
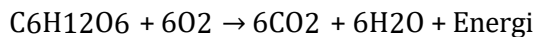
Tropisme adalah gerakan pertumbuhan yang dipengaruhi oleh arah rangsangan. Jika pertumbuhan tumbuhan menuju arah rangsangan, maka disebut sebagai tropisme positif. Namun, jika pertumbuhan tumbuhan berlawanan arah dengan rangsangan, maka disebut sebagai tropisme negatif.



Gambar 1.4 Gerak ropisme <https://eprints.uny.ac.id/30237/3/5%20BAB%20II.pdf>

Proses bernapas melibatkan penyerapan oksigen (O_2) dan pengeluaran karbon dioksida (CO_2). Pada tumbuhan, proses ini terjadi baik pada siang hari maupun malam hari di dalam mitokondria. Oksigen yang diserap digunakan untuk

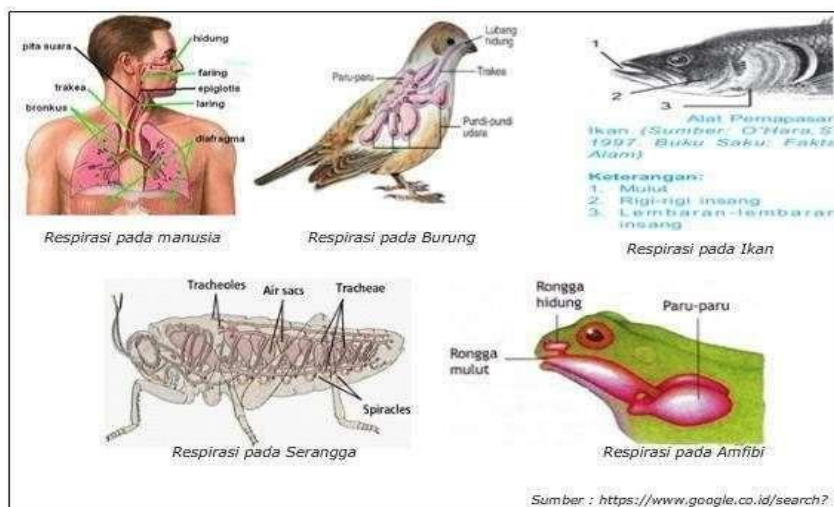
mengoksidasi senyawa hasil fotosintesis, menghasilkan energi, gas CO₂, dan air. Energi yang dihasilkan digunakan untuk merangsang pertumbuhan sel, namun jika suhu lingkungan rendah, energi yang dihasilkan berupa panas akan dilepaskan ke atmosfer tanah. Persamaan reaksi kimia sederhana untuk proses ini adalah:



Gambar 1.5 pernafasan tumbuhan

<https://eprints.uny.ac.id/30237/3/5%20BAB%20II.pdf>

Makhluk hidup membutuhkan oksigen (O₂) untuk membakar sumber energi pada tubuh dan menghasilkan tenaga yang diperlukan tubuh. Proses ini juga dikenal sebagai oksidasi tubuh. Tenaga yang dihasilkan dari oksidasi tubuh digunakan oleh tubuh untuk bergerak dan melakukan kegiatan lainnya.



Gambar 1.6 Pernafasan manusia dan hewan

<https://sumberbelajar.belajar.kemdikbud.go.id/sumberbelajar/tampil/Respirasi-Mahluk-Hidup-2014/konten5.html>

2. Membutuhkan Makanan sebagai Sumber Energi

Makhluk hidup membutuhkan sumber energi untuk membangun tubuh, tumbuh, berkembang, dan berkembang biak. Tumbuhan membutuhkan tanah sebagai sumber nutrisi untuk membangun tubuh dan sinar matahari untuk melakukan fotosintesis. Hewan membutuhkan makanan dari sumber lain, baik dari tumbuhan atau hewan, untuk mendapatkan nutrisi yang dibutuhkan untuk tumbuh, berkembang, dan berkembang biak.

