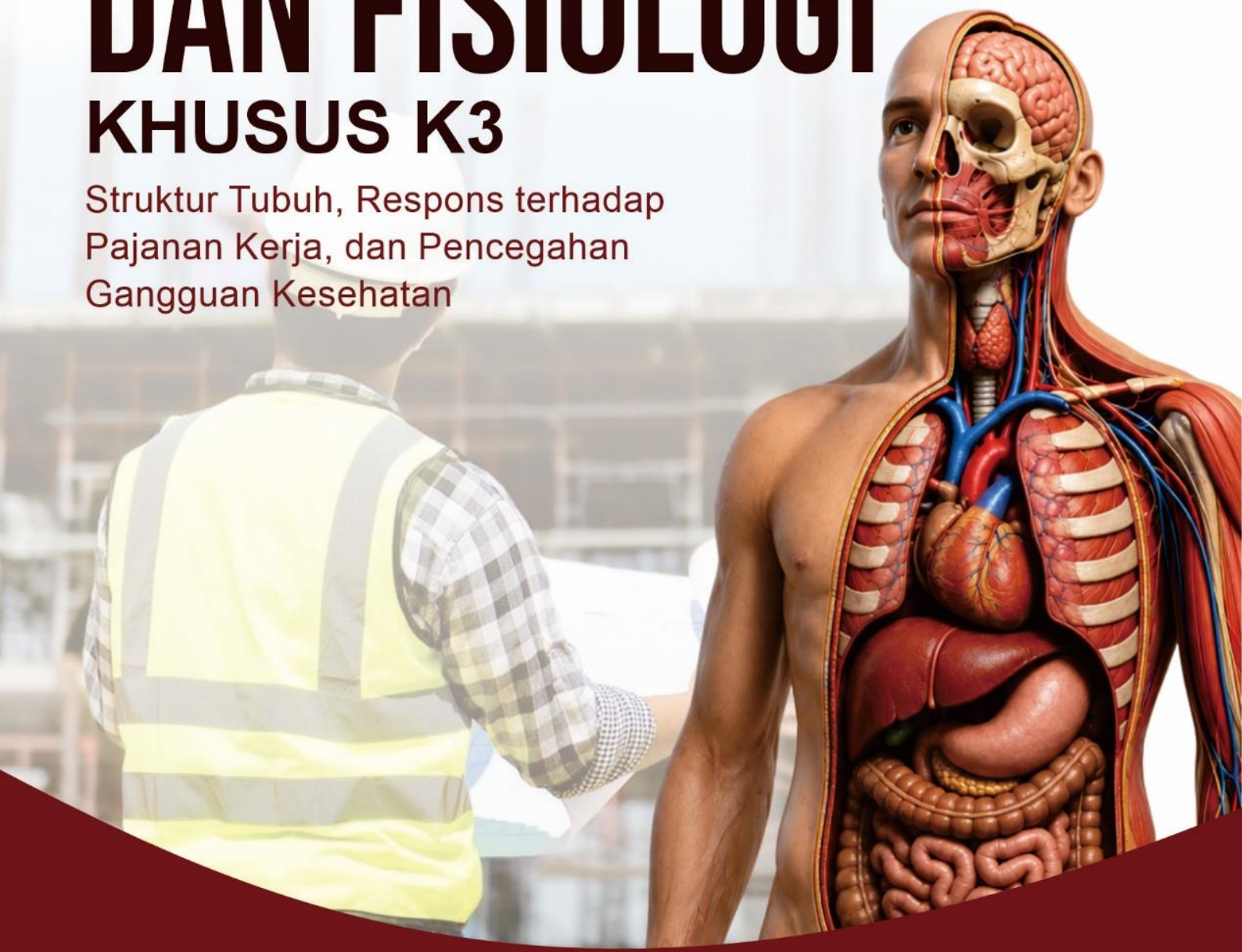
PENERBIT
INDONESIA
IMAJI

BUKU AJAR

ANATOMI DAN FISIOLOGI

KHUSUS K3

Struktur Tubuh, Respons terhadap Pajanan Kerja, dan Pencegahan Gangguan Kesehatan



Dr. Noviyanti., S.kep., Ns., M.kes

BUKU AJAR
ANATOMI DAN FISIOLOGI KHUSUS K3:
Struktur Tubuh, Respons terhadap Pajanan Kerja, dan Pencegahan Gangguan Kesehatan

Dr. Noviyanti., S.kep., Ns., M.kes

PENERBIT
INDONESIA
IMAJI

BUKU AJAR
ANATOMI DAN FISIOLOGI KHUSUS K3:

Struktur Tubuh, Respons terhadap Pajanan Kerja, dan Pencegahan Gangguan Kesehatan

Penulis:
Dr. Noviyanti., S.kep., Ns., M.kes

Desain Cover: Sunlivia
Layouter: Sunlivia

ISBN: 978-634-7833-40-2

Cetakan Pertama: September, 2026

Ukuran: 14,8 cm x 21 cm
Jumlah Halaman: viii + 136 halaman

Hak Cipta 2026, Pada Penulis
Hak Cipta Dilindungi Oleh Undang-Undang
Copyright © 2026
by Penerbit Indonesia Imaji
All Right Reserved

Dilarang keras menerjemahkan, memfotokopi, atau memperbanyak
sebagian atau seluruh isi buku ini tanpa izin tertulis dari Penerbit.

