



Nuansa
Fajar
Cemerlang



Optimal



IKAPI
IKATAN PENERBIT INDONESIA

Buku Ajar **ILMU DASAR KEPERAWATAN**

Nur Yeti Syarifah ● M. Ischaq Nabil As Shiddiqi ● Imelda Rahmayunia Kartika



BUKU AJAR

ILMU DASAR KEPERAWATAN

Penulis:

Nur Yeti Syarifah, S.Kep., Ns., M.Med.Ed.

M. Ischaq Nabil As Shiddiqi, S.Kep., Ns., MNS.

Imelda Rahmayunia Kartika, S.Kep., Ners., M.Kep.



**Nuansa
Fajar
Cemerlang**

BUKU AJAR ILMU DASAR KEPERAWATAN

Penulis:

Nur Yeti Syarifah, S.Kep., Ns., M.Med.Ed.
M. Ischaq Nabil As Shiddiqi, S.Kep., Ns., MNS.
Imelda Rahmayunia Kartika, S.Kep., Ners., M.Kep.

Desain Sampul: Qo'is Ali Humam

Penata Letak: Muhammad Ilham

ISBN: 978-623-8775-04-0

Cetakan Pertama:

Oktober Hak Cipta 2024

Hak Cipta Dilindungi Oleh Undang-Undang

Copyright © 2024

by Penerbit PT Nuansa Fajar Cemerlang Jakarta

All Right Reserved

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

website: www.nuansafajarcemerlang.com

instagram: @bimbel.optimal

PENERBIT:

PT Nuansa Fajar Cemerlang

Grand Slipi Tower, Lantai 5 Unit F

Jl. S. Parman Kav 22-24, Palmerah

Jakarta Barat, 11480

Anggota IKAPI (624/DKI/2022)

PRAKATA

Alhamdulillah, Puji Syukur kami Panjatkan kehadiran Allah SWT, atas limpahan ilmu pengetahuan dan kesehatan yang diberikan kepada kami, akhirnya telah menyelesaikan buku ajar Ilmu Dasar Keperawatan sesuai target waktu yang ditentukan.

Buku Ajar Ilmu Dasar Keperawatan ini menjelaskan Konsep Dasar Patologi, dan Patofisiologi, Peran Perawat dalam Pemeriksaan Data Penunjang Laboratorium dan Pemeriksaan Rongten pada Pasien serta Agen-agen infeksius diantaranya adalah bakteri, jamur, parasit, rikestia dan klamidia yang relevan dengan beragam kondisi medis, menyediakan landasan yang kuat bagi mahasiswa untuk mempersiapkan diri dalam memahami ilmu-ilmu yang lebih lanjut serta memperkuat keterampilan mahasiswa di dalam ranah kesehatan terutama dalam membantu menegakkan data dasar diagnosis.

Ucapan terimakasih kami sampaikan kepada berbagai pihak terutama tim penyusun dan khususnya Tim Optimal yang sangat berkontribusi dalam proses penerbitan buku ajar ini, sehingga buku ini dapat diterbitkan sesuai dengan harapan.

Adapun tujuan pembejaran ini adalah agar mahasiswa dapat memahami Konsep Dasar Patologi, dan Patofisiologi, Peran Perawat dalam Pemeriksaan Data Penunjang serta Agen-agen infeksius, sehingga dengan mempelajari dan membaca buku ajar ini mahasiswa dapat mendali mata kuliah Ilmu Dasar Keperawatan dengan lebih baik.

Dengan terbitnya buku ajar ini diharapkan dapat menumbuhkan semangat belajar mahasiswa, untuk terus membaca bahan referensi, mengumpulkan bahan ajar serta menelaah berbagai teori dan keterampilan yang didapat serta meningkatkan pengetahuan sebelumnya.

Pada setiap bab dalam buku ajar ini, terdapat penjelasan secara mendalam dan terperinci yang dibuat secara terseruktur dengan bahasa serta gaya penulisan yang sangat sederhana, agar mempermudah pembaca dalam menelaah setiap informasi penting yang dibutuhkan dalam buku ajar ini.

Ilmu Dasar Keperawatan dalam penempatan kurikulum biasanya berada di Semester satu atau dua sehingga dalam penyusunan Buku Ajar ini juga terdapat daftar pustaka yang dibisa ditelusuri lebih lanjut. Adanya Glosarium yang dapat membantu mahasiswa memahami arti dari setiap kata-kata yang mungkin belum dipahami sebelumnya. Kontak penulis dan email penulis juga terdapat

dibagian akhir setiap bab pada buku ajar ini sehingga apabila mahasiswa ingin berdiskusi dan berinteraksi dengan penulis dapat menghubungi secara langsung agar mempermudah mahasiswa memperoleh informasi lanjutan dari materi tersebut.

September 2024

Penulis

DAFTAR ISI

PRAKATA	iii
DAFTAR ISI	v

BAB 1 KONSEP DASAR PATOLOGI DAN PATOFISIOLOGI.....	1
A. Konsep Patologi	3
1. Definisi Patologi.....	3
2. Aspek-aspek Patologi.....	3
B. Konsep Patofisiologi.....	6
1. Definisi Patofisiologi	6
2. Aspek-aspek Patofisiologi	6
C. Konsep Adaptasi, Jejas dan Penuaan sel.....	9
1. Konsep Adaptasi Sel.....	9
2. Konsep Jejas Sel.....	10
3. Penuaan Sel	11
D. Kelainan Kongenital.....	12
1. Pengertian Kelainan Kongenital.....	12
2. Jenis-Jenis Kelainan Kongenital.....	12
3. Diagnosis dan Penanganan.....	13
E. Pertumbuhan Sel dan Diferensiasi.....	14
1. Pengertian Pertumbuhan Sel dan Diferensiasi.....	14
2. Proses Pertumbuhan Sel.....	15
3. Proses Diferensiasi Sel.....	16
4. Gangguan Pertumbuhan dan Diferensiasi Sel.....	17
F. Konsep Respon Radang	18
1. Pengertian Respon Radang.....	18
2. Mekanisme Respon Radang	18
3. Jenis-Jenis Respon Radang	19
4. Faktor yang Mempengaruhi Respon Radang.....	19
5. Tanda dan Gejala Respon Radang	19
6. Pemeriksaan dan Diagnostik	19
7. Manajemen dan Perawatan dalam Keperawatan.....	20

G. Penerapan praktis dalam keperawatan.....	20
1. Penilaian Klinis dan Diagnosis.....	20
2. Perencanaan dan Penerapan Asuhan Keperawatan.....	21
3. Edukasi Pasien dan Keluarga.....	21
4. Manajemen Komplikasi dan Kesehatan.....	21
5. Kolaborasi Tim Kesehatan.....	21
H. Latihan.....	22
I. Rangkuman Materi.....	25
J. Glosarium.....	26
Daftar Pustaka.....	27

BAB 2 PERAN PERAWAT PADA PEMERIKSAAN PENUNJANG

LOBARATORIUM DAN RONTGEN.....	29
A. Pemeriksaan Penunjang Laboratorium.....	33
B. Pemeriksaan penunjang Rontgen (X-Ray).....	37
C. Peran Perawat.....	41
D. Latihan.....	46
E. Rangkuman Materi.....	48
F. Glosarium.....	48
Daftar Pustaka.....	49

BAB 3 AGEN-AGEN INFEKSIUS: VIRUS, BAKTERI, JAMUR, PARASIT, RIKETSIA DAN KLAMIDIA.....

51	
A. Agen-Agen Infeksius: Virus, Bakteri, Jamur, Parasit, Riketsia dan Klamidia.....	54
B. Virus.....	55
1. Ciri-Ciri Virus.....	55
2. Struktur Tubuh Virus.....	56
3. Cara Virus menginfeksi tubuh manusia.....	58
C. Bakteri.....	59
1. Ciri-Ciri Bakteri.....	60
2. Struktur Tubuh Bakteri.....	60
3. Cara bakteri menginfeksi tubuh manusia.....	64
4. Cara Kerja Bakteri Menyerang Tubuh Manusia.....	64
5. Penyakit akibat bakteri.....	65
D. Jamur.....	65

E. Parasit.....	68
1. Struktur Tubuh Parasit.....	68
2. Sumber infeksi.....	70
3. Cara Penularan Parasit pada tubuh manusia.....	70
F. Riketsia.....	72
G. Klamidia.....	73
H. Pengobatan Penyakit Akibat Infeksi berbagai Agen Infeksius.....	74
I. Kewaspadaan Isolasi.....	88
J. Kebersihan Tangan.....	91
K. Latihan.....	100
L. Rangkuman Materi.....	104
M. Glosarium.....	105
Daftar Pustaka.....	106
PROFIL PENULIS.....	109

BAB 1

KONSEP DASAR PATOLOGI DAN PATOFISIOLOGI

Pendahuluan

Patologi dan patofisiologi merupakan dua konsep penting yang perlu dipahami dan dijadikan dasar pengetahuan yang tidak dapat dipisahkan dengan profesi perawat. Dalam melaksanakan pekerjaannya, perawat akan dihadapkan dengan berbagai macam kondisi dan permasalahan Kesehatan yang membutuhkan kemampuan analisis dan pemahaman yang komprehensif untuk mengatasinya.

Memahami fisiologi tubuh manusia membantu perawat dalam memahami bagaimana organ dan sistem tubuh bekerja dalam kondisi normal. Pengetahuan ini diperlukan untuk menilai fungsi tubuh pasien dan mengidentifikasi perubahan yang mungkin menunjukkan adanya masalah kesehatan.

Selain itu, pemahaman tentang patologi juga menjadi hal penting bagi seorang perawat. Memahami patologi membantu perawat dalam mengenali kondisi suatu penyakit, tanda dan gejala, membantu dalam penegakan diagnosis, dan menentukan rencana perawatan yang sesuai dengan penyakit dan kondisi patologis yang dimiliki pasien. Hal ini merupakan dasar pengetahuan yang penting untuk merencanakan perawatan yang efektif dan melakukan tindakan antisipasi, pencegahan, maupun pengelolaan komplikasi yang mungkin timbul.

Pemahaman terkait kedua konsep ini sangat menentukan keberhasilan proses asuhan keperawatan yang selanjutnya dapat mempengaruhi status Kesehatan seseorang yang dirawatnya. Dengan memastikan bahwa perawat dapat memberikan perawatan yang berbasis pengetahuan, dengan memahami bagaimana penyakit mempengaruhi tubuh dan bagaimana terapi mempengaruhi fungsi tubuh. Serta, memungkinkan perawat untuk mengidentifikasi risiko dan komplikasi sejak dini, serta merespons dengan intervensi yang tepat.