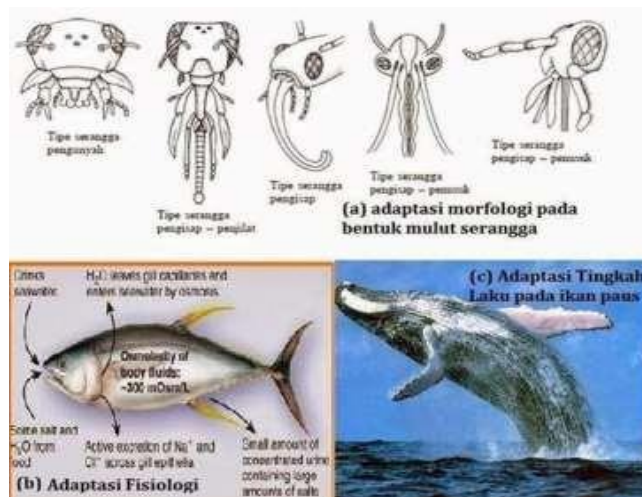
Makanan yang dikonsumsi harus mengandung zat-zat makanan yang dibutuhkan oleh tubuh seperti karbohidrat, lemak, protein, vitamin, dan mineral. Karbohidrat sangat penting dalam memberikan energi bagi tubuh dan dapat ditemukan dalam berbagai jenis makanan seperti umbi-umbian dan biji-bijian seperti singkong, kentang, jagung, beras, dan gandum. Lemak berfungsi sebagai cadangan energi dalam tubuh dan memiliki kandungan kalori tertinggi dibandingkan dengan zat makanan lainnya. Lemak dapat ditemukan dalam susu dan mentega.

Protein diperlukan untuk pertumbuhan dan perbaikan sel tubuh yang rusak. Terdapat dua jenis protein, yaitu protein hewani dan nabati. Protein hewani berasal dari hewan seperti telur, daging, susu, dan ikan, sedangkan protein nabati berasal dari tumbuhan seperti kacang-kacangan dan buah-buahan.

Vitamin dan mineral sangat penting dalam mengatur proses kegiatan tubuh. Sumber vitamin dan mineral dapat ditemukan dalam berbagai jenis buah dan sayuran seperti wortel, bayam, kangkung, jeruk, alpukat, apel, dan lain sebagainya.

3. Beradaptasi

Adaptasi merupakan suatu proses penyesuaian pada sistem makhluk hidup atau lingkungan hidupnya dalam merespon rangsangan yang sebenarnya atau diperkirakan akan terjadi efeknya. Tujuan dari adaptasi ini adalah untuk mengurangi kerusakan atau kerugian yang mungkin terjadi, serta memanfaatkan peluang-peluang yang menguntungkan.



Gambar 1.7 Adaptasi Makhluk Hidup

<https://eprints.uny.ac.id/30237/3/5%20BAB%20II.pdf>

Adaptasi merujuk pada kemampuan makhluk hidup untuk menyesuaikan diri terhadap lingkungannya. Terdapat tiga jenis adaptasi yang berbeda, yaitu morfologi, fisiologi, dan tingkah laku.

- Adaptasi morfologi melibatkan penyesuaian bentuk organ tubuh agar dapat bertahan hidup. Contohnya, burung elang memiliki kuku yang tajam untuk menangkap mangsa dan daun tumbuhan memiliki bentuk yang berbeda-beda tergantung dari lingkungan tempatnya hidup.
- Adaptasi fisiologi melibatkan penyesuaian fungsi organ tubuh agar dapat bertahan hidup. Contohnya, bunglon dapat mengubah warna tubuhnya dan bau bunga dapat menarik serangga untuk membantu penyerbukan.
- Adaptasi tingkah laku melibatkan penyesuaian diri dengan lingkungan melalui perilaku. Contohnya, kerbau berkubang di lumpur ketika udara panas dan paus naik ke permukaan air untuk mengambil oksigen.