PENERBIT INDONESIA IMAJI
(Grup CV. Indonesia Imaji)
Jalan Sumbing Raya, Griya Rosari Indah, E6, Mojosongo,
Jebres, Surakarta (57127)

Anggota IKAPI No. 292/JTI/2021
Website: www.indonesiaimaji.com

BUKU AJAR ANATOMI DAN FISIOLOGI KHUSUS K3

Struktur Tubuh, Respons terhadap Pajanan Kerja, dan Pencegahan Gangguan Kesehatan

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas tersusunnya *Buku Ajar Anatomi dan Fisiologi Khusus K3: Struktur Tubuh, Respons terhadap Pajanan Kerja, dan Pencegahan Gangguan Kesehatan*. Buku ini disusun untuk membantu pembaca memahami tubuh manusia secara sistematis, mulai dari struktur anatomi, fungsi fisiologis, mekanisme kerja berbagai sistem organ, hingga respons tubuh terhadap aktivitas dan pajanan di lingkungan kerja. Pembahasan mencakup sistem muskuloskeletal, pencernaan, pernapasan, pendengaran, penglihatan, integumen, kardiovaskular, ekskresi, reproduksi, saraf, endokrin, dan imunologi, kemudian diintegrasikan dalam pendekatan Kesehatan dan Keselamatan Kerja.

Penyajian materi diarahkan agar pembaca tidak hanya mengenali struktur tubuh, tetapi juga mampu menghubungkan fungsi normal dengan beban kerja, pajanan, perubahan fisiologis, gangguan kesehatan, serta upaya pencegahannya. Buku ini diharapkan menjadi sumber belajar bagi mahasiswa sekaligus referensi bagi dosen, tenaga kesehatan kerja, dan praktisi K3. Buku ini akan dicetak sebanyak mungkin untuk disebarluaskan, sehingga pengetahuan mengenai anatomi, fisiologi, dan penerapannya dalam K3 dapat menjangkau pembaca yang lebih luas serta mendukung upaya menjaga kesehatan dan keselamatan pekerja.

Dr. Noviyanti., S.kep., Ns., M.kes,

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR **i**

DAFTAR ISI **ii**

DAFTAR GAMBAR **viii**

BAB 1 LANDASAN ANATOMI DAN FISIOLOGI DALAM K3 1

A. Pengertian dan Ruang Lingkup Anatomi Fisiologi 1

B. Sejarah Perkembangan Ilmu Anatomi Fisiologi 3

C. Anatomi Fisiologi sebagai Dasar Analisis Kesehatan Kerja 4

D. Penguatan Konsep Dasar Anatomi Fisiologi 5

KESIMPULAN 5

TUGAS DAN LATIHAN 5

TES EVALUASI KEGIATAN PEMBELAJARAN 6

BAB 2 ORGANISASI TUBUH, TERMINOLOGI ANATOMI 9

A. Tingkatan Organisasi dan Pembagian Tubuh Manusia 9

B. Posisi, Bidang, Aksis, dan Arah Anatomis 11

C. Gerak Tubuh dan Homeostasis dalam Aktivitas Kerja 12

D. Penerapan Terminologi Anatomi pada Pengamatan Kerja.....13

KESIMPULAN 14

TUGAS DAN LATIHAN 14

TES EVALUASI KEGIATAN PEMBELAJARAN 15

BAB 3 SISTEM MUSKULOSKELETAL DAN BEBAN KERJA 17

A. Struktur Tulang dan Pembagian Rangka Tubuh.....17

B. Persendian, Otot, Fasia, dan Mekanisme Gerak.....20
C. Beban Biomekanis dan Gangguan Muskuloskeletal Akibat Kerja 21
D. Analisis Postur dan Pencegahan Gangguan Muskuloskeletal ...22
KESIMPULAN 23
TUGAS DAN LATIHAN 23
BAB 4 SISTEM PENCERNAAN DAN METABOLISME 26
A. Regio Abdomen dan Organ Sistem Pencernaan 26
B. Mekanisme Pencernaan, Absorpsi, dan Pengaturan Fungsinya.28
C. Pola Kerja dan Gangguan Fungsi Pencernaan 30
D. Evaluasi Kebiasaan Kerja dan Pencegahan Gangguan Pencernaan.....30
KESIMPULAN 31
TUGAS DAN LATIHAN 31
TES EVALUASI KEGIATAN PEMBELAJARAN 31
BAB 5 SISTEM PERNAPASAN DAN PAJANAN KERJA 34
A. Struktur Saluran Pernapasan dan Paru-Paru 34
B. Mekanisme Ventilasi dan Pertukaran Gas 36
C. Pajanan Pernapasan dan Gangguan Kesehatan Kerja 38
D. Analisis Pajanan dan Perlindungan Sistem Pernapasan 39
KESIMPULAN 39
TUGAS DAN LATIHAN 40
TES EVALUASI KEGIATAN PEMBELAJARAN 40