Oleh karena itu, BAB ini dirancang untuk memberikan pemahaman mendalam dan terstruktur mengenai konsep patologi dan patofisiologi, dengan

fokus pada aplikasi praktis dalam keperawatan. Dalam BAB I ini juga akan dibahas beberapa topik utama diantaranya konsep a) adaptasi sel, jejas, dan penuaan sel, b) kelainan kongenital, c) pertumbuhan sel dan diferensiasi, serta d) respon radang.

Pedoman Penggunaan:

1. Bacalah dan pahami tujuan pembelajaran dari setiap kegiatan belajar
2. Bacalah dan pahami materi yang ada pada setiap kegiatan belajar. Apabila ada materi yang belum jelas, mahasiswa dapat bertanya kepada dosen
3. Bacalah dan pahami rangkuman materi berisi poin penting yang mengacu pada pencapaian tujuan pembelajaran
4. Kerjakan latihan dan tes formatif pada materi ini untuk mengasah pemahaman terhadap materi

Tujuan Intruksional:

Tujuan intruksional dari BAB I ini adalah untuk memahami konsep dasar patologi dan patofisiologi dalam keperawatan.

Capaian Pembelajaran:

Capaian pembelajaran dari BAB I ini diharapkan, mahasiswa :

1. Mampu menjelaskan konsep patologi dan patofisiologi
2. Mampu memahami penerapan pemahaman patologi dan patofisiologi dalam raktik keperawatan
3. Mampu memahami konsep adaptasi sel, jejas, dan penuaan
4. Mampu memahami konsep kelainan kongenital
5. Mampu memahami konsep pertumbuhan sel dan diferensiasi
6. Mampu memahami konsep respon radang

A. Konsep Patologi

1. Definisi Patologi

Patologi adalah cabang ilmu kedokteran yang mempelajari penyakit dan proses terjadinya suatu penyakit. Istilah "patologi" berasal dari bahasa Yunani, yaitu "pathos" yang berarti emosi, menderita atau gairah, dan "logos" yang artinya ilmu. Jadi, secara sederhana, patologi adalah ilmu yang mempelajari tentang penyakit dan segala sesuatu yang berhubungan dengannya.

Meskipun sering diidentikkan dengan penyakit, patologi sebenarnya mencakup spektrum yang lebih luas. Patologi tidak hanya mempelajari penyakit yang sudah terjadi, tetapi juga mempelajari proses dan mekanisme lainnya seperti:

- a. Proses menjadi sakit: Bagaimana tubuh bereaksi terhadap berbagai rangsangan, baik itu infeksi, cedera, atau perubahan lingkungan.
- b. Mekanisme pertahanan tubuh: Bagaimana tubuh melawan penyakit melalui sistem imun.
- c. Proses penyembuhan: Bagaimana tubuh memperbaiki jaringan yang rusak akibat penyakit.

2. Aspek-aspek Patologi

Patologi merupakan cabang ilmu yang tidak sederhana, didalamnya juga mempelajari berbagai aspek, diantaranya:

- a. Etiologi / Penyebab penyakit

Mempelajari penyebab penyakit, yang dapat berupa faktor genetik, infeksi, lingkungan, dan gaya hidup, atau faktor lainnya.

- 1) Genetik

- Mutasi Genetik: Perubahan pada DNA yang dapat menyebabkan penyakit seperti fibrosis kistik, hemofilia, atau penyakit Huntington.
- Kelainan Kromosom: Kelainan pada jumlah atau struktur kromosom, seperti sindrom Down yang disebabkan oleh trisomi kromosom 21.

- 2) Infeksi

- Bakteri: Contohnya adalah tuberkulosis yang disebabkan oleh *Mycobacterium tuberculosis*.
 - Virus: Contohnya adalah influenza yang disebabkan oleh virus *influenza*.
 - Jamur: Seperti kandidiasis yang disebabkan oleh jamur *Candida*.
 - Parasit: Seperti malaria yang disebabkan oleh *Plasmodium spp.*
- 3) Kimiawi
- Zat Kimia Beracun: Seperti keracunan timbal atau merkuri.
 - Obat-obatan: Efek samping atau overdosis obat tertentu, seperti kerusakan hati akibat overdosis parasetamol.
 - Polutan Lingkungan: Seperti penyakit paru obstruktif kronis (PPOK) yang disebabkan oleh polusi udara.
- 4) Fisik
- Trauma: Cedera fisik akibat kecelakaan, seperti patah tulang.
 - Radiasi: Kerusakan sel akibat paparan radiasi, seperti kanker akibat radiasi ion.
 - Suhu Ekstrem: Luka bakar akibat panas atau frostbite akibat suhu dingin ekstrem.
- 5) Gaya Hidup
- Diet Tidak Sehat: Seperti obesitas dan penyakit kardiovaskular akibat konsumsi makanan tinggi lemak dan gula.
 - Kurang Aktivitas Fisik: Meningkatkan risiko penyakit seperti diabetes tipe 2.
 - Merokok: Meningkatkan risiko menyebabkan berbagai penyakit, termasuk kanker paru-paru dan PPOK.
 - Konsumsi Alkohol: Menyebabkan penyakit hati seperti sirosis.
- b. Patogenesis/ Proses terjadinya penyakit: Mempelajari mekanisme perkembangan penyakit dari awal hingga manifestasi klinis. Bagaimana penyakit berkembang di dalam tubuh, mulai dari tahap awal hingga menimbulkan gejala.
- c. Tahapan dalam patogenesis meliputi:

- 1) Inisiasi
 - Paparan: Kontak awal dengan agen penyebab, seperti infeksi virus atau paparan bahan kimia beracun.
 - Respon Seluler: Perubahan pada tingkat sel sebagai respon terhadap paparan, seperti aktivasi sistem kekebalan tubuh.
- 2) Progresi
 - Penyebaran: Penyakit mulai menyebar ke jaringan atau organ lain, seperti metastasis kanker.
 - Kerusakan Jaringan: Terjadi kerusakan dan perubahan pada jaringan yang terkena, seperti nekrosis pada infark miokard.
- 3) Resolusi atau Komplikasi
 - Resolusi: Penyakit sembuh atau masuk ke dalam fase remisi, seperti pemulihan dari infeksi bakteri setelah antibiotik.
 - Komplikasi: Penyakit berkembang menjadi lebih parah atau menyebabkan kondisi tambahan, seperti gagal jantung setelah infark miokard.
- 4) Perubahan Morfologis yang terjadi pada tubuh: Mempelajari perubahan struktur sel, dan fungsi organ atau jaringan tubuh akibat penyakit yang biasanya dianalisis melalui mikroskop. Perubahan Morfologis ini mencakup:
 - a) Degenerasi, misalnya:
 - Degenerasi Lemak: Penumpukan lemak abnormal dalam sel, seperti steatosis hati.
 - Degenerasi Hidropik: Pembengkakan sel akibat retensi cairan.
 - b) Nekrosis, misalnya:
 - Koagulasi Nekrosis: Jaringan menjadi keras dan mati, sering terlihat pada infark miokard.
 - Liquefaksi Nekrosis: Jaringan mati menjadi cair, sering terjadi pada infeksi bakteri seperti abses.
 - c) Hipertrofi, misalnya:
 - Hipertrofi Jantung: Peningkatan ukuran otot jantung akibat peningkatan beban kerja, seperti pada hipertensi kronis.
 - d) Hiperplasia, misalnya:
 - Hiperplasia Endometrium: Peningkatan jumlah sel endometrium akibat stimulasi hormonal berlebihan.

- e) Metaplasia, misalnya:
 - Metaplasia Skuamosa: Perubahan sel kolumnar menjadi sel skuamosa, sering terjadi pada epitel saluran napas perokok.
- f) Displasia, misalnya:
 - Displasia Serviks: Perubahan abnormal pada sel serviks yang dapat menjadi prekursor kanker serviks.
- d. Manifestasi klinis: adalah tanda dan gejala yang muncul akibat perubahan patologis dalam tubuh, meliputi:
 - 1) Tanda, misalnya:
 - Demam: yang ditandai dengan adanya peningkatan suhu tubuh sebagai respon terhadap infeksi.
 - Ruam: Perubahan pada kulit yang bisa menunjukkan berbagai kondisi, seperti alergi atau infeksi.
 - 2) Gejala, misalnya:
 - Nyeri: Sensasi tidak nyaman yang bisa disebabkan oleh berbagai kondisi, seperti inflamasi atau trauma.
 - Lelah: Perasaan lemah dan kekurangan energi yang sering menyertai penyakit kronis atau infeksi.
- e. Diagnosis penyakit: Membantu dokter dalam mendiagnosis penyakit dengan memeriksa sampel jaringan, cairan tubuh, atau organ.
- f. Prognosis penyakit: Memprediksi perkembangan penyakit di masa depan.

B. Konsep Patofisiologi

1. Definisi Patofisiologi

Patofisiologi adalah studi tentang perubahan fungsi fisiologis yang terjadi akibat penyakit atau cedera. Patofisiologi menghubungkan antara perubahan struktural (patologi) dengan perubahan fungsi dan bagaimana ini menimbulkan gejala penyakit.

2. Aspek-aspek Patofisiologi

- a. Gangguan Homeostasis: Bagaimana penyakit atau cedera mengganggu keseimbangan tubuh dan homeostasis. Ini mengacu pada ketidakseimbangan dalam sistem tubuh yang biasanya dijaga oleh mekanisme homeostatik. Homeostasis adalah kemampuan tubuh untuk mempertahankan lingkungan internal yang stabil

meskipun terjadi perubahan eksternal. Ketika homeostasis terganggu, penyakit atau gangguan dapat terjadi.

Contoh:

Diabetes Mellitus: Pada diabetes tipe 1, gangguan homeostasis terjadi karena tubuh tidak memproduksi insulin, sehingga kadar glukosa darah meningkat secara tidak terkendali. Pada diabetes tipe 2, sel-sel tubuh menjadi resisten terhadap insulin.

Hipertensi: Tekanan darah tinggi yang kronis dapat mengganggu homeostasis dan menyebabkan kerusakan pada pembuluh darah serta organ-organ vital seperti jantung dan ginjal.