4. Iritabilitas

Makhluk hidup memiliki kemampuan merespon rangsang yang dikenal sebagai iritabilitas. Rangsangan ini memicu respon makhluk hidup yang dapat berupa gerakan. Gerakan sendiri merujuk pada pergerakan sebagian atau seluruh bagian tubuh makhluk hidup sebagai hasil dari sensitivitasnya terhadap rangsangan dari lingkungan eksternal.

Hewan memiliki sistem saraf yang memungkinkan mereka untuk merespons rangsangan, sementara tumbuhan tidak. Rangsangan dapat terjadi karena faktor lingkungan eksternal. Sebagai contoh, mata kita akan bereaksi dengan mengedip jika terkena cahaya yang terlalu silau. Contoh reaksi yang mungkin terjadi pada hewan meliputi anjing yang akan mengangkat telinganya ketika mendengar suara yang

asing dan sekelompok rusa yang akan berlari jika merasa ada ancaman predator.

5. Mengalami Pertumbuhan dan Perkembangan

Tumbuhan dan hewan tumbuh dengan mengalami pembelahan sel dari satu sel menjadi banyak sel. Sel-sel tersebut kemudian mengalami diferensiasi dan membentuk jaringan, yang kemudian membentuk organ. Organ-organ tersebut saling berinteraksi untuk membentuk sistem organ yang menjalankan fungsi makhluk hidup. Tumbuhan memiliki struktur seperti akar, batang, daun, bunga, biji, dan buah, sementara hewan juga memiliki sistem organ yang kompleks.

Pertumbuhan terjadi ketika suatu benda mengalami penambahan ukuran, volume, dan jumlah sel secara tidak dapat dipulihkan. Proses ini dapat diukur dan diungkapkan dalam satuan-satuan tertentu. Sementara itu, perkembangan adalah perubahan menuju ke arah yang lebih matang dan dewasa. Pada manusia dan hewan, pertumbuhan akan berhenti setelah mencapai usia tertentu, sedangkan pada tumbuhan, pertumbuhan tidak terbatas dan akan terus berlanjut selama hidupnya.

Fisika adalah ilmu yang mempelajari benda dan fenomena yang terkait dengan benda-benda tersebut. Untuk menggambarkan suatu benda atau fenomena, digunakan besaran-besaran fisika yang dapat diukur dan memiliki nilai yang dapat diungkapkan dalam bentuk angka. Untuk melakukan pengukuran, digunakan alat ukur dan satuan baku yang standar. Pengukuran dilakukan dengan membandingkan suatu objek dengan standar ukuran yang telah ditetapkan, seperti meteran, mistar, atau timbangan. Dengan menggunakan alat ukur dan satuan baku yang sama, pengukuran objek dapat dilakukan secara konsisten dan akurat.



Gambar 1.8 Pertumbuhan dan Perkembangan
<https://eprints.uny.ac.id/30237/3/5%20BAB%20II.pdf>

6. Mengeluarkan Zat Sisa (Eksresi)

Sistem ekskresi memainkan peran penting dalam menjaga keseimbangan tubuh atau homeostasis dengan membuang limbah metabolik dan mengatur keseimbangan cairan tubuh melalui ekskresi ion-ion tertentu. Pada mamalia, ginjal

The diagram illustrates the human excretory system. It shows two kidneys, each with a renal artery (red) and a renal vein (blue) entering at the hilum. The renal pelvis is shown as a funnel-shaped structure leading to the ureter. The ureters lead to the bladder. Labels include: Renal artery, Renal vein, Renal pelvis, Ureter, and Bladder.