BAB 6 SISTEM PENDENGARAN DAN KEBISINGAN KERJA 43

A. Anatomi Telinga dan Organ Keseimbangan 43

B. Mekanisme Pendengaran dan Persepsi Suara 45

C. Kebisingan, Trauma Akustik, dan Gangguan Pendengaran 45

D. Konservasi Pendengaran dan Analisis Risiko Kebisingan 48

KESIMPULAN 49

TUGAS DAN LATIHAN 50

TES EVALUASI KEGIATAN PEMBELAJARAN 50

BAB 7 SISTEM PENGLIHATAN DAN TUNTUTAN VISUAL 53

A. Struktur Mata dan Organ Pelindung Penglihatan 53

B. Mekanisme Penglihatan dan Pengolahan Rangsang Visual 54

C. Tuntutan Visual dan Bahaya Mata di Tempat Kerja.....56

D. Evaluasi Tuntutan Visual dan Perlindungan Mata.....56

KESIMPULAN 57

TUGAS DAN LATIHAN 58

TES EVALUASI KEGIATAN PEMBELAJARAN 58

BAB 8 SISTEM INTEGUMEN DAN TERMOREGULASI 61

A. Struktur Kulit dan Jaringan Penunjangnya 61

B. Pembentukan, Pengeluaran, dan Pengaturan Panas Tubuh.....63

C. Pajanan Kulit dan Tekanan Suhu di Tempat Kerja 64

D. Perlindungan Integumen dan Evaluasi Risiko Termal.....65

KESIMPULAN 66

TUGAS DAN LATIHAN 66

TES EVALUASI KEGIATAN PEMBELAJARAN 67
BAB 9 SISTEM KARDIOVASKULAR DAN BEBAN KERJA 69
A. Struktur Jantung, Darah, dan Pembuluh Darah 69
B. Fungsi Pompa Jantung dan Dinamika Sirkulasi.....71
C. Respons Kardiovaskular terhadap Beban Kerja.....73
D. Pemantauan Beban Kerja dan Pencegahan Gangguan Sirkulasi 74
KESIMPULAN 75
TUGAS DAN LATIHAN 75
TES EVALUASI KEGIATAN PEMBELAJARAN 75
BAB 10 SISTEM EKSKRESI DAN KESEIMBANGAN CAIRAN 78
A. Anatomi Ginjal dan Saluran Perkemihan.....78
B. Pembentukan Urine dan Proses Berkemih 80
C. Ekskresi, Hidrasi, dan Gangguan Perkemihan Terkait Kerja 80
D. Evaluasi Hidrasi dan Pencegahan Gangguan Perkemihan 81
KESIMPULAN 82
TUGAS DAN LATIHAN 82
TES EVALUASI KEGIATAN PEMBELAJARAN 83
BAB 11 SISTEM REPRODUKSI PRIA DAN RISIKO KERJA 85
A. Struktur Organ Reproduksi Pria.....85
B. Spermatogenesis dan Regulasi Hormonal Pria 87
C. Kelainan Organ dan Bahaya Reproduksi Pekerja Pria.....88
D. Perlindungan Fungsi Reproduksi Pria dan Analisis Kasus.....89

KESIMPULAN 90
TUGAS DAN LATIHAN 90
TES EVALUASI KEGIATAN PEMBELAJARAN 90
BAB 12 SISTEM REPRODUKSI WANITA, RISIKO KERJA 93
A. Organ Reproduksi Wanita dan Anatomi Payudara 93
B. Siklus Ovarium, Gonadotropin, Kehamilan, dan Laktasi 96
C. Gangguan Reproduksi Wanita dan Faktor Pekerjaan 97
D. Perlindungan Kesehatan Reproduksi dan Evaluasi Kasus.....98
KESIMPULAN 100
TUGAS DAN LATIHAN 100
TES EVALUASI KEGIATAN PEMBELAJARAN 100
BAB 13 SISTEM SARAF DAN KELELAHAN KERJA 103
A. Susunan dan Fungsi Sistem Saraf Pusat 103
B. Sistem Saraf Tepi, Otonom, dan Mekanisme Refleks 106
C. Kewaspadaan, Kelelahan, dan Gangguan Saraf Akibat Kerja 107
D. Evaluasi Respons Saraf dan Pencegahan Kesalahan Kerja 109
KESIMPULAN 109
TUGAS DAN LATIHAN 110
TES EVALUASI KEGIATAN PEMBELAJARAN 110
BAB 14 SISTEM ENDOKRIN, IMUN, DAN ADAPTASI KERJA 113
A. Kelenjar Endokrin dan Organisasi Sistem Hormonal 113
B. Mekanisme Kerja Hormon dan Respons terhadap Stres..... 115
C. Sistem Imun, Antigen, Antibodi, dan Hipersensitivitas..... 116

D. Adaptasi Tubuh, Gangguan Regulasi, dan Latihan Integratif 117
KESIMPULAN 118
TUGAS DAN LATIHAN 118
TES EVALUASI KEGIATAN PEMBELAJARAN 119
BAB 15 INTEGRASI ANATOMI FISIOLOGI DALAM K3 121
A. Interaksi Antarsistem Tubuh dalam Aktivitas Kerja 121
B. Jalur Pajanan, Organ Sasaran, dan Mekanisme Gangguan 123
C. Analisis Kasus Anatomi Fisiologi dalam K3 124
D. Evaluasi Kompetensi dan Tindak Lanjut Pembelajaran 125
KESIMPULAN 126
TUGAS DAN LATIHAN 126
TES EVALUASI KEGIATAN PEMBELAJARAN 126
PENUTUP 129
DAFTAR PUSTAKA 130
PROFIL PENULIS 134

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Hubungan Struktur dan Fungsi Tubuh 3
Gambar 2. Tingkatan Organisasi Tubuh Manusia 12
Gambar 3. Struktur Sistem Rangka Manusia 21
Gambar 4. 9 Regio Abdomen 29
Gambar 5. Sistem Pernapasan Manusia 37
Gambar 6. Anatomi Telinga Manusia 45
Gambar 7. Struktur Umum Sistem Penglihatan 53
Gambar 8. Sistem Integumen pada Manusia 61
Gambar 9. Letak Jantung di Rongga Toraks 71
Gambar 10. Sistem Perkemihan Manusia 81
Gambar 11. Anatomi Sistem Reproduksi Pria 89
Gambar 12. Anatomi Sistem Reproduksi Wanita 99
Gambar 13. Pembagian Sistem Saraf Manusia 110
Gambar 14. Lokasi Organ Endokrin 119
Gambar 15. Integrasi Sistem Tubuh dalam Aktivitas Kerja 128

BAB 1
LANDASAN ANATOMI DAN FISIOLOGI DALAM K3

Pengantar

Tubuh manusia merupakan suatu kesatuan biologis yang tersusun atas berbagai struktur yang bekerja secara terkoordinasi. Tulang memberi penopang, otot menghasilkan gerakan, jantung mengalirkan darah, paru-paru melakukan pertukaran gas, sistem saraf mengendalikan respons, sedangkan berbagai organ lainnya menjalankan fungsi khusus yang mempertahankan kehidupan. Pemahaman mengenai struktur dan fungsi normal tubuh menjadi dasar penting bagi mahasiswa Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3).