- b. Proses Inflamasi: Tahapan terjadinya peradangan/ inflamasi dalam perkembangan penyakit, termasuk respon tubuh terhadap cedera atau infeksi yang bertujuan untuk mengeliminasi agen penyebab dan memulai proses penyembuhan. Inflamasi dapat bersifat akut atau kronis.

Tahapan Inflamasi:

- 1) Inisiasi: Respon awal terhadap cedera atau infeksi, termasuk pelepasan mediator kimia seperti histamin dan prostaglandin.
- 2) Amplifikasi: Pengaktifan sel-sel imun dan pelepasan lebih banyak mediator inflamasi.
- 3) Terminasi: Resolusi inflamasi dan proses penyembuhan, atau transisi menjadi inflamasi kronis jika agen penyebab tidak dieliminasi.

Contoh:

Artritis Reumatoid: Penyakit autoimun di mana inflamasi kronis menyerang sendi, menyebabkan kerusakan jaringan dan nyeri.

Asma: Inflamasi kronis pada saluran napas yang menyebabkan penyempitan dan sesak napas.

- c. Gangguan Fungsi Organ: Bagaimana penyakit tertentu mempengaruhi fungsi organ atau sistem organ. Hal ini terjadi ketika penyakit menyebabkan kerusakan atau disfungsi pada organ atau sistem organ tertentu.

Contoh:

Gagal Jantung: Ketidakmampuan jantung untuk memompa darah secara efektif, yang dapat disebabkan oleh penyakit arteri koroner, hipertensi, atau kardiomiopati.

Gagal Ginjal: Ketidakmampuan ginjal untuk menyaring limbah dari darah, yang dapat disebabkan oleh diabetes, hipertensi, atau penyakit ginjal kronis lainnya.

- d. Perubahan Metabolik: Perubahan dalam proses metabolisme tubuh yang disebabkan oleh penyakit.

Contoh:

Ketoasidosis Diabetik: Kondisi berbahaya pada diabetes mellitus di mana kekurangan insulin menyebabkan akumulasi keton dalam darah, mengakibatkan asidosis metabolik.

Hipotiroidisme: Kadar hormon tiroid yang rendah menyebabkan penurunan laju metabolisme basal, yang dapat menyebabkan kelelahan, peningkatan berat badan, dan depresi.

- e. Mekanisme Kompensasi dan Adaptasi adalah respons tubuh untuk mengatasi atau mengimbangi perubahan patologis yang terjadi.

Contoh:

Hipertrofi Jantung: Pembesaran otot jantung sebagai respons terhadap peningkatan beban kerja akibat hipertensi kronis. Meskipun awalnya adaptif, hipertrofi jangka panjang dapat menyebabkan disfungsi jantung.

Hiperplasia Sel Beta Pankreas: Peningkatan jumlah sel beta pankreas sebagai respons terhadap resistensi insulin pada diabetes tipe 2, untuk meningkatkan produksi insulin.

- f. Respon Imun mengacu pada bagaimana sistem kekebalan tubuh bereaksi terhadap agen penyebab penyakit, termasuk bakteri, virus, dan sel kanker.

Contoh:

Reaksi Hipersensitivitas: Respon imun yang berlebihan terhadap antigen yang dapat menyebabkan kerusakan jaringan, seperti pada alergi atau asma.

Autoimunitas: Sistem kekebalan menyerang sel-sel tubuh sendiri, seperti pada lupus eritematosus sistemik atau diabetes tipe 1.

- g. Gangguan Pertumbuhan Sel melibatkan perubahan dalam regulasi pertumbuhan dan proliferasi sel, yang dapat menyebabkan kondisi seperti kanker.

Contoh:

Neoplasia: Pertumbuhan sel yang tidak terkontrol yang dapat menyebabkan tumor jinak atau ganas (kanker).

Metaplasia dan Displasia: Perubahan abnormal dalam diferensiasi dan pertumbuhan sel, yang dapat menjadi prekursor kanker.

- h. Gangguan Neurotransmisi, mengacu pada gangguan dalam komunikasi antar sel saraf, yang dapat mempengaruhi fungsi otak dan sistem saraf.

Contoh:

Depresi: Gangguan neurotransmisi serotonin, norepinefrin, dan dopamin yang dapat menyebabkan perubahan suasana hati dan fungsi kognitif.

Penyakit Parkinson: Penurunan dopamin dalam otak yang menyebabkan gangguan gerakan, seperti tremor dan kekakuan.

- i. Perubahan Hemodinamik, melibatkan perubahan dalam aliran darah dan tekanan darah yang dapat mempengaruhi fungsi organ.

Contoh:

Syok: Kondisi kritis di mana perfusi jaringan tidak memadai untuk memenuhi kebutuhan oksigen dan nutrisi, yang dapat disebabkan oleh syok hipovolemik, kardiogenik, atau sepsis.

Emboli: Penyumbatan pembuluh darah oleh benda asing, seperti gumpalan darah (trombus), lemak, atau udara, yang dapat menyebabkan infark atau gangguan perfusi.

- j. Adaptasi Seluler adalah respon sel terhadap stres atau cedera untuk mempertahankan fungsi dan kelangsungan hidup.

Contoh:

Atrofi: Pengurangan ukuran sel atau jaringan akibat kurangnya stimulasi, nutrisi, atau penggunaan, seperti atrofi otot pada pasien yang mengalami imobilisasi.

Hipertrofi: Peningkatan ukuran sel sebagai respons terhadap peningkatan beban kerja, seperti hipertrofi otot jantung pada atlet.

C. Konsep Adaptasi, Jejas dan Penuaan sel

1. Konsep Adaptasi Sel

- a. Pengertian Adaptasi Sel

Adaptasi sel merujuk pada perubahan struktural atau fungsional yang dilakukan sel untuk menghadapi kondisi lingkungan yang berubah atau stresor yang menekan. Adaptasi ini bertujuan untuk

memungkinkan sel mempertahankan homeostasis dan berfungsi dengan efektif dalam kondisi yang baru.

b. Mekanisme Adaptasi Sel

- 1) Hiperplasia: Peningkatan jumlah sel di jaringan tertentu, seringkali sebagai respons terhadap stimulasi hormonal atau kebutuhan fungsional. Contoh: pembesaran kelenjar tiroid pada hipertiroidisme.
- 2) Hipertrofi: Peningkatan ukuran sel akibat peningkatan beban kerja atau stimulasi hormonal. Contoh: pembesaran otot jantung pada hipertensi atau latihan berat.
- 3) Atrofi: Penurunan ukuran atau jumlah sel akibat pengurangan beban kerja, pasokan darah, atau stimulasi hormonal. Contoh: atrofi otot pada immobilisasi jangka panjang.
- 4) Metaplasia: Perubahan jenis sel dalam jaringan sebagai respons terhadap iritasi kronis atau perubahan lingkungan. Contoh: metaplasia epitelium skuamosa pada saluran pernapasan akibat merokok.

c. Faktor yang Mempengaruhi Adaptasi Sel

- 1) Genetik: Mutasi genetik atau variasi gen dapat mempengaruhi kemampuan sel untuk beradaptasi. Gen yang terlibat dalam siklus sel dan perbaikan DNA berperan penting.
- 2) Lingkungan: Paparan lingkungan seperti polusi, suhu ekstrem, dan kekurangan nutrisi dapat mempengaruhi fungsi sel. Misalnya, paparan polusi udara dapat menyebabkan perubahan adaptif pada sel-sel epitelium saluran pernapasan.
- 3) Kesehatan Umum: Kondisi kesehatan seperti diabetes atau penyakit autoimun dapat mempengaruhi respons adaptif sel terhadap stresor.

2. Konsep Jejas Sel

a. Pengertian Jejas Sel

Jejas sel adalah kerusakan pada sel yang mengganggu fungsi normalnya dan dapat mengarah pada kematian sel. Jejas ini dapat disebabkan oleh berbagai faktor yang mengganggu homeostasis sel.

b. Jenis-Jenis Jejas Sel

- 1) Jejas Akut: Biasanya bersifat mendalam dan cepat terjadi, sering disebabkan oleh trauma, infeksi berat, atau paparan zat beracun.
 - 2) Jejas Kronis: Terjadi secara perlahan dan seringkali disebabkan oleh paparan berulang atau faktor-faktor jangka panjang seperti iritasi kronis atau paparan zat berbahaya.
- c. Penyebab Jejas Sel
- 1) Fisik: Trauma, suhu ekstrem, radiasi, dan tekanan mekanis.
 - 2) Kimia: Zat toksik, obat-obatan beracun, dan bahan kimia industri.
 - 3) Biologis: Infeksi oleh virus, bakteri, jamur, dan parasit.
 - 4) Nutrisi: Kekurangan atau kelebihan nutrisi yang menyebabkan gangguan metabolisme atau toksisitas.
 - 5) Genetik: Mutasi atau gangguan genetik yang mempengaruhi fungsi seluler.
- d. Manifestasi Klinis Jejas Sel
- 1) Edema Sel: Akibat gangguan osmoregulasi, menyebabkan pembengkakan sel.
 - 2) Gangguan Metabolik: Penurunan fungsi sel dalam metabolisme energi, sintesis protein, atau proses seluler lainnya.
 - 3) Kematian Sel: Terjadi melalui necrosis (kematian sel secara tidak terprogram) atau apoptosis (kematian sel yang terprogram).

3. Penuaan Sel

a. Pengertian Penuaan Sel

Penuaan sel adalah proses di mana sel mengalami penurunan fungsi dan kemampuan reparasi seiring bertambahnya usia individu. Proses ini merupakan bagian dari penuaan biologis organisme.

b. Mekanisme Penuaan Sel

Kerusakan DNA Akumulasi mutasi dan kerusakan DNA yang tidak diperbaiki dapat mengganggu fungsi sel.

- 1) Stres Oksidatif: Penumpukan radikal bebas yang merusak struktur seluler seperti lipoprotein dan protein.
- 2) Pengurangan Telomer: Pemendekan telomer selama pembelahan sel yang membatasi kemampuan sel untuk membelah.
- 3) Akumulasi Protein yang Rusak: Penumpukan protein rusak yang tidak terdegradasi dapat mengganggu fungsi sel dan jaringan.