7. Berkembang Biak



10 | Buku Ajar Konsep Dasar IPA

Hewan memiliki kemampuan untuk bereproduksi secara seksual atau aseksual, dan dalam beberapa kasus, hewan dapat bergantian melakukan keduanya. Reproduksi aseksual melibatkan hanya satu orang tua dan tidak melibatkan proses pembentukan gamet. Ini terjadi melalui pembelahan sel secara mitosis, tanpa melalui penyatuan sperma dan ovum. Gamet betina, yaitu ovum, umumnya adalah sel yang besar dan tidak bergerak.

Reproduksi adalah suatu strategi yang digunakan oleh hewan untuk mempertahankan kelangsungan hidup spesiesnya dan untuk mewariskan sifat-sifat genetik kepada generasi berikutnya, baik melalui reproduksi aseksual maupun seksual. Proses reproduksi berbeda antara satu spesies dengan spesies lainnya.

Tumbuhan juga memiliki dua jenis reproduksi yaitu vegetatif dan generatif. Reproduksi vegetatif dapat terjadi secara alami atau buatan. Sedangkan reproduksi generatif dibagi menjadi dua jenis, yaitu pada Gymnospermae dan Angiospermae. Tumbuhan dapat dikembangkan secara buatan melalui berbagai cara seperti mencangkok, stek, okulasi, merunduk, kultur jaringan dan lainnya.

RANGKUMAN

Ilmu pengetahuan alam atau sains berasal dari kata science yang berarti pengetahuan. Saintis atau ilmuwan dalam bidang ini sering menerapkan prosedur ilmiah dalam kegiatan mereka, yang meliputi observasi, merumuskan hipotesis, melakukan percobaan, dan menarik kesimpulan. Keterampilan proses sains mencakup observasi, pengukuran, prediksi, penyajian data, menyimpulkan dan menginterpretasi, identifikasi dan pengendalian variabel, serta merumuskan pertanyaan dan masalah serta merancang dan melaksanakan percobaan.

Ilmu Pengetahuan Alam membahas tentang makhluk hidup yang memiliki sifat-sifat biologis seperti nutrisi, adaptasi terhadap lingkungan, tumbuh, berkembang, metabolisme, respon terhadap rangsangan, dan reproduksi. Meskipun aktivitas dalam tubuh makhluk hidup tidak dapat diamati secara langsung, namun dapat diamati melalui ciri-ciri yang dimilikinya. Sebaliknya, benda mati tidak memiliki sifat-sifat biologis. Ciri-ciri makhluk hidup meliputi kemampuan bernapas, bergerak, makan, tumbuh, respon terhadap rangsangan, dan reproduksi. Ilmu pengetahuan alam menghasilkan pengetahuan baru berupa teori, fakta, konsep, prinsip, dan prosedur.

Latihan Soal

1. Menjadi berapakah ilmu pengetahuan berkembang?
2. Ilmu apa saja yang di pelajari dalam ilmu biologi, fisika, kimia, dan antariksa?
3. Sebutkan dan jelaskan macam-macam adaptasi makhluk hidup, serta berikan contohnya dari masing masing adaptasi tersebut!
4. Dalam ciri-ciri makhluk hidup diantaranya adalah mengalami pertumbuhan dan perkembangan, apa itu pertumbuhan?
5. Dibagi menjadi berapakah reproduksi pada tumbuhan? Sebutkan dan jelaskan !