A. Pengertian dan Ruang Lingkup Anatomi Fisiologi

1. Pengertian Anatomi. Cabang Utama Anatomi, Anatomi Makroskopis, Anatomi Mikroskopis, Anatomi Perkembangan, Anatomi Klinis. Anatomi merupakan ilmu yang mempelajari struktur tubuh dan hubungan antara satu struktur dengan struktur lainnya. Istilah anatomy berasal dari akar kata Yunani yang berkaitan dengan tindakan memisahkan atau memotong untuk melihat struktur di dalam tubuh.

2. Pengertian Fisiologi. Fisiologi merupakan ilmu yang mempelajari fungsi tubuh serta mekanisme yang memungkinkan tubuh mempertahankan kehidupan. Jika anatomi menjelaskan “bagaimana tubuh tersusun”, fisiologi menjelaskan “bagaimana bagian tubuh

BAB 2
ORGANISASI TUBUH, TERMINOLOGI ANATOMI

Pengantar

Tubuh manusia bukan kumpulan organ yang berdiri sendiri. Setiap bagian tubuh tersusun dalam tingkatan organisasi yang saling berhubungan, mulai dari struktur yang sangat kecil hingga sistem organ yang bekerja secara terpadu. Untuk menjelaskan struktur tubuh secara tepat diperlukan bahasa anatomi yang seragam. Istilah seperti superior, inferior, anterior, posterior, medial, lateral, proksimal, dan distal digunakan agar lokasi suatu bagian tubuh tidak bergantung pada sudut pandang pengamat. Dalam bidang Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3), terminologi anatomi juga memiliki kegunaan praktis.

A. Tingkatan Organisasi dan Pembagian Tubuh Manusia

1. Pengertian Regio Tubuh. Regio adalah wilayah atau daerah tertentu pada tubuh. Pembagian regio membantu menentukan lokasi struktur, keluhan, luka, maupun pajanan dengan lebih tepat. Secara umum tubuh dapat dibagi menjadi: kepala; leher; batang tubuh; ekstremitas atas; ekstremitas bawah. Pembagian tersebut dapat dijabarkan lagi menjadi wilayah yang lebih spesifik.

2. Anatomi Permukaan. Rongga Tubuh. Anatomi permukaan mempelajari struktur yang dapat dikenali dari permukaan tubuh, baik melalui pengamatan maupun palpasi. Contoh penanda anatomi permukaan adalah: tulang selangka (clavicula); tulang dada (sternum);

BAB 3
SISTEM MUSKULOSKELETAL DAN BEBAN KERJA

Pengantar

Sistem muskuloskeletal memungkinkan manusia mempertahankan posisi tubuh, berdiri, berjalan, memegang benda, menggunakan alat, mengangkat beban, dan melakukan hampir seluruh aktivitas fisik dalam pekerjaan. Sistem ini bukan hanya terdiri atas tulang dan otot. Tulang membentuk kerangka dan menyediakan tempat perlekatan otot. Persendian menjadi tempat pertemuan antarstruktur rangka sekaligus menentukan arah serta rentang gerakan. Dalam lingkungan kerja, sistem muskuloskeletal menerima berbagai bentuk beban. Mengangkat atau membawa barang memerlukan produksi gaya. Pemahaman mengenai gangguan tersebut harus dimulai dari anatomi dan fisiologi normal.

A. Struktur Tulang dan Pembagian Rangka Tubuh

1. Struktur Jaringan Tulang. Sel-Sel Jaringan Tulang, Tulang Kompak dan Tulang Spons, Tulang Kompak, Tulang Spons, Struktur Tulang Panjang. Tulang merupakan jaringan hidup yang terus mengalami pembentukan, pemeliharaan, dan remodeling. Kekerasan tulang berasal terutama dari komponen mineral, sedangkan kolagen memberikan sifat fleksibel dan membantu tulang menahan gaya tarik. Beberapa jenis sel utama pada jaringan tulang adalah: a.

BAB 4
SISTEM PENCERNAAN DAN METABOLISME

Pengantar

Tubuh manusia memerlukan energi dan zat gizi untuk mempertahankan fungsi sel, memperbaiki jaringan, menghasilkan gerakan, menjaga suhu tubuh, serta mendukung seluruh aktivitas fisik dan mental. Sistem pencernaan terdiri atas saluran pencernaan dan organ-organ aksesori yang bekerja secara terkoordinasi. Saluran pencernaan dimulai dari mulut, dilanjutkan ke faring, esofagus, lambung, usus halus, usus besar, rektum, dan berakhir pada anus. Dalam kehidupan kerja, sistem pencernaan dipengaruhi bukan hanya oleh jenis makanan yang dikonsumsi.

A. Regio Abdomen dan Organ Sistem Pencernaan

1. Pembagian Regio Abdomen. Empat Kuadran Abdomen, Sembilan Regio Abdomen. Abdomen merupakan wilayah tubuh yang berada di antara toraks dan pelvis. Karena sejumlah besar organ pencernaan berada di dalam rongga abdomen, penentuan lokasi anatomis diperlukan agar posisi organ, keluhan, atau temuan pemeriksaan dapat dijelaskan secara konsisten.

2. Susunan Umum Sistem Pencernaan. Saluran Pencernaan, Organ Aksesori. Organ pencernaan dapat dibedakan menjadi dua kelompok utama. Saluran pencernaan atau traktus gastrointestinal merupakan

BAB 5
SISTEM PERNAPASAN DAN PAJANAN KERJA

Pengantar

Bernapas merupakan proses fisiologis yang berlangsung terus-menerus untuk mempertahankan kehidupan. Sistem pernapasan memasukkan oksigen dari lingkungan, menyediakan permukaan untuk pertukaran gas, serta membantu mengeluarkan karbon dioksida yang dihasilkan selama metabolisme sel. Udara yang masuk ke tubuh tidak selalu hanya mengandung gas yang diperlukan untuk kehidupan. Pada lingkungan kerja, pekerja dapat terpajan debu, asap, fume, gas, uap, kabut, aerosol, mikroorganisme, atau bahan lain yang terbawa udara. Hubungan antara anatomi pernapasan dan bahaya kerja sangat penting dalam Kesehatan dan Keselamatan Kerja.