- c. Dampak Penuaan Sel pada Kesehatan
 - 1) Penurunan Fungsi Imun: Mengurangi kemampuan tubuh untuk merespons infeksi dan peradangan.
 - 2) Kerentanan terhadap Penyakit Kronis: Meningkatkan risiko penyakit seperti kanker, diabetes, dan penyakit jantung.
 - 3) Penurunan Kemampuan Regenerasi: Mengurangi kapasitas sel untuk memperbaiki jaringan dan menggantikan sel-sel yang rusak.
- d. Intervensi untuk Memperlambat Penuaan Sel
 - 1) Nutrisi Seimbang: Asupan makanan kaya antioksidan, vitamin, dan mineral yang mendukung kesehatan seluler.
 - 2) Aktivitas Fisik: Olahraga teratur yang membantu meningkatkan kesehatan sistem kardiovaskular dan metabolisme.
 - 3) Manajemen Stres: Teknik relaksasi dan pengelolaan stres untuk mengurangi dampak stres oksidatif pada sel.

D. Kelainan Kongenital

1. Pengertian Kelainan Kongenital

a. Definisi

Kelainan kongenital adalah kondisi medis yang ada sejak lahir dan disebabkan oleh faktor genetik, lingkungan, atau kombinasi keduanya. Kelainan ini dapat memengaruhi struktur atau fungsi organ tubuh dan dapat bervariasi dari yang ringan hingga yang berat.

b. Klasifikasi

- 1) Kelainan Struktur: Gangguan pada struktur tubuh atau organ, seperti bibir sumbing atau cacat jantung bawaan.
- 2) Kelainan Fungsi: Gangguan pada fungsi organ atau sistem tubuh, seperti gangguan metabolisme atau gangguan sistem saraf pusat.

2. Jenis-Jenis Kelainan Kongenital

a. Kelainan Jantung Bawaan

- 1) Definisi: Kelainan struktur jantung yang sudah ada sejak lahir.

Contoh:

- Cacat Septum Ventricular (VSD): Lubang pada dinding yang memisahkan bilik jantung kanan dan kiri.

- Patent Ductus Arteriosus (PDA): Saluran yang tidak menutup setelah lahir.
- 2) Penanganan: Bergantung pada keparahan, dari obat-obatan hingga intervensi bedah.
- b. Kelainan Sistem Saraf
- 1) Definisi: Gangguan pada perkembangan sistem saraf pusat dan periferal.
Contoh:
 - Spina Bifida: Kondisi di mana tabung saraf tidak menutup sepenuhnya.
 - Anensefali: Ketiadaan sebagian besar otak dan tengkorak.
 - Penanganan: Mulai dari perawatan medis yang intensif hingga intervensi bedah dan rehabilitasi.
- c. Kelainan Metabolik
- 1) Definisi: Gangguan dalam proses metabolisme tubuh yang disebabkan oleh kekurangan enzim tertentu.
Contoh:
 - Fenilketonuria: Kekurangan enzim fenilalanin hidroksilase yang dapat menyebabkan gangguan perkembangan otak.
 - Galaktosemia: Ketidakmampuan untuk memetabolisme galaktosa yang dapat merusak organ tubuh.
 - 2) Penanganan: Diet khusus dan pemantauan metabolik yang ketat.
- d. Kelainan Kromosom
- 1) Definisi: Kelainan yang disebabkan oleh perubahan pada struktur atau jumlah kromosom.
Contoh:
 - Sindrom Down (*Down Syndrome*): Kelebihan kromosom 21.
 - *Turner Syndrome*: Kekurangan satu kromosom X pada wanita.
 - 2) Penanganan: Dukungan multidisiplin untuk kebutuhan medis dan pendidikan.

3. Diagnosis dan Penanganan

- a. Diagnosis Kelainan Kongeital
- 1) Pemeriksaan Prenatal: USG, amniosentesis, dan tes darah untuk mendeteksi kelainan sebelum lahir.

- 2) Pemeriksaan Pasca Natal: Evaluasi klinis, tes laboratorium, dan pencitraan untuk mendiagnosis kelainan setelah lahir.
- b. Penanganan dan Terapi
- 1) Pendekatan Medis: Termasuk penggunaan obat-obatan, prosedur medis, dan pembedahan.
 - 2) Rehabilitasi dan Dukungan: Fisioterapi, terapi okupasi, dan dukungan psikososial untuk meningkatkan kualitas hidup.

E. Pertumbuhan Sel dan Diferensiasi

1. Pengertian Pertumbuhan Sel dan Diferensiasi

a. Pertumbuhan Sel

Pertumbuhan sel adalah proses yang melibatkan peningkatan ukuran dan massa sel. Selama pertumbuhan, sel tidak hanya membelah tetapi juga memperbesar ukuran dan meningkatkan jumlah organel. Proses ini memastikan bahwa sel dapat mendukung aktivitas metabolik dan kebutuhan fungsionalnya.

Proses Pertumbuhan Sel diantaranya sebagai berikut:

- 1) Pembelahan Sel (Mitosis): Sel membelah menjadi dua sel anak yang identik secara genetik. Ini adalah fase yang penting untuk pertumbuhan jaringan dan organ.
- 2) Peningkatan Ukuran Sel: Sel mengalami peningkatan volume karena penambahan sitoplasma, organel, dan komponen seluler lainnya.
- 3) Sintesis Protein: Sel memproduksi protein baru yang diperlukan untuk fungsi seluler dan pertumbuhan.

b. Diferensiasi Sel

Diferensiasi sel adalah proses di mana sel-sel yang belum matang (stem cells) menjadi sel-sel dengan fungsi spesifik. Sel-sel ini mengalami perubahan morfologi dan fungsional yang membuat mereka cocok untuk peran khusus dalam tubuh.

Proses Diferensiasi Sel dapat terjadi sebagai berikut:

- 1) Pilih Jalur Diferensiasi: Stem cells memilih jalur diferensiasi yang ditentukan oleh sinyal internal dan eksternal.
- 2) Ekspresi Gen Spesifik: Sel-sel yang berdiferensiasi mengekspresikan gen yang spesifik untuk fungsi mereka, seperti gen untuk produksi enzim tertentu atau struktur sel khusus.

- 3) Perubahan Struktur Sel: Sel mengalami perubahan bentuk dan ukuran sesuai dengan fungsinya, seperti pembentukan serabut otot dari sel mesenkimal.

2. Proses Pertumbuhan Sel

a. Siklus Sel

Siklus sel adalah serangkaian peristiwa yang terjadi di dalam sel untuk memastikan pembelahan dan replikasi DNA yang sukses. Siklus sel terdiri dari beberapa fase yang dipisahkan oleh checkpoint untuk memastikan proses yang tepat.

Tahapan Siklus Sel:

- 1) Fase G1 (Gap 1): Sel tumbuh dan meningkatkan jumlah organel, sintesis protein, dan produksi RNA.
- 2) Fase S (Synthesis): DNA sel direplikasi, menghasilkan salinan identik dari kromosom untuk pembelahan sel.
- 3) Fase G2 (Gap 2): Sel mempersiapkan diri untuk mitosis dengan memastikan bahwa semua DNA telah direplikasi dengan benar dan organel telah digandakan.
- 4) Fase M (Mitosis): Pembelahan inti sel yang diikuti oleh pembelahan sitoplasma (sitokinesis), menghasilkan dua sel anak yang identik.

b. Regulasi Siklus Sel:

- 1) Siklin dan CDK: Siklin adalah protein yang mengatur aktivitas kinases siklin-dependent (CDK) yang memfasilitasi transisi antar fase siklus sel.
- 2) Checkpoint: Titik kontrol dalam siklus sel yang memastikan bahwa proses seperti replikasi DNA dan pembelahan sel berlangsung dengan benar.

c. Regulasi Pertumbuhan Sel

Regulasi pertumbuhan sel melibatkan berbagai mekanisme yang memastikan bahwa sel tumbuh dan membelah secara teratur dan tepat waktu.

Faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan Sel:

- 1) Faktor Pertumbuhan: Molekul yang merangsang atau menghambat pertumbuhan sel, termasuk faktor pertumbuhan epidermal, faktor pertumbuhan fibroblas, dan faktor pertumbuhan insulin.

- 2) Sinyal Intra dan Ekstra Sel: Sinyal dari lingkungan sekitar (seperti matriks ekstraseluler) dan sinyal internal (seperti status energi dan kerusakan DNA) mempengaruhi keputusan sel untuk tumbuh atau berhenti membelah.

3. Proses Diferensiasi Sel

a. Stem Cells dan Potensinya

Sel induk (stem cells) adalah sel yang memiliki kemampuan untuk berkembang menjadi berbagai jenis sel khusus. Sel-sel ini memainkan peran kunci dalam perkembangan embrio dan regenerasi jaringan.

Jenis-jenis Sel Induk:

- 1) Totipotent: Sel yang memiliki potensi untuk membentuk seluruh organisme dan struktur pendukung seperti plasenta. Contoh: sel pada tahap awal fertilisasi.
- 2) Pluripotent: Sel yang dapat berkembang menjadi hampir semua tipe sel dalam tubuh. Contoh: sel punca embrionik.
- 3) Multipotent: Sel yang dapat berkembang menjadi beberapa jenis sel yang terkait dalam jaringan tertentu. Contoh: sel punca hematopoietik yang dapat membentuk berbagai jenis sel darah.

b. Jalur Diferensiasi Sel

Sel-sel yang berdiferensiasi mengikuti jalur tertentu untuk menjadi tipe sel yang spesifik sesuai dengan fungsinya di dalam tubuh.

Jalur Diferensiasi:

- 1) Jalur Mesodermal: Menjadi sel-sel yang membentuk jaringan ikat, otot, dan sistem sirkulasi. Contoh: sel-sel otot jantung dan sel-sel tulang.
- 2) Jalur Ektodermal: Menjadi sel-sel kulit, sistem saraf pusat, dan jaringan sensorik. Contoh: neuron dan sel epitelium.
- 3) Jalur Endodermal: Menjadi sel-sel yang membentuk organ-organ internal seperti hati, paru-paru, dan saluran pencernaan. Contoh: sel-sel hepatosit di hati.

c. Regulasi Diferensiasi Sel

Regulasi diferensiasi sel melibatkan faktor genetik dan lingkungan yang mempengaruhi jalur diferensiasi sel.

Faktor Regulasi:

- 1) Faktor Transkripsi: Protein yang memodifikasi ekspresi gen spesifik yang diperlukan untuk diferensiasi sel.
- 2) Lingkungan Mikro: Faktor eksternal seperti sinyal dari sel-sel tetangga dan matriks ekstraseluler yang mempengaruhi diferensiasi sel.