Jawaban

1. Ilmu pengetahuan berkembang menjadi dua bagian yaitu natural science (Ilmu Pengetahuan Alam, IPA) dan social science (Ilmu Pengetahuan Sosial, IPS).
2. Ilmu Biologi, ilmu yang mempelajari kehidupan, ilmu Fisika mempelajari gejala, ilmu Kimia mempelajari sifat materi benda, sedangkan ilmu Antariksa adalah ilmu yang mempelajari bumi dan antariksa.
3. Adaptasi dibagi menjadi 3, yaitu :
 - a. Adaptasi fisiologi, yaitu penyesuaian fungsi kerja organ tubuh untuk mempertahankan hidupnya, contoh: bunglon mengubah warna tubuhnya.
 - b. Adaptasi morfologi, yaitu penyesuaian bentuk organ tubuh untuk kelangsungan hidupnya, contoh: burung elang mempunyai kuku yang tajam untuk menerkam mangsa.
 - c. Adaptasi tingkah laku, yaitu penyesuaian diri terhadap lingkungan dengan tingkah lakunya, contoh: paus naik ke permukaan air untuk mengambil oksigen.
4. Pertumbuhan merupakan proses pertambahan ukuran, volume dan jumlah sel yang disebabkan oleh adanya penambahan substansi sel yang tidak dapat balik (bersifat irreversible), dapat diukur dan dapat dinyatakan dengan satuan.
5. Reproduksi pada tumbuhan terbagi menjadi dua, yaitu: vegetatif dan reproduksi generative. Reproduksi vegetative adalah reproduksi yang terjadi secara alami dan buatan, sedangkan reproduksi generative adalah reproduksi yang melewati proses perkawinan.

Tes Formatif

1. Istilah apa yang digunakan yang merujuk pada rumpun ilmu di mana objeknya adalah benda-benda alam dengan hukum-hukum yang pasti dan umum
 - A. Ilmu pengetahuan social
 - B. Ilmu mantiq
 - C. Ilmu pengetahuan alam
 - D. Ilmu bahasa Indonesia
 - E. Semua benar
2. Dalam keseharian fulan ia senang mempelajari dan memahami hal baru dalam materi alam, disebut apakah orang yang menekuni bidang ilmu pengetahuan alam....
 - A. Geografis
 - B. Saintis
 - C. Filofis
 - D. Linguis
 - E. Semua benar
3. Berikut ini ciri-ciri makhluk hidup, kecuali....
 - A. Bernapas
 - B. Beradaptasi
 - C. Berkembang biak
 - D. Tidak tumbuh
 - E. Bergerak
4. Tumbuhan memiliki beberapa macam gerak ,diantaranya gerak tropisme, apa itu gerak tropisme...
 - A. Gerakan pertumbuhan yang arahnya ditentukan oleh arah rangsangan yang mengenai tanaman tersebut.
 - B. Gerakan yang merupakan respon dari rangsangan luar, akan tetapi tidak ditentukan oleh arah asal rangsangan luar yang mengenai organisme.
 - C. Gerakan yang terjadi karena adanya ketidaksengajaan pada tumbuhan
 - D. Gerakan yang terjadi karena pengaruh internal pada tumbuhan.
 - E. Semua benar
5. Dibawah ini yang bukan merupakan Keterampilan proses sains yang bertujuan untuk dapat mempelajari sains secara menyeluruh. Jenis-jenisnya, yaitu....
 - A. Observasi dan Inferensi
 - B. Menyajikan Data
 - C. identifikasi dan Pengendalian Variabel
 - D. Semua salah
 - E. Semua Benar

Kunci Jawaban

1. C
2. B
3. D
4. A
5. D

Cocokkanlah jawaban anda dengan kunci jawaban tes formatif 1 yang terdapat di bagian bab ini. Hitunglah jawaban yang benar. Kemudian, gunakan rumus berikut untuk mengetahui tingkat penguasaan anda terhadap materi bab 1.

$$\text{Tingkat Penguasaan} = \frac{\text{Jumlah Jawaban yang Benar}}{\text{Jumlah Soal}} \times 100\%$$

Arti tingkat penguasaan:

90-100%	= baik sekali
80-89%	= baik
70-79%	= cukup
<70%	= kurang

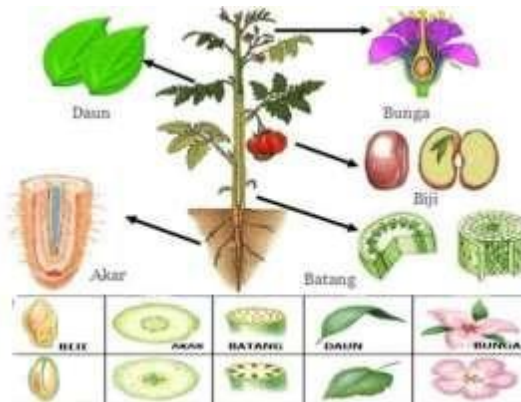
Apabila mencapai tingkat penguasaan 80% atau lebih, anda dapat meneruskan dengan kegiatan belajar 2. Jika masih dibawah 80%, anda harus mengulang materi kegiatan belajar 1, terutama bagian yang belum dikuasai.