A. Struktur Saluran Pernapasan dan Paru-Paru

1. Organisasi Sistem Pernapasan. Zona Konduksi, Zona Respirasi. Sistem pernapasan dapat dipelajari berdasarkan pembagian anatomis dan fungsional. Berdasarkan letaknya, saluran pernapasan secara umum dibedakan menjadi: saluran pernapasan atas; dan; saluran pernapasan bawah. Secara fungsional, sistem pernapasan dapat dibagi menjadi:

2. Hidung dan Rongga Hidung. Fungsi Rongga Hidung, Mukus dan Rambut Hidung. Hidung merupakan jalur utama masuknya udara selama pernapasan normal. Udara memasuki tubuh melalui nares dan

BAB 6
SISTEM PENDENGARAN DAN KEBISINGAN KERJA

Pengantar

Pendengaran merupakan kemampuan sistem sensorik untuk menerima gelombang suara dari lingkungan, mengubahnya menjadi rangsangan mekanik, meneruskannya ke telinga dalam, kemudian mentransduksinya menjadi impuls saraf yang dapat dipersepsikan oleh otak. Kemampuan tersebut mendukung komunikasi, orientasi terhadap lingkungan, pembelajaran, interaksi sosial, serta pengenalan berbagai tanda bahaya. Dalam lingkungan kerja, kemampuan mendengar mempunyai arti yang lebih luas daripada sekadar menerima percakapan. Pekerja menggunakan pendengaran untuk mengenali alarm, suara mesin yang tidak normal, instruksi, peringatan verbal, gerakan kendaraan, dan perubahan proses kerja.

A. Anatomi Telinga dan Organ Keseimbangan

1. Telinga Luar. Daun Telinga, Liang Telinga, Membran Timpani. Telinga luar merupakan bagian yang pertama menerima gelombang suara dari lingkungan. Bagian telinga luar meliputi: Daun telinga atau auricula/pinna merupakan struktur yang sebagian besar tersusun atas kartilago elastis dan dilapisi kulit. Bentuk daun telinga membantu: mengumpulkan gelombang suara; mengarahkan suara menuju liang telinga;

BAB 7
SISTEM PENGLIHATAN DAN TUNTUTAN VISUAL

Pengantar

Penglihatan merupakan salah satu sistem sensorik utama yang memungkinkan manusia menerima dan menginterpretasikan informasi dari lingkungan. Melalui sistem penglihatan, seseorang dapat mengenali bentuk, ukuran, warna, posisi, jarak, gerakan, serta perubahan kondisi di sekitarnya. Kemampuan melihat mempunyai peranan penting dalam berbagai aktivitas kerja. Membaca dokumen, menggunakan komputer, mengoperasikan mesin, mengemudikan kendaraan, melakukan pemeriksaan laboratorium, mengelas, merakit komponen kecil, mengamati indikator proses, serta mengenali tanda bahaya membutuhkan fungsi visual yang memadai. Lingkungan kerja dapat memengaruhi kenyamanan dan keamanan penglihatan.

A. Struktur Mata dan Organ Pelindung Penglihatan

1. Organisasi Sistem Penglihatan. Sistem penglihatan manusia tersusun atas beberapa komponen yang bekerja secara terintegrasi. Secara umum, komponen tersebut meliputi: organ pelindung mata; bola mata; media refraksi mata; retina dan fotoreseptor;

2. Organ Pelindung Mata. Kelopak Mata. Mata mempunyai beberapa struktur yang membantu mempertahankan fungsi dan melindunginya dari paparan lingkungan. Struktur pelindung tersebut antara lain: alis; kelopak mata; bulu mata; konjungtiva; aparatus lakrimal. melindungi

BAB 8
SISTEM INTEGUMEN DAN TERMOREGULASI

Pengantar

Sistem integumen merupakan bagian tubuh yang berada pada batas langsung antara lingkungan internal manusia dengan lingkungan luar. Sistem ini terdiri atas kulit beserta struktur penunjangnya, antara lain rambut, kuku, kelenjar keringat, dan kelenjar sebasea. Kulit mempunyai hubungan yang sangat erat dengan aktivitas kerja. Hampir seluruh pekerjaan menempatkan kulit sebagai salah satu bagian tubuh yang pertama kali berinteraksi dengan lingkungan. Kulit juga berperan besar dalam termoregulasi.

A. Struktur Kulit dan Jaringan Penunjangnya

1. Sistem Integumen. Sistem integumen terdiri atas: kulit; rambut; kuku; kelenjar keringat; kelenjar sebasea; reseptor sensorik; Di bawah keduanya terdapat jaringan subkutan atau hipodermis.

2. Epidermis. Lapisan Epidermis, Stratum Basale, Stratum Spinosum, Stratum Granulosum, Stratum Lucidum, Stratum Corneum. Epidermis adalah lapisan paling luar kulit dan bersentuhan langsung dengan lingkungan. Lapisan ini tersusun terutama oleh epitel skuamosa berlapis yang mengalami keratinisasi. Sel yang paling banyak ditemukan pada epidermis adalah keratinosit.