4. Gangguan Pertumbuhan dan Diferensiasi Sel

a. Neoplasia

Neoplasia adalah proses patologis yang melibatkan pertumbuhan sel yang tidak terkontrol, yang sering mengarah pada pembentukan tumor.

Jenis Neoplasia:

- 1) Kanker: Neoplasia malignan yang dapat menyebar ke bagian tubuh lainnya. Contoh: kanker payudara, kanker paru.
- 2) Tumor Jinak: Neoplasia yang tidak menyebar tetapi dapat menyebabkan masalah jika tumbuh di lokasi kritis. Contoh: mioma uterus.

b. Penyakit Genetik

Gangguan genetik dapat mempengaruhi pertumbuhan dan diferensiasi sel dengan menyebabkan mutasi pada gen yang penting untuk regulasi sel.

Contoh Penyakit Genetik:

- 1) Sindrom Down: Kelebihan kromosom 21 yang mempengaruhi perkembangan dan fungsi tubuh.
- 2) Fibrosis Kistik: Gangguan genetik yang mempengaruhi produksi mukus dan fungsi organ, seperti paru-paru dan pankreas.

c. Gangguan Metabolik

Gangguan metabolik mempengaruhi proses biokimia dalam sel, yang dapat mengganggu pertumbuhan dan diferensiasi.

Contoh Gangguan Metabolik:

- 1) Fenilketonuria: Gangguan metabolik yang disebabkan oleh kekurangan enzim fenilalanin hidroksilase, menyebabkan akumulasi fenilalanin yang merusak otak.
- 2) Galaktosemia: Ketidakmampuan untuk memetabolisme galaktosa, yang dapat merusak organ seperti hati dan ginjal.

F. Konsep Respon Radang

1. Pengertian Respon Radang

Respon radang (inflamasi) adalah reaksi kompleks dari sistem imun tubuh terhadap cedera, infeksi, atau iritasi. Respon ini bertujuan untuk melindungi tubuh dengan menghilangkan penyebab cedera, membersihkan sel-sel yang rusak, dan memulai proses penyembuhan. Inflamasi dapat bersifat akut atau kronis, tergantung pada durasi dan penyebabnya.

2. Mekanisme Respon Radang

a. Proses Akut

Respon inflamasi akut adalah respons awal tubuh terhadap cedera atau infeksi. Proses ini melibatkan beberapa tahap:

- 1) Vasodilatasi dan Peningkatan Kerapuhan Kapiler: Pembuluh darah di area cedera melebar dan menjadi lebih permeabel, memungkinkan sel-sel darah putih dan protein plasma masuk ke jaringan.
- 2) Migrasi Sel Imun: Sel-sel imun seperti neutrofil bergerak menuju lokasi cedera untuk melawan patogen atau mengatasi kerusakan.
- 3) Penghilangan Patogen dan Sel Rusak: Sel-sel imun seperti makrofag fagosit patogen dan sel-sel yang rusak.
- 4) Proses Penyembuhan: Setelah patogen dihilangkan, proses penyembuhan dimulai dengan reparasi jaringan dan resolusi inflamasi.

b. Proses Kronis

Inflamasi kronis terjadi ketika respon radang berlangsung lebih lama dari yang diperlukan, sering kali akibat dari patogen yang tidak dapat dihilangkan atau rangsangan berkelanjutan. Ciri-ciri inflamasi kronis meliputi:

- 1) Akumulasi Sel-sel Imun: Terjadi penumpukan sel-sel inflamasi seperti makrofag dan limfosit dalam jaringan.
- 2) Kerusakan Jaringan: Terjadi kerusakan jaringan terus-menerus dan pembentukan jaringan parut.
- 3) Respon Autoimun atau Imunologi: Kadang-kadang, inflamasi kronis disebabkan oleh respon imun yang salah sasaran.

3. Jenis-Jenis Respon Radang

- a. Inflamasi Akut
 - 1) Gejala Utama: Kemerahan (rubor), pembengkakan (tumor), nyeri (dolor), dan peningkatan suhu (calor).
 - 2) Contoh: Infeksi bakteri akut, luka ringan, dan abses.
- b. Inflamasi Kronis
 - 1) Gejala: Gejala mungkin tidak selalu jelas dan dapat melibatkan kerusakan jaringan yang berlangsung lama.
 - 2) Contoh: Arthritis rheumatoid, penyakit Crohn, dan hepatitis kronis.

4. Faktor yang Mempengaruhi Respon Radang

- a. Jenis Patogen: Bakteri, virus, jamur, atau parasit dapat mempengaruhi intensitas inflamasi.
- b. Durasi dan Intensitas Cedera: Cedera yang lebih parah atau berkepanjangan dapat memperburuk respon radang.
- c. Status Imun: Sistem imun yang lemah atau terlalu aktif dapat mengubah bagaimana tubuh merespons inflamasi.
- d. Genetik dan Lingkungan: Faktor-faktor genetik dan lingkungan seperti pola makan, stres, dan paparan toksin juga memengaruhi inflamasi.

5. Tanda dan Gejala Respon Radang

- a. Kemerahan (Rubor): Akibat vasodilatasi dan peningkatan aliran darah ke area cedera.
- b. Pembengkakan (Tumor): Akumulasi cairan dan sel-sel inflamasi di jaringan.
- c. Nyeri (Dolor): Akibat stimulasi ujung saraf oleh mediator inflamasi.
- d. Peningkatan Suhu (Calor): Akibat peningkatan aliran darah ke area cedera.

6. Pemeriksaan dan Diagnostik

- a. Pemeriksaan Fisik: Identifikasi tanda-tanda inflamasi seperti kemerahan, pembengkakan, dan nyeri.
- b. Tes Laboratorium: Penanda inflamasi seperti C-Reactive Protein (CRP), laju endap darah (LED), dan hitung darah lengkap (HDL).
- c. Pencitraan: Ultrasonografi, CT scan, atau MRI untuk menilai tingkat dan lokasi inflamasi dalam jaringan.

7. Manajemen dan Perawatan dalam Keperawatan

- a. Terapi Medis
 - 1) Obat Anti-Inflamasi Nonsteroid (NSAID): Untuk mengurangi nyeri dan peradangan.
 - 2) Kortikosteroid: Untuk mengurangi inflamasi yang lebih berat dan kronis.
 - 3) Antibiotik: Jika inflamasi disebabkan oleh infeksi bakteri.
- b. Terapi Non-Medis
 - 1) Istirahat dan Elevasi: Mengurangi beban pada area yang terkena.
 - 2) Kompresi dan Penggunaan Es: Untuk mengurangi pembengkakan dan nyeri.
 - 3) Perubahan Diet dan Nutrisi: Menggunakan makanan anti-inflamasi untuk mendukung proses penyembuhan.
- c. Edukasi Pasien
 - 1) Pentingnya Mematuhi Pengobatan: Menjelaskan penggunaan obat dan perawatan yang tepat.
 - 2) Tindakan Pencegahan: Menghindari pemicu inflamasi, seperti infeksi atau iritasi.
 - 3) Pemantauan Gejala: Menyediakan panduan untuk mengidentifikasi tanda-tanda perburukan dan kapan harus mencari bantuan medis.

G. Penerapan praktis dalam keperawatan

1. Penilaian Klinis dan Diagnosis

- a. Identifikasi Penyakit: Pengetahuan tentang patologi membantu perawat dalam memahami penyebab, mekanisme, dan manifestasi klinis berbagai penyakit. Ini penting untuk mengenali gejala yang mungkin muncul pada pasien.
- b. Pemantauan Perubahan: Mengetahui patofisiologi tubuh dan patologi penyakit memungkinkan perawat untuk memantau perubahan dalam kondisi pasien secara efektif dan mendeteksi komplikasi atau perkembangan penyakit.
- c. Meningkatkan keterampilan klinis perawat dalam menilai, mendiagnosis, dan merencanakan serta melaksanakan tindakan keperawatan dengan cara yang lebih holistik dan terintegrasi.

- d. Pengetahuan tentang proses patologis dan perubahan fisiologis membantu perawat dalam menafsirkan hasil tes diagnostik dan laporan laboratorium.

2. Perencanaan dan Penerapan Asuhan Keperawatan

- a. Perencanaan Perawatan: Pengetahuan tentang patologi dan patofisiologi membantu perawat merencanakan perawatan yang sesuai berdasarkan kebutuhan dan kondisi spesifik pasien.
- b. Tindakan Intervensi: Memahami bagaimana penyakit mempengaruhi tubuh memungkinkan perawat untuk melakukan intervensi yang efektif, seperti administrasi obat, perawatan luka, atau terapi fisik.

3. Edukasi Pasien dan Keluarga

- a. Perawat dapat memberikan informasi yang jelas dan akurat kepada pasien dan keluarga mengenai kondisi kesehatan, langkah pencegahan, dan perawatan yang diperlukan.
- b. Memberikan edukasi berdasarkan pemahaman patologi dan patofisiologi
- c. Komunikasi efektif : Dengan pemahaman yang mendalam tentang patologi dan fisiologi, perawat dapat menjelaskan kondisi pasien dengan jelas dan membantu mereka memahami perawatan yang mereka terima.

4. Manajemen Komplikasi dan Kesehatan

- a. Memungkinkan perawat untuk mengidentifikasi risiko dan komplikasi sejak dini,
- b. Manajemen kondisi kronis dan akut, merespons dengan intervensi yang tepat.
- c. Pengetahuan ini mendukung terciptanya kualitas perawatan yang lebih tinggi dan keamanan pasien dengan memastikan perawatan yang tepat waktu dan sesuai.

5. Kolaborasi Tim Kesehatan

Dasar pemahaman yang mendalam tentang patologi dan fisiologi akan mendukung perawat untuk dapat berkomunikasi secara efektif

dengan anggota tim kesehatan lainnya tentang detail kondisi pasien dan rencana perawatan kesehatannya.

H. Latihan

Soal

1. Apa yang dimaksud dengan patologi?
 - A. Studi tentang perubahan fungsional dalam tubuh akibat penyakit.
 - B. Ilmu yang mempelajari penyebab, proses, dan efek penyakit pada tubuh.
 - C. Metode pengobatan penyakit melalui intervensi bedah.
 - D. Proses pencegahan penyakit melalui vaksinasi.
 - E. Teknik diagnostik untuk menentukan penyebab gejala klinis.