BAB 2

TUMBUHAN DAN HEWAN

A. Struktur dan Fungsi Tumbuhan

Silakan perhatikan gambar berikut ini yang menunjukkan organ-organ utama pada tumbuhan:



Gambar 2.1 Struktur Tumbuhan (biji,akar,batang,bunga,daun)
<https://www.pelajaran.co.id/struktur-organ-pada-tumbuhan/>

Pada gambar tersebut, organ-organ utama pada tumbuhan terdiri dari akar, batang, dan daun. Akar berfungsi untuk menyerap air dan nutrisi dari tanah serta menstabilkan posisi tumbuhan. Batang berfungsi untuk menopang daun dan bunga serta mengangkut air dan nutrisi dari akar ke daun dan bunga. Daun berfungsi untuk melakukan fotosintesis dan menghasilkan makanan bagi tumbuhan.

Selain organ utama, tumbuhan juga memiliki organ khusus seperti bunga, buah, dan biji. Bunga berfungsi sebagai organ reproduksi yang menghasilkan biji dan buah. Buah sendiri berfungsi untuk melindungi dan membantu penyebaran biji, sedangkan biji berfungsi untuk mempertahankan keturunan tumbuhan dan menjadi bahan makanan bagi manusia dan hewan.

1. Organ pada tumbuhan dan fungsinya

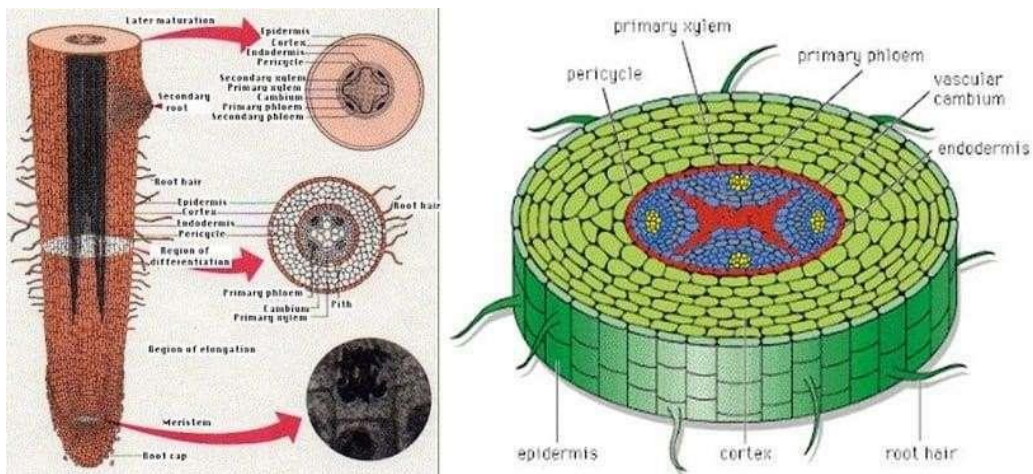
a. Akar

Akar adalah bagian tumbuhan yang tumbuh ke arah bawah tanah dan dapat tumbuh di permukaan tanah. Akar terbentuk dari radikula atau akar lembaga pada tumbuhan dikotil yang membentuk akar tunggang, sedangkan pada tumbuhan monokotil, pangkal batang tumbuh akar serabut. Akar memiliki sifat-sifat seperti tumbuh ke bawah tanah, menuju air, menjauhi cahaya dan udara, tidak bercabang

dan tidak memiliki nodus. Akar berwarna kekuningan atau keputihan dan ujungnya berbentuk runcing serta mudah menembus tanah dan mengalami pemanjangan.

Akar memiliki beberapa fungsi, seperti menambatkan tubuh tumbuhan pada media tanam atau tanah, menunjang berdirinya tumbuhan, menyerap dan mengangkut air dan zat hara, serta berfungsi sebagai makanan cadangan seperti pada umbi-umbian. Akar juga dapat berfungsi sebagai alat pernapasan pada tumbuhan baku.

Struktur akar terdiri dari akar sekunder, akar primer, rambut akar, ujung akar, dan tudung akar (kaliptra). Rambut akar terbentuk di ujung akar dan berfungsi untuk memperluas daerah absorpsi mineral dan air dari dalam tanah. Tudung akar atau kaliptra melindungi ujung akar yang lunak dan mudah rusak. Struktur anatomi akar terdiri dari empat lapisan yang membentuk epidermis, korteks, endodermis, dan silinder pusat (stele).



Gambar 2.2 : struktur anatomi akar <https://www.gurupendidikan.co.id/jenis-dan-ciri-akar/>

b. Epidermis

Epidermis adalah lapisan yang terdiri dari sel-sel tipis dan bersifat semipermeabel yang melapisi akar. Dinding epidermis membentuk tonjolan kecil yang disebut rambut akar. Rambut akar berfungsi untuk memperluas daerah absorpsi mineral dan air dari tanah.

c. Korteks

Korteks adalah lapisan akar yang tersusun dari sel-sel dengan dinding tipis. Korteks terdiri dari ruang sel yang berfungsi untuk pertukaran gas dan sel-sel perenkimia yang membentuk cincin di sekeliling akar. Sel-sel perenkimia ini berfungsi untuk menyimpan cadangan makanan.

d. Endodermis

Endodermis adalah lapisan sel yang membatasi korteks dan silinder pusat pada akar. Endodermis memiliki dinding sel yang tebal dan impermeabel yang berfungsi untuk mengatur jalannya air dan garam mineral dari korteks ke silinder pusat.

e. Silinder pusat

Silinder pusat adalah bagian dalam akar yang terdiri dari perisikel dan bekas-bekas pembuluh (xilem dan floem). Perisikel berfungsi untuk membentuk akar samping, sedangkan bekas pembuluh berfungsi untuk membentuk xilem yang menuju ke dalam dan floem yang menuju ke luar.

f. Xilem

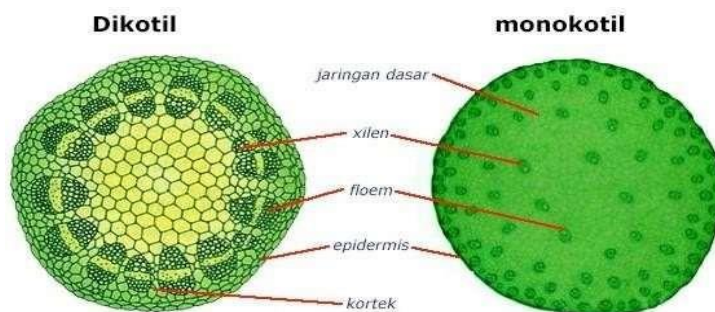
Xilem adalah pembuluh tumbuhan yang berfungsi untuk mengangkut air dan mineral dari akar ke bagian atas tumbuhan. Xilem tersusun dari sel-sel yang mati dan berdinding tebal.

g. Floem

Floem adalah pembuluh tumbuhan yang berfungsi untuk mengangkut nutrisi hasil fotosintesis dari daun ke bagian-bagian tumbuhan yang lain. Floem tersusun dari sel-sel hidup yang berdinding tipis.

h. Batang

Organ makanan yang dihasilkan dari proses fotosintesis diproduksi oleh daun tumbuhan. Hasil fotosintesis kemudian didistribusikan ke seluruh tubuh tumbuhan dan sebagian disimpan di dalam batang sebagai cadangan makanan. Struktur batang tumbuhan tersusun atas lapisan epidermis, korteks, endodermis, dan silinder pusat yang berfungsi untuk mengatur dan memudahkan aliran nutrisi dari akar menuju daun dan sebaliknya.