3. Dermis. Lapisan Papiler, Lapisan Retikuler. Dermis terletak di bawah epidermis. Lapisan ini tersusun terutama oleh jaringan ikat yang

BAB 9
SISTEM KARDIOVASKULAR DAN BEBAN KERJA

Pengantar

Sistem kardiovaskular merupakan sistem transportasi utama tubuh manusia. Sistem ini tersusun atas jantung, darah, dan jaringan pembuluh darah yang bekerja secara terus-menerus untuk mempertahankan kebutuhan sel dan jaringan. Dalam keadaan istirahat, kebutuhan jaringan relatif lebih rendah dibandingkan saat seseorang melakukan pekerjaan fisik. Ketika otot bekerja, konsumsi oksigen dan kebutuhan energi meningkat. Kondisi pekerjaan dapat meningkatkan tuntutan terhadap sistem tersebut.

A. Struktur Jantung, Darah, dan Pembuluh Darah

1. Letak Jantung. Jantung berada di rongga toraks pada mediastinum, di antara kedua paru-paru. Sebagian besar massanya terletak sedikit ke kiri garis tengah tubuh. Bagian bawah jantung berhubungan dengan diafragma. Bagian yang lebih lebar disebut basis jantung, sedangkan ujung inferior yang mengarah ke kiri disebut apeks jantung.

2. Lapisan Dinding Jantung. Epikardium, Miokardium, Endokardium. Dinding jantung tersusun atas tiga lapisan utama: Epikardium merupakan lapisan terluar dinding jantung dan berhubungan dengan lapisan visceral perikardium serosa. Miokardium merupakan lapisan otot jantung dan menjadi bagian utama yang

BAB 10
SISTEM EKSKRESI DAN KESEIMBANGAN CAIRAN

Pengantar

Tubuh manusia secara terus-menerus menghasilkan zat sisa dari proses metabolisme. Zat tersebut harus dikeluarkan atau diolah agar komposisi lingkungan internal tetap sesuai bagi berlangsungnya fungsi sel. Pembahasan Bab 10 difokuskan pada sistem perkemihan karena struktur kerangka yang telah disetujui menempatkan ginjal dan saluran perkemihan sebagai materi utama. Fungsi paru-paru dan kulit telah berkaitan erat dengan bab pernapasan dan integumen sehingga tidak perlu diulang secara luas. Sistem perkemihan terdiri atas dua ginjal, dua ureter, kandung kemih atau vesica urinaria, dan uretra.

A. Anatomi Ginjal dan Saluran Perkemihan

1. Fungsi Utama Ginjal. Ginjal tidak hanya menghasilkan urine. Organ ini mempunyai berbagai fungsi yang sangat penting bagi kestabilan lingkungan internal tubuh. Fungsi ginjal meliputi: a. membuang zat sisa metabolisme dan kelebihan air; b. mengatur keseimbangan cairan; c. mengatur konsentrasi elektrolit; d. membantu mempertahankan keseimbangan asam-basa; e. membantu mengatur tekanan darah; f. berperan dalam pembentukan sel darah merah melalui eritropoietin; g. berperan dalam metabolisme vitamin D dan kesehatan tulang.

BAB 11
SISTEM REPRODUKSI PRIA DAN RISIKO KERJA

Pengantar

Sistem reproduksi pria merupakan sekumpulan organ, saluran, kelenjar, serta mekanisme hormonal yang bekerja bersama untuk menghasilkan spermatozoa, mematangkannya, membentuk semen, dan memungkinkan penghantaran sel reproduksi pria. Testis memiliki kedudukan sentral karena berfungsi sebagai gonad yang menghasilkan spermatozoa dan hormon androgen, terutama testosteron. Pemahaman anatomi saja belum cukup untuk menjelaskan fungsi reproduksi. Pembentukan spermatozoa berlangsung melalui spermatogenesis di tubulus seminiferus dan membutuhkan interaksi antara sel germinal, sel Sertoli, sel Leydig, serta hormon dari sumbu hipotalamus-hipofisis-testis.

A. Struktur Organ Reproduksi Pria

1. Organisasi Sistem Reproduksi Pria. Organ reproduksi luar, Organ reproduksi dalam dan saluran reproduksi. Secara umum, organ reproduksi pria dapat dikelompokkan menjadi organ reproduksi luar dan organ reproduksi dalam. penis; skrotum; epididimis; ductus deferens atau vas deferens; duktus ejakulatorius; uretra; vesikula seminalis;

2. Testis. Testis merupakan gonad pria yang berjumlah sepasang dan terletak di dalam skrotum. Fungsi utamanya adalah: menghasilkan

BAB 12
SISTEM REPRODUKSI WANITA, RISIKO KERJA

Pengantar

Sistem reproduksi wanita merupakan sistem organ yang berperan dalam pembentukan dan pematangan gamet wanita, produksi hormon reproduksi, fertilisasi, kehamilan, persalinan, serta laktasi. Sistem ini melibatkan ovarium, tuba uterina, uterus, serviks, vagina, genitalia eksterna, dan kelenjar payudara. Ovarium mempunyai fungsi ganda sebagai gonad. Organ ini menghasilkan oosit serta memproduksi hormon, terutama estrogen dan progesteron. Fungsi reproduksi wanita berubah secara periodik melalui siklus ovarium dan siklus uterus.