2. Perubahan yang terjadi pada sel sebagai respons terhadap kerusakan yang bersifat reversible disebut:
 - A. Nekrosis
 - B. Apoptosis
 - C. Adaptasi
 - D. Kanker
 - E. Degenerasi

3. Patofisiologi mempelajari:
 - A. Cara tubuh beradaptasi terhadap stres lingkungan.
 - B. Proses normal dalam fungsi tubuh.
 - C. Perubahan fungsional yang terjadi akibat penyakit.
 - D. Prosedur untuk mengobati infeksi.
 - E. Terapi pengobatan untuk penyakit kronis.

4. Apa yang menyebabkan terjadinya edema dalam proses patofisiologi?
 - A. Penurunan tekanan darah
 - B. Kenaikan kadar glukosa darah
 - C. Akumulasi cairan dalam ruang ekstraseluler
 - D. Penurunan suhu tubuh
 - E. Peningkatan aliran darah ke organ

5. Apa yang dimaksud dengan adaptasi sel?

- A. Proses di mana sel berubah menjadi tipe sel lain.
 - B. Penyesuaian sel terhadap perubahan lingkungan atau stres.
 - C. Proses penuaan sel yang menyebabkan kerusakan DNA.
 - D. Pembelahan sel yang tidak terkendali.
 - E. Kematian sel akibat kerusakan berat.
6. Jejas sel dapat disebabkan oleh:
- A. Proses adaptasi yang normal
 - B. Kerusakan DNA tanpa adanya mutasi
 - C. Paparan terhadap faktor lingkungan atau internal yang merusak
 - D. Perubahan fisiologis yang tidak berbahaya
 - E. Kenaikan ukuran sel tanpa adanya kerusakan
7. Apa yang merupakan ciri utama penuaan sel?
- A. Peningkatan kemampuan sel untuk membelah
 - B. Penurunan fungsi mitokondria dan akumulasi kerusakan DNA
 - C. Pengurangan ukuran sel tanpa adanya perubahan struktur
 - D. Peningkatan produksi enzim pencernaan
 - E. Penurunan kadar hormon pertumbuhan
8. Kelainan kongenital adalah:
- A. Penyakit yang berkembang selama masa dewasa
 - B. Kondisi medis yang ada sejak lahir dan mempengaruhi berbagai sistem tubuh
 - C. Gangguan yang disebabkan oleh infeksi virus
 - D. Penyakit yang timbul akibat paparan lingkungan
 - E. Gangguan metabolik yang berkembang seiring waktu
9. Contoh kelainan kongenital yang disebabkan oleh kesalahan dalam pembentukan struktur tubuh adalah:
- A. Diabetes tipe 2
 - B. Sindrom Down
 - C. Alergi makanan
 - D. Infeksi saluran kemih
 - E. Hipertensi

10. Manakah dari berikut ini yang bukan merupakan kelainan kongenital?
- A. Cleft lip (bibir sumbing)
 - B. Sindrom Turner
 - C. Kanker paru-paru
 - D. Spina bifida
 - E. Fibrosis kistik

Kunci Jawaban

1. Kunci Jawaban: B
Penjelasan: Patologi adalah ilmu yang mempelajari penyebab penyakit dan perubahan struktur serta fungsi tubuh yang disebabkan oleh penyakit.
2. Kunci Jawaban: C
Penjelasan: Pemeriksaan mikroskopis adalah metode utama dalam patologi untuk menganalisis jaringan dan sel untuk menentukan adanya perubahan patologis.
3. Kunci Jawaban: B
Penjelasan: Patofisiologi adalah studi tentang bagaimana penyakit memengaruhi fungsi tubuh, berfokus pada mekanisme penyakit dan dampaknya terhadap sistem tubuh.
4. Kunci Jawaban: C
Penjelasan: Kerusakan jaringan akibat infark miokard adalah contoh perubahan patofisiologi, karena melibatkan perubahan mekanisme fisiologis tubuh akibat penyakit.
5. Kunci Jawaban: C
Penjelasan: Hiperplasia adalah mekanisme adaptasi sel di mana ada peningkatan jumlah sel sebagai respons terhadap stres atau kebutuhan tubuh yang meningkat.
6. Kunci Jawaban: C
Penjelasan: Akumulasi kerusakan DNA adalah salah satu penyebab utama penuaan seluler, yang dapat mengganggu fungsi sel dan menyebabkan penuaan.
7. Kunci Jawaban: C
Penjelasan: Sindrom Down adalah contoh kelainan kongenital, yaitu kondisi genetik yang sudah ada sejak lahir akibat kelainan kromosom.
8. Kunci Jawaban: D

Penjelasan: Kelainan kongenital sering disebabkan oleh faktor genetik dan kromosom yang terjadi sebelum atau selama kehamilan.

9. Kunci Jawaban: B

Penjelasan: Nyeri adalah salah satu tanda klasik dari peradangan, bersama dengan kemerahan, bengkak, dan peningkatan suhu.

10. Kunci Jawaban: C

Penjelasan: Infeksi bakteri adalah penyebab umum dari peradangan akut, karena sistem kekebalan tubuh merespons terhadap invasi bakteri dengan mekanisme peradangan.

I. Rangkuman Materi

Pengetahuan tentang patologi dan fisiologi adalah dasar penting bagi perawat dalam memberikan perawatan yang berkualitas dan aman. Ini membantu perawat untuk beradaptasi dengan perubahan dalam kondisi pasien dan mengelola berbagai aspek perawatan dengan lebih efektif.

Dengan mempelajari konsep patologi, perawat dapat meningkatkan kompetensi klinis mereka, memahami kebutuhan pasien dengan lebih baik, dan memberikan perawatan yang lebih holistik dan terintegrasi. Ini juga mendukung kemampuan perawat untuk berkontribusi dalam tim kesehatan dan mempromosikan hasil kesehatan yang lebih baik bagi pasien.

Selain itu, dengan memahami konsep dasar patofisiologi, perawat dan profesional kesehatan lainnya dapat lebih baik dalam mengidentifikasi, merawat, dan mengelola berbagai kondisi medis, serta memberikan edukasi yang tepat kepada pasien mengenai penyakit mereka.

Dalam materi ini juga memberikan pemahaman mengenai konsep adaptasi, jejas, penuaan sel, pertumbuhan sel dan diferensiasi, respon radang serta dampaknya pada kesehatan. Sebagai profesional keperawatan, penting untuk memahami proses ini untuk dapat dijadikan pedoman dalam memberikan perawatan yang tepat dan efektif kepada pasien.

J. Glosarium

DNA	: <i>Deoxyribo Nucleic Acid</i>
RNA	: <i>Ribonucleic Acid</i>
PPOK	: Penyakit Paru Obstruktif Kronis
VSD	: <i>Ventricular Septal Defect</i>
PDA	: <i>Patent Ductus Arteriosus</i>
USG	: Ultrasonografi
CDK	: <i>Cyclin-Dependent Kinases</i>
CRP	: C-Reactive Protein
LED	: Laju Endap Darah
HDL	: Hitung Darah Lengkap
NSAID	: <i>Nonsteroidal Anti-Inflammatory Drugs</i>
MRI	: <i>Magnetic Resonance Imaging</i>
CT Scan	: <i>Computerized Tomography Scan</i>

Daftar Pustaka

- Alberts, B., Johnson, A., Lewis, J., Raff, M., Roberts, K., & Walter, P. (2015). *Molecular biology of the cell* (6th ed.). Garland Science.
- American Academy of Pediatrics. (2016). *Caring for your baby and young child: Birth to age 5* (6th ed.). Bantam Books.
- Boyer, L. A., & Schultz, D. C. (2004). *Transcriptional regulation of cell fate*. In *Stem cell biology* (pp. 29-58). Elsevier.
- Campisi, J. (2013). Aging, cellular senescence, and cancer. *Annual Review of Physiology*, *75*, 685-705. <https://doi.org/10.1146/annurev-physiol-030212-183653>
- Fontana, L., & Partridge, L. (2015). Promoting health and longevity through diet and lifestyle. *Nature Reviews Molecular Cell Biology*, *16*(12), 670-683. <https://doi.org/10.1038/nrm4086>
- Hall, J. E., & Guyton, A. C. (2016). *Guyton and Hall textbook of medical physiology* (13th ed.). Elsevier.
- Hassold, T., & Hunt, P. (2001). To err (meiotically) is human: The genesis of human aneuploidy. *Nature Reviews Genetics*, *2*(4), 280-291. <https://doi.org/10.1038/35072065>
- Hinkle, J. L., & Cheever, K. H. (2018). *Brunner & Suddarth's Textbook of Medical-Surgical Nursing* (15th ed.). Wolters Kluwer.
- Kumar, V., Abbas, A. K., & Aster, J. C. (2018). *Robbins basic pathology* (10th ed.). Elsevier.
- Lodish, H., Berk, A., Zipursky, S. L., Matsudaira, P., Baltimore, D., & Darnell, J. (2000). *Molecular cell biology* (4th ed.). W.H. Freeman and Company.
- López-Otín, C., Blasco, M. A., Partridge, L., Serrano, M., & Kroemer, G. (2013). The hallmarks of aging. *Cell*, *153*(6), 1194-1217. <https://doi.org/10.1016/j.cell.2013.05.039>
- Martin, J. A., & Brautigan, D. L. (2007). *Cellular aging: Mechanisms and implications*. In *Handbook of the biology of aging* (pp. 281-302). Academic Press.
- McCance, K. L., & Huether, S. E. (2019). *Pathophysiology: The biologic basis for disease in adults and children* (8th ed.). Elsevier.
- McPhee, S. J., & Papadakis, M. A. (2019). *Current Medical Diagnosis & Treatment* (60th ed.). McGraw-Hill Education.
- Miller, R. D., & Pardo, M. C. (2019). *Anesthesia and analgesia* (2nd ed.). Elsevier.
- Miller, S. P., & Shevell, M. I. (2018). Neurodevelopmental disorders. In *Pediatric*

- neurology* (pp. 101-120). Elsevier.
- Moore, K. L., & Persaud, T. V. N. (2018). *The developing human: Clinically oriented embryology* (11th ed.). Elsevier.
- Muir, T. (2016). Cell injury and death. In *Cellular pathology* (pp. 15-27). Springer.
- Murray, A. W., & Hunt, T. (1993). *The cell cycle: An overview*. In *Cell cycle control* (pp. 1-20). Cold Spring Harbor Laboratory Press.
- Nussbaum, R. L., McInnes, R. R., & Willard, H. F. (2016). *Thompson & Thompson genetics in medicine* (8th ed.). Elsevier.
- Pardee, A. B. (1989). *G1 events and regulation of cell proliferation*. *Science*, 246(4930), 603-608. <https://doi.org/10.1126/science.2579647>
- Robbins, S. L., & Cotran, R. S. (2018). *Robbins and Cotran pathologic basis of disease* (10th ed.). Elsevier.
- Scriver, C. R., & Beaudet, A. L. (2018). The metabolic and molecular bases of inherited disease (8th ed.). McGraw-Hill.
- Slack, J. M. W. (1995). *Developmental biology: The principles of differentiation*. In *Molecular and cellular approaches to the study of development* (pp. 1-20). Elsevier.
- Vaux, D. L., & Korsmeyer, S. J. (1999). Cell death in development. *Cell*, 96(2), 245-254. [https://doi.org/10.1016/S0092-8674\(00\)80536-6](https://doi.org/10.1016/S0092-8674(00)80536-6)
- Weinberg, R. A. (2013). *The biology of cancer* (2nd ed.). Garland Science.
- Zhao, X., & Meng, Y. (2020). *Stem cells: Types and differentiation*. In *Stem cell biology and regenerative medicine* (pp. 1-28). Springer.