Gambar 2.3 Struktur Anatomi Batang
<https://www.murid.co.id/fungsi-batang/>

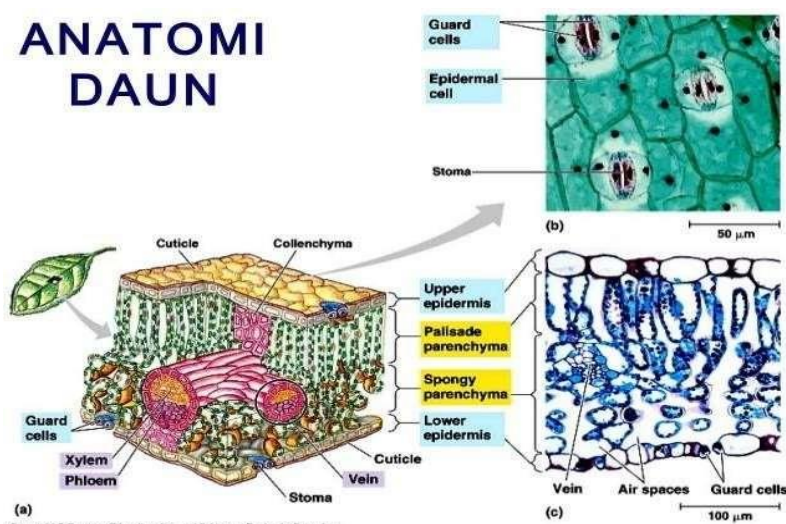
Tumbuhan memiliki jaringan pengangkut yang terdiri dari xilem (pembuluh kayu) dan floem (pembuluh tapis). Xilem berperan dalam mengangkut air dan garam mineral, sedangkan floem berperan dalam mengangkut hasil fotosintesis.

i. Daun

Rantai atau cabang telah mengalami perubahan, sedangkan daun adalah salah satu organ utama pada tumbuhan. Daun memiliki bentuk pipih yang melebar dan berwarna hijau karena adanya kloroplas dalam sel-selnya. Daun terletak di bagian atas tumbuhan dan melekat pada batang.

Secara morfologi, daun dapat dibagi menjadi daun lengkap dan tak lengkap. Daun lengkap memiliki bagian-bagian seperti upih daun, tangkai daun, dan helaian daun, seperti pada pohon pisang dan rumput-rumputan. Sedangkan daun tak lengkap hanya memiliki satu atau dua bagian tersebut, seperti pada daun mangga dan nangka. Selain itu, daun juga dapat dibedakan menjadi daun tunggal dan daun majemuk.

Struktur anatomi daun terdiri dari epidermis, jaringan palisade (jaringan tiang), dan jaringan spons (jaringan bunga karang). Epidermis terdiri dari jaringan epidermis atas dan bawah yang dilapisi oleh kutikula yang menghambat penguapan air. Di dalam epidermis terdapat stomata yang berfungsi untuk pertukaran gas. Jaringan palisade tersusun dari sel-sel memanjang dengan banyak kloroplas dan tempat berlangsungnya fotosintesis. Sedangkan jaringan spons terletak di bawah jaringan palisade dan memiliki rongga-rongga udara untuk pertukaran gas. Terakhir, jaringan pengangkut membentuk tulang daun yang terletak di jaringan palisade dan jaringan spons, dan terdiri dari xilem dan floem.



Gambar 2.4. Struktur Anatomi Daun <https://decyra.com/anatomi-daun/>