

Modul Ajar

Mata Pelajaran: Biologi

Materi: Sistem Pernafasan pada Manusia

Fase: E

Penyusun: Farhan Naufal Zakaria

Tahun Ajaran: 2025/2026

Deskripsi Singkat

Modul ajar ini membahas secara mendalam mengenai struktur dan fungsi organ-organ dalam sistem pernapasan manusia. Materi mencakup mekanisme proses pernapasan (inspirasi dan ekspirasi), proses pertukaran gas, serta berbagai gangguan yang dapat menyerang sistem pernapasan. Melalui pembelajaran ini, peserta didik diharapkan dapat memahami pentingnya menjaga kesehatan organ pernapasan sebagai bagian krusial dari keberlangsungan hidup.

Profil Pelajar Pancasila

Peserta didik diharapkan dapat:

- **Bernalar Kritis:** Mampu menganalisis hubungan antara struktur organ dengan fungsinya serta sebab-akibat dari gangguan pernapasan.
- **Mandiri:** Mampu secara aktif mencari informasi untuk memahami cara kerja sistem pernapasan.
- **Gotong Royong:** Bekerja sama dalam kegiatan praktikum dan diskusi kelompok untuk memecahkan masalah.

Tujuan Pembelajaran

Pada akhir fase E, peserta didik diharapkan mampu:

1. Mengidentifikasi organ-organ penyusun sistem pernapasan manusia beserta fungsinya.
2. Menjelaskan mekanisme pernapasan dada dan pernapasan perut.
3. Membedakan proses respirasi eksternal dan respirasi internal.
4. Menganalisis berbagai faktor penyebab gangguan pada sistem pernapasan.
5. Mengampanyekan upaya menjaga kesehatan sistem pernapasan melalui karya sederhana.

Sarana dan Prasarana

- Torso atau carta sistem pernapasan manusia
- Alat dan bahan praktikum model paru-paru (botol, sedotan, balon)
- Modul ajar
- Infocus/Proyektor
- Video animasi tentang pertukaran gas di alveolus
- Koneksi Internet

Materi Ajar

1. Struktur dan Fungsi Organ Pernapasan

- Saluran Pernapasan Atas: Hidung, Faring, Laring
- Saluran Pernapasan Bawah: Trakea, Bronkus, Bronkiolus, Paru-paru (Alveolus)

2. Mekanisme Pernapasan Manusia

- Inspirasi (proses menghirup udara) dan Ekspirasi (proses mengembuskan udara)
- Pernapasan Dada dan Pernapasan Perut

3. Proses Pertukaran Gas Oksigen (O_2) dan Karbon Dioksida (CO_2)

- Respirasi Eksternal: Pertukaran gas antara alveolus dan darah
- Respirasi Internal: Pertukaran gas antara darah dan sel-sel tubuh

4. Volume Udara Pernapasan

- Volume Tidal, Volume Cadangan Inspirasi & Ekspirasi, Volume Residu

5. Gangguan pada Sistem Pernapasan

- Penyakit: Asma, Bronkitis, TBC, Influenza, Kanker Paru-paru
- Pengaruh buruk rokok dan polusi udara

Kegiatan Pembelajaran

- 1. Ceramah & Tanya Jawab:** Penjelasan alur udara dalam sistem pernapasan.
- 2. Observasi:** Mengamati struktur organ pernapasan menggunakan torso atau carta.
- 3. Eksperimen:** Membuat model sederhana paru-paru untuk mendemonstrasikan mekanisme pernapasan.
- 4. Diskusi Kelompok:** Menganalisis artikel atau studi kasus tentang dampak polusi udara terhadap kesehatan.

5. **Proyek:** Membuat poster atau infografis tentang bahaya merokok.

Penilaian

Jenis Penilaian	Indikator	Bentuk Penilaian
Tes Tertulis	Pemahaman fungsi organ, mekanisme pernapasan, dan jenis gangguan.	Soal pilihan ganda, isian, dan esai.
Praktikum	Keterampilan merakit model dan menjelaskan cara kerjanya.	Penilaian unjuk kerja dan laporan.
Proyek	Kreativitas dan kesesuaian konten dalam poster kampanye kesehatan.	Penilaian produk dan presentasi.
Sikap	Rasa ingin tahu, ketelitian, dan kerja sama dalam kelompok.	Observasi guru.

Langkah-Langkah Kegiatan Pembelajaran

- **Pendahuluan (15 menit):**
 - **Apersepsi:** Guru meminta siswa untuk menarik napas dalam-dalam, lalu menahannya selama beberapa detik. Guru bertanya, "Apa yang kalian rasakan? Mengapa kita tidak bisa berhenti bernapas?"
 - Menjelaskan tujuan pembelajaran dan pentingnya mempelajari sistem pernapasan.
- **Kegiatan Inti (55 menit):**
 - Guru menjelaskan urutan organ pernapasan dari hidung hingga alveolus menggunakan carta/torso.
 - Siswa secara berkelompok melakukan eksperimen membuat model paru-paru sederhana.
 - Setiap kelompok mendemonstrasikan cara kerja modelnya dan menjelaskan fase inspirasi-ekspirasi.
- **Penutup (20 menit):**
 - **Refleksi:** Siswa menyimpulkan apa saja organ yang terlibat saat bernapas dan bagaimana prosesnya terjadi.

- **Penugasan:** Membuat daftar 5 kebiasaan baik untuk menjaga kesehatan paru-paru.

Sumber Referensi

- Irnaningtyas, & Yustina, S. (2023). *Biologi untuk SMA/MA Kelas XI*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Campbell, N. A., et al. (2020). *Biologi Edisi Kedua Belas, Jilid 3*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, Vol. 9 No. 1 (2025), Universitas Pendidikan Indonesia.