BAB 2

PERAN PERAWAT PADA PEMERIKSAAN PENUNJANG LOBARATORIUM DAN RONTGEN

Pendahuluan

Perawat profesional berperan aktif dalam upaya peningkatan kesehatan, pencegahan penyakit, penyembuhan, pemulihan, serta pemeliharaan kesehatan dengan penekanan pada upaya pelayanan kesehatan utama (Primary Health Care), sesuai dengan wewenang, tanggung jawab dan etika profesi keperawatan, selain itu perawat juga memiliki peran utama dan biasanya paling banyak disorot dan diketahui oleh masyarakat adalah sebagai pelaku atau pemberi asuhan keperawatan. Peran perawat kesehariannya dalam memberikan pelayanan keperawatan secara langsung dan tidak langsung kepada klien biasanya menggunakan pendekatan proses keperawatan yang meliputi : melakukan pengkajian dalam upaya mengumpulkan data dan informasi yang benar, menegakkan diagnosa keperawatan berdasarkan hasil analisis data, merencanakan intervensi keperawatan sebagai upaya mengatasi masalah yang muncul dan membuat langkah atau cara pemecahan masalah, melaksanakan tindakan keperawatan sesuai dengan rencana yang ada dan melakukan evaluasi berdasarkan respon klien terhadap tindakan keperawatan yang telah dilakukan.

Menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2014 tentang Keperawatan peran perawat adalah suatu bentuk perilaku yang diharapkan dari seseorang pada situasi sosial tertentu, dimana salah satu peran perawat tersebut adalah sebagai kolabolator yaitu : seorang perawat dalam menjalankan perannya melakukan kerjasama dengan tim kesehatan lainnya yang terdiri dari dokter, fisioterapi, ahli gizi dan pemeriksaan penunjang lainnya dengan berupaya mengidentifikasi pelayanan keperawatan yang diperlukan termasuk diskusi atau tukar pendapat dalam penentuan bentuk pelayanan selanjutnya. Dengan demikian peran perawat dalam menjalankan peran kolabolator ini sangat dibutuhkan pada saat akan dilakukan pemeriksaan penunjang laboratorium maupun pemeriksaan rontgen.

Judul: Peran Perawat dalam pemeriksaan laboratorium dan penunjang pada pemeriksaan Rontgen

Puji Syukur kami Panjatkan Kehadirat Allah SWT, atas limpahan rahmat dan hidayahnya kami telah menyelesaikan buku ajar Ilmu Dasar Keperawatan dengan topik peran perawat dalam pemeriksaan penunjang laboratorium dan rontgen. Buku ini menjelaskan bagaimana perawat dalam menjalankan perannya pada saat berkolaborasi dengan tenaga medis dalam memberikan pelayanan kesehatan baik dokter dalam menegakkan diagnosa medis maupun petugas laboratorium dan petugas rontgen dalam mengumpulkan data penunjang. Peran perawat ini sangat penting dalam proses asuhan keperawatan terutama dalam meningkatkan derajat kesehatan pasien.

Penulisan buku ini bertujuan untuk memberikan suatu kerangka kerja atau gambaran peran perawat dalam melakukan pemeriksaan laboratorium dan rontgen berdasarkan kebutuhan klien.

Buku Ajar ini di diperuntukkan bagi mahasiswa Keperawatan semester II agar dapat digunakan sebagai bahan perkuliahan mata kuliah Ilmu Dasar Keperawatan. Dalam pencapaian kompetensi, kurikulum pembelajaran mahasiswa Keperawatan Program Sarjana, diatur oleh Asosiasi Institusi Pendidikan Ners Indonesia (AIPNI), kemudian di susun kembali menjadi kurikulum institusional, yang kemudian dikembangkan berdasarkan capaian pembelajaran dan kebutuhan institusi.

Perawat adalah ujung tombak pelayanan keperawatan dalam mendampingi pasien di rumah sakit sehingga mempunyai peranan penting dalam melakukan asuhan keperawatan baik secara mandiri maupun secara kolaboratif. Adapun salah satu bentuk tindakan kolaboratif yang dilakukan oleh perawat yaitu dengan bekerjasama dengan tenaga medis dalam pemeriksaan data penunjang laboratorium maupun pemeriksaan radiologi x-ray, yang hasilnya dijadikan bahan pertimbangan untuk menentukan diagnosa pasien dan program pengobatan lainnya.

Metode Pembelajaran pada sub pokok bahasan buku ajar ini berupa PPT yang dirancang oleh dosen sesuai dengan rencana pembelajaran semesteran dan buku ajar sebagai pendamping agar mahasiswa dapat memahami secara mendalam materi tersebut pada saat belajar mandiri dengan mencari informasi dari referensi berkaitan dengan bahan kajian tentang peran perawat dalam pemeriksaan penunjang laboratorium dan rontgen. Adapun Metode pembelajaran yang digunakan berupa Kuliah Tatap Muka, Ceramah, diskusi

dengan metode *Small Group Discussion*, sedangkan penugasan berupa *Discovery Learning, Collaborative Learning* yang di susun secara terstruktur dengan membuat makalah sesuai bahan kajian dan diskusi dalam kelompok.

Adapun cara atau pendekatan pembelajaran yang di gunakan adalah dengan metode pembelajar ceramah (*teacher center*) kemudian dilanjutkan dengan diskusi atau Tanya jawab dengan mahasiswa, baik Tanya jawab saat proses pembelajaran maupun pada akhir pembelajaran dilakukan secara interaktif.

Pedoman Penggunaan:

1. Bacalah dan pahami tujuan pembelajaran dari setiap kegiatan belajar
2. Bacalah dan pahami materi yang ada pada setiap kegiatan belajar. Apabila ada materi yang belum jelas, mahasiswa dapat bertanya kepada dosen
3. Bacalah dan pahami rangkuman materi berisi poin penting yang mengacu pada pencapaian tujuan pembelajaran
4. Kerjakan latihan dan tes formatif pada materi ini untuk mengasah pemahaman terhadap materi

Tujuan Instruksional

1. Memahami konsep pemeriksaan laboratorium
2. Memahami fungsi pemeriksaan laboratorium
3. Memahami jenis-jenis pemeriksaan laboratorium
4. Memahami konsep pemeriksaan rontgen
5. Memahami tujuan pemeriksaan rontgen
6. Memahami fungsi pemeriksaan penunjang pada pemeriksaan rontgen
7. Memahami Cara pemeriksaan rontgen
8. Memahami Persiapan sebelum pemeriksaan rontgen
9. Memahami Prosedur pemeriksaan rontgen
10. Memahami Syarat pemeriksaan rontgen
11. Memahami Efek samping pemeriksaan rontgen
12. Memahami peran perawat dalam pemeriksaan laboratorium dan penunjang

Capaian Pembelajaran

1. Mahasiswa Mampu Menjelaskan konsep pemeriksaan laboratorium
2. Mahasiswa Mampu Menjelaskan fungsi pemeriksaan laboratorium
3. Mahasiswa Mampu Menjelaskan i jenis-jenis pemeriksaan laboratorium
4. Mahasiswa Mampu Menjelaskan konsep pemeriksaan rontgen
5. Mahasiswa Mampu Menjelaskan tujuan pemeriksaan rontgen
6. Mahasiswa Mampu Menjelaskan fungsi pemeriksaan penunjang pada pemeriksaan rontgen
7. Mahasiswa Mampu Menjelaskan Cara pemeriksaan rontgen
8. Mahasiswa Mampu Menjelaskan Persiapan sebelum pemeriksaan rontgen
9. Mahasiswa Mampu Menjelaskan Prosedur pemeriksaan rongten
10. Mahasiswa Mampu Menjelaskan Syarat pemeriksaan rontgen
11. Mahasiswa Mampu Menjelaskan Efek samping pemeriksaan rontgen
12. Mahasiswa Mampu Menjelaskan peran perawat dalam pemeriksaan laboratorium dan penunjang

A. Pemeriksaan Penunjang Laboratorium

Pemeriksaan Laboratoriumà salah satu pemeriksaan diagnostik dan Merupakan bagian dari data objektif: pengkajian keperawatan yang merupakan bagian Penting untuk penegakan dini diagnosa awal Diagnostik keperawatan adalah masalah kesehatan aktual dan potensial dimana berdasarkan pendidikan dan pengalamannya, perawat mampu dan mempunyai kewenangan standar praktik keperawatan dan kode etik keperawatan yang berlaku di Indonesia. Adapun Fungsi dan tujuan pemeriksaan penunjang antara lain:

1. Untuk Skrining atau uji saring adanya penyakit subklinis, dengan tujuan menentukan resiko terhadap suatu penyakit dan mendeteksi dini penyakit terutama bagi individu beresiko tinggi (walaupun tidak ada gejala atau keluhan).
2. Konfirmasi pasti diagnosis, yaitu untuk memastikan penyakit yang diderita seseorang, berkaitan dengan penanganan yang akan diberikan dokter serta berkaitan erat dengan komplikasi yang mungkin saja dapat terjadi.
3. Menemukan kemungkinan diagnostik yang dapat menyamakan gejala klinis
4. Membantu pemantauan pengobatan.
5. Menyediakan informasi prognosis atau perjalanan penyakit, yaitu untuk memprediksi perjalanan penyakit dan berkaitan dengan terapi dan pengelolaan pasien selanjutnya.
6. Memantau perkembangan penyakit, yaitu untuk memantau perkembangan penyakit dan memantau efektivitas terapi yang dilakukan agar dapat meminimalkan komplikasi yang dapat terjadi. Pemantauan ini sebaiknya dilakukan secara berkala.
7. Mengetahui ada tidaknya kelainan atau penyakit yang banyak dijumpai dan potensial membahayakan.
8. Memberi ketenangan baik pada pasien maupun klinisi karena tidak didapati penyakit.