A. Organ Reproduksi Wanita dan Anatomi Payudara

1. Pembagian Organ Reproduksi Wanita. Genitalia eksterna, Genitalia interna, Organ yang berkaitan dengan fungsi reproduksi. Secara anatomis, organ reproduksi wanita dapat dikelompokkan menjadi: Genitalia eksterna secara keseluruhan disebut vulva dan meliputi: mons pubis; labia majora; labia minora; klitoris; vestibulum vagina; muara vagina; kelenjar vestibular; struktur perineum di sekitarnya. Genitalia interna meliputi: ovarium; tuba uterina; uterus; serviks;

2. Hubungan Anatomis di Rongga Pelvis. Hubungan sederhana. Sebagian besar organ reproduksi wanita terletak di dalam rongga pelvis. Uterus terletak di antara kandung kemih di bagian anterior dan

BAB 13
SISTEM SARAF DAN KELELAHAN KERJA

Pengantar

Sistem saraf merupakan sistem koordinasi cepat yang memungkinkan tubuh menerima rangsangan, mengolah informasi, menentukan respons, dan mengendalikan aktivitas berbagai organ. Ketika seseorang melihat kendaraan bergerak mendekat, mendengar alarm, menyentuh permukaan panas, membaca indikator mesin, atau mempertahankan keseimbangan ketika berjalan di permukaan tidak rata, sistem saraf bekerja dalam waktu sangat singkat untuk mengintegrasikan informasi sensorik dengan respons motorik yang sesuai. Secara anatomis, sistem saraf dibedakan menjadi sistem saraf pusat dan sistem saraf tepi.

A. Susunan dan Fungsi Sistem Saraf Pusat

1. Sistem Saraf Pusat. Sistem saraf pusat atau SSP terdiri atas: otak; medula spinalis. Keduanya menjadi pusat integrasi informasi.

2. Perlindungan Sistem Saraf Pusat. Otak dilindungi oleh:, Medula spinalis dilindungi oleh:. Otak dan medula spinalis merupakan jaringan yang sangat penting sehingga dilindungi oleh beberapa struktur. kranium; meninges; cairan serebrospinal; mekanisme vaskular tertentu yang membantu mempertahankan lingkungan jaringan saraf. columna vertebralis; dura mater; arachnoid mater; Kerusakan pelindung atau

BAB 14
SISTEM ENDOKRIN, IMUN, DAN ADAPTASI KERJA

Pengantar

Tubuh manusia menghadapi perubahan secara terus-menerus. Aktivitas fisik meningkatkan kebutuhan energi, suhu lingkungan dapat memengaruhi keseimbangan cairan dan panas, pola tidur mengubah keadaan fisiologis, sedangkan mikroorganisme dan berbagai bahan asing dapat menantang sistem pertahanan tubuh. Dua komponen penting dalam pengaturan tersebut adalah sistem endokrin dan sistem imun. Sistem endokrin bekerja melalui hormon yang dilepaskan oleh sel atau organ tertentu dan memengaruhi sel sasaran yang memiliki reseptor sesuai. Sistem imun mempunyai fungsi berbeda tetapi saling berhubungan.

A. Kelenjar Endokrin dan Organisasi Sistem Hormonal

1. Pengertian Sistem Endokrin. Perbedaan Kelenjar Endokrin dan Eksokrin. Sistem endokrin merupakan sistem komunikasi kimia tubuh yang tersusun atas sel, jaringan, dan organ yang menghasilkan hormon. Hormon dilepaskan ke cairan interstisial dan umumnya memasuki sirkulasi untuk mencapai sel sasaran. Berbeda dengan kelenjar eksokrin, kelenjar endokrin tidak menggunakan saluran khusus untuk membawa sekretnya menuju permukaan atau rongga organ.

2. Karakteristik Komunikasi Endokrin. Komunikasi hormonal mempunyai beberapa ciri penting. Menggunakan mediator kimia

BAB 15
INTEGRASI ANATOMI FISIOLOGI DALAM K3

Pengantar

Tubuh manusia bekerja sebagai satu kesatuan. Pembagian menjadi sistem muskuloskeletal, respirasi, kardiovaskular, saraf, endokrin, integumen, ekskresi, reproduksi, dan sistem lainnya diperlukan untuk memudahkan pembelajaran. Seorang pekerja yang memindahkan beban, misalnya, memerlukan kontraksi otot dan stabilisasi sendi. Otot membutuhkan oksigen dan energi sehingga ventilasi paru serta curah jantung meningkat. Hubungan tersebut menggambarkan prinsip homeostasis, yaitu kemampuan tubuh mempertahankan lingkungan internal dalam rentang yang sesuai walaupun kondisi internal dan eksternal berubah. Pemahaman integratif menjadi sangat penting dalam Kesehatan dan Keselamatan Kerja.

A. Interaksi Antarsistem Tubuh dalam Aktivitas Kerja

1. Homeostasis dalam Aktivitas Kerja. Homeostasis mempertahankan berbagai variabel fisiologis dalam rentang yang mendukung fungsi tubuh, antara lain: suhu tubuh; tekanan dan volume darah; kadar glukosa; konsentrasi oksigen dan karbon dioksida;

2. Alur Fisiologis Kerja Fisik. Aktivitas otot meningkat → Kebutuhan ATP meningkat → Kebutuhan oksigen dan substrat

PENUTUP

Pemahaman anatomi dan fisiologi memberikan landasan penting untuk mengenali bagaimana tubuh bekerja, menyesuaikan diri, dan mempertahankan homeostasis ketika menghadapi berbagai tuntutan pekerjaan. Setiap sistem tubuh memiliki struktur dan fungsi khusus, tetapi seluruhnya bekerja sebagai satu kesatuan. Aktivitas fisik, beban mental, panas, kebisingan, bahan kimia, agen biologis, maupun faktor ergonomi dapat memengaruhi satu atau beberapa sistem secara bersamaan. Karena itu, penilaian kesehatan kerja perlu menghubungkan bahaya dan pajanan dengan jalur masuk, organ sasaran, respons fisiologis, perubahan fungsi, serta kemungkinan gangguan yang dapat terjadi.

Pada akhirnya, pengetahuan mengenai tubuh manusia memperoleh makna yang lebih kuat ketika digunakan untuk melindungi pekerja. Penguasaan struktur dan fungsi normal membantu membedakan respons fisiologis, adaptasi, kelelahan, dan gangguan, sekaligus menjadi dasar untuk menentukan langkah pencegahan yang tepat. Identifikasi bahaya, pengendalian pajanan, pemantauan kesehatan, pendidikan, serta perbaikan kondisi kerja merupakan bagian yang saling melengkapi dalam penerapan K3. Dengan pemahaman yang terintegrasi, pembaca diharapkan mampu menerapkan ilmu anatomi dan fisiologi secara kritis, sistematis, dan bertanggung jawab untuk mendukung lingkungan kerja yang lebih sehat, aman, dan berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

Agency for Toxic Substances and Disease Registry. (n.d.). *Exposure routes*. Centers for Disease Control and Prevention. https://www.atsdr.cdc.gov/pha-guidance/conducting_scientific_evaluations/exposure_pathways/exposure_routes.html

Balta, J. Y., Champney, T. H., Ferrigno, C., Johnson, L. E., Ross, C. F., Schmitt, B., & Smith, H. F. (2025). Human body donation programs best practices and recommended standards: A task force report from the American Association for Anatomy. *Anatomical Sciences Education, 18*(1), 8–26. https://doi.org/10.1002/ase.2520

Betts, J. G., Young, K. A., Wise, J. A., Johnson, E., Poe, B., Kruse, D. H., Korol, O., Johnson, J. E., Womble, M., & DeSaix, P. (2022). *Anatomy and physiology 2e*. OpenStax. https://openstax.org/details/books/anatomy-and-physiology-2e

Bisht, B., Hope, A., & Paul, M. K. (2019). From papyrus leaves to bioprinting and virtual reality: History and innovation in anatomy. *Anatomy & Cell Biology, 52*(3), 226–235. https://doi.org/10.5115/acb.18.213

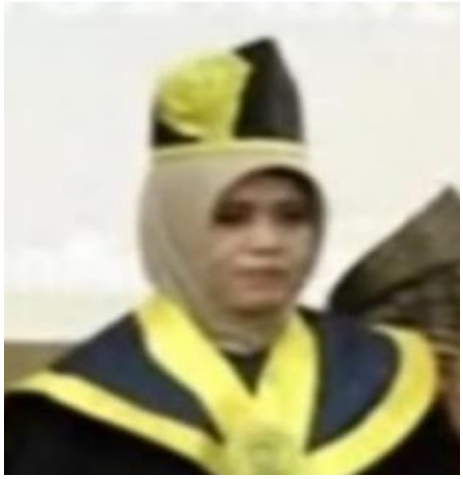
Dalley, A. F., II, & Agur, A. M. R. (2023). *Moore's clinically oriented anatomy* (9th ed.). Wolters Kluwer.

International Labour Organization. (2016). *Workplace stress: A collective challenge*. International Labour Office. https://www.ilo.org/publications/workplace-stress-collective-challenge

International Labour Organization. (2022). *Diagnostic and exposure criteria for occupational diseases: Guidance notes for diagnosis and prevention of the diseases in the ILO List of Occupational Diseases (revised 2010)*. International Labour Organization. https://www.ilo.org/publications/diagnostic-and-exposure-criteria-occupational-diseases-guidance-notes-0

Indonesia. (2019). Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 2019 tentang Penyakit Akibat Kerja. https://peraturan.bpk.go.id/Details/101622/perpres-no-7-tahun-2019

PROFIL PENULIS



Dr. Noviyanti., S.kep., Ns., M.kes, Dosen Magister Kesehatan Masyarakat Kesehatan Dan Keselamatan Kerja. Penulis lahir di Pekanbaru. Penulis adalah salah satu dosen tetap pada Program Studi S2 Kesehatan Masyarakat dan S1 Kesehatan dan keselamatan kerja (K3) di Universitas Ibnu Sina. Menyelesaikan pendidikan D3 dan S1Keperawatan Payung Negeri di Pekanbaru. Pendidikan Profesi di Inkes Medistra Lubuk Pakam. S2 di STIKes Hangtuah Pekanbaru dan S3 di Batam. Pernah Bekerja di Rumah Sakit Budi Kemulian Batam dari tahun 1998 sampai 2009 . Pernah mengajar di SMK Kartini, SMK Nurul Jadid, SMK PJS dan SMK Widya di Batam, Pernah mengajar diperguruan Tinggi Swasta yaitu Stikes Karimun Batam, Analis Kesehatan sebagai direktur, dan sekarang di Universitas Ibnu Sina. Moto “Tetaplah rendah hati, tidak semua orang perlu tau segalanya tentang kita. Berdo’a dan bertawakal kepada Allah”.

Penulis dapat dihubungi melalui e-mail: noviyanti@uis.ac.id

BUKU AJAR

ANATOMI DAN FISIOLOGI
KHUSUS K3



Tubuh manusia adalah sistem kompleks yang terus bekerja menjaga keseimbangan di tengah berbagai tuntutan kerja. Buku **Anatomi dan Fisiologi Khusus K3** membahas struktur dan fungsi tubuh secara sistematis, serta bagaimana setiap sistem organ merespons aktivitas dan paparan di lingkungan kerja, mulai dari muskuloskeletal hingga sistem saraf dan imunologi dalam konteks K3. Pembahasan ini juga mengaitkan kondisi kerja seperti postur, kebisingan, panas, bahan kimia, dan kelelahan dengan perubahan fungsi tubuh.

Lebih dari sekadar teori anatomi, buku ini membantu pembaca memahami perjalanan bahaya kerja dari sumber hingga dampaknya pada tubuh, disertai latihan dan studi kasus untuk melatih analisis dan pencegahan. Pendekatan ini menjadikan ilmu anatomi dan fisiologi lebih aplikatif dan relevan bagi mahasiswa, dosen, tenaga kesehatan kerja, dan praktisi K3 dalam menciptakan lingkungan kerja yang lebih aman dan sehat.

PENERBIT INDONESIA IMAJI
Anggota IKAPI No. 292/JTI/2021
@indonesiaimaji
indonesiaimaji.com
ISBN 978-634-7833-40-2