Adapun tujuan dari pemeriksaan laboratorium adalah:

- a. Pemeriksaan laboratorium merupakan suatu prosedur pelaksanaan pemeriksaan yang dapat membantu dokter menentukan diagnosis

penyakit. Dalam sebuah pemeriksaan laboratorium, bahan atau sampel dari pasien diambil dan dianalisis. bahan atau sampel dapat berupa darah, urine, sputum (dahak) bahkan feses (kotoran manusia).

- b. Untuk deteksi dini, diagnosis, dan pengobatan penyakit pada pasien.
- c. Pemeriksaan laboratorium yang dilakukan secara rutin diperlukan agar dokter dapat memberikan respons cepat dan melakukan tindakan pencegahan kemungkinan terjadinya penyakit di masa depan

Adapun Persiapan Pemeriksaan Diagnostik dan Hasil suatu pemeriksaan laboratorium merupakan dua hal yang sangat penting dalam membantu diagnose, diantaranya untuk memantau perjalanan penyakit serta menentukan prognosa, karena itu perlu diketahui faktor yang mempengaruhi hasil pemeriksaan laboratorium yaitu:

1. Pra Instrumen

Yang termasuk dalam tahapan pra instrumentasi meliputi :

- a. Pemahaman instruksi dan pengisian formulir Pengisian formulir dilakukan secara lengkap, hal ini penting untuk menghindari tertukarnya hasil ataupun dapat membantu intepretasi hasil terutama pada pasien yang mendapat pengobatan khusus dan jangka panjang.
- b. Persiapan Penderita
 - 1) Puasa Dua jam setelah makan sebanyak kira- kira 800 kalori akan mengakibatkan peningkatan volume plasma.
 - 2) Obat Penggunaan obat dapat mempengaruhi hasil pemeriksaan hematology misalnya: asam folat, vitamin B12 dll.
 - 3) Waktu Pengambilan Bahan pemeriksaan laboratorium diambil pada pagi hari terutama pada pasien rawat inap.
 - 4) Posisi Pengambilan Posisi berbaring kemudian berdiri dapat mengurangi volume plasma 10%.

2. Interpretasi Data

Menentukan aspek positif klien Jika klien memerlukan standar kriteria kesehatan, perawat kemudian menyimpulkan bahwa klien memiliki aspek positif tersebut dapat digunakan untuk meningkatkan atau membantu memecahkan masalah klien yang dihadapi, dalam

menentukan masalah klien Jika klien tidak memenuhi standar kriteria maka klien tersebut mengalami keterbatasan dalam aspek kesehatannya dan memerlukan pertolongan.

3. Validasi Data

- a. Perawat memvalidasi data yang telah diperoleh agar akurat dan dilakukan bersama klien, keluarga dan masyarakat.
- b. Validasi dilakukan dengan mengerjakan pertanyaan dan pernyataan yang reflektif kepada klien/ keluarga tentang kejelasan interpretasi data.
- c. Menentukan masalah klien yang pernah dialami Perawat dapat menyimpulkan bahwa daya tahan tubuh klien tidak mampu untuk melawan infeksi tersebut
- d. Menentukan keputusan dalam penentuan keputusan didasarkan pada jenis masalah yang ditemukan. Apabila tidak ditemukan masalah kesehatan tetapi perlu peningkatan status dan fungsi kesehatan.

Dalam melakukan pemeriksaan laboratorium di perlukan suatu persiapan dan jenis-jenis pemeriksaan laboratorium dan cara pengambilannya yaitu sebagai berikut:

1. Darah

Pemeriksaan darah merupakan pemeriksaan yang menggunakan bahan atau specimen darah. Antara lain:

- a. Darah Rutin: Hemoglobin/HB Untuk mendeteksi adanya penyakit anemia dan ginjal
 - b. Hematokrit/HT: Mengukur konsentrasi sel darah merah dalam darah
 - c. Trombosit: Mendeteksi adanya trombositopenia dan trombositosis
2. Pemeriksaan albumin dilakukan untuk mendeteksi kemampuan albumin yang disintesis oleh hepar, yang bertujuan untuk menentukan adanya gangguan hepar seperti luka bakar , gangguan ginjal.

Adapun Caranya yaitu Ambil Darah + 5-10ml dari vena lalu masukan pada tabung yang telah berikan label dan tanggal pengambilan darah

3. Asam Urat yaitu Pemeriksaan yang dilakukan untuk mendeteksi penyakit pada ginjal, luka bakar dan kehamilan.

Adapun Caranya yaitu mengambil darah + 5-7ml dari vena - masukan pada tabung - berikan label dan tanggal pada tabung yang telah berikan label dan tanggal pengambilan darah

4. Bilirubin yaitu Pemeriksaan yang dilakukan untuk mendeteksi kadar bilirubin. Bilirubin direct dilakukan untuk mendeteksi adanya ikterik obstruktif oleh batu atau neoplasma, hepatitis. Sedangkan Bilirubin indirect dilakukan untuk mendeteksi adanya anemia dan malaria.

Adapun Caranya yaitu mengambil darah + 5-10ml dari vena lalu masukan pada tabung (hindari hemolisis) kemudian berikan label dan tanggal pada tabung yang telah berikan label dan tanggal pengambilan darah

5. Darah kimia SGPT (serum glutamatik piruvik transaminase). Pemeriksaan SGPT digunakan untuk mendeteksi adanya kerusakan hepatoseluler.

Adapun Caranya yaitu mengambil darah + 5- 10 ml dari vena lalu masukan pada tabung (hindari hemolysis) kemudian berikan label dan tanggal pada tabung yang telah berikan label dan tanggal pengambilan darah

6. Gas darah arteri merupakan pemeriksaan gas darah arteri yang dilakukan untuk mendeteksi gangguan keseimbangan asam basa yang disebabkan oleh gangguan respiratorik atau gangguan metabolic.

Adapun caranya yaitu meng ambil darah + 1-5ml dari arteri, dengan spuit dan jarum berisikan heparin, kemudian berikan label dan tanggal pada tabung yang telah berikan label dan tanggal pengambilan darah

7. Gula darah puasa Pemeriksaan ini dilakukan untuk mendeteksi adanya diabetes. adapun Caranya yaitu dengan mengambil darah + 5-10ml dari vena setelah pasien sebelumnya telah dipuaskan makan dan minum 12 jam sebelum pemeriksaan, kemudian darah yang diambil masukan ke dalam tabung dan kemudian tabung tersebut diberi dengan label dan tuliskan tanggal pengambilannya.

8. Pemeriksaan urine merupakan pemeriksaan yang menggunakan bahan atau specimen urine antara lain untuk pemeriksaan Asam urat. Pada Pemeriksaan ini dilakukan untuk mendeteksi berbagai kelainan pada penyakit ginjal, eklampsia, keracunan timah hitam dan leukemia. Adapun Caranya adalah dengan menampung urine 24 jam dan masukan ke dalam botol atau tabung selanjutnya berikan label dan

tanggal pengambilan pada botol tersebut. Selain itu pemeriksaan urine juga bisa dilakukan untuk menentukan jumlah bilirubin dalam urin. Pemeriksaan ini dilakukan untuk mendeteksi penyakit obstruktif saluran empedu, penyakit hepar dan kanker hepar.

Adapun caranya dengan menggunakan ictotet atau tablet bili-labstex untuk pemeriksaan bilirubiuria, selanjutnya teteskan urine) + 5 tetes pada tempat pemeriksaan) jika hasil positif urin akan berwarna biru atau ungu dan jika hasilnya negative urine akan berwarna merah.

9. Feses. Pemeriksaan dengan bahan feses dilakukan untuk mendeteksi adanya kuman seperti, *salmonella*, *shigella*, *escherichiacoli*, *staphylococcus dll*. Adapun Persiapan dan Pelaksanaan dengan cara : 1. Tampung bahan dengan menggunakan spatel steril 2. Tempatkan feses dalam wadah steril dan ditutup 3. Feses jangan dicampur dengan urine 4. Jangan berikan Barium atau minyak mineral yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri. 5. berikan label nama dan tanggal pengambilan bahan pemeriksaan tersebut.
10. Sputum. Pemeriksaan dengan bahan secret atau sputum dilakukan untuk mendeteksi adanya kuman. Persiapan dan Pelaksanaan: 1. Siapkan wadah dalam keadaan steril 2. Dapatkan sputum pada pagi hari sebelum makan 3. Anjurkan pasien untuk batuk agar mengeluarkan sputum 4. Pertahankan wadah dalam keadaan tertutup 5. Bila kultur untuk pemeriksaan BTA (Bakteri Tahan Asam) ikut instruksi yang ada pada botol penampung. Biasanya diperlukan 5-10 cc sputum yang dilakukan selama 3 hari berturut turut.

B. Pemeriksaan penunjang Rontgen (X-Ray)

Pemeriksaan x-ray atau rontgen adalah salah satu teknik pencitraan medis menggunakan mesin yang mengeluarkan radiasi sinar X untuk melihat gambar organ dalam tubuh. Selain itu pemeriksaan rontgen merupakan suatu proses menggunakan radiasi untuk mengambil foto organ dalam tubuh. Tindakan ini sebagian besar berfungsi untuk mendiagnosis masalah kesehatan dan untuk mengawasi penyakit yang sudah ada sebelumnya. Prosedur ini merupakan bagian dari pemeriksaan penunjang untuk membantu dokter dalam menentukan diagnosis.

Pemeriksaan x-ray pada umumnya dilakukan bertujuan untuk melihat kondisi tulang dan sendi, misalnya pada pemeriksaan patah tulang, radang sendi, pembusukan gigi, osteoporosis, atau bahkan kanker tulang.

Pemeriksaan x-ray ini terkadang juga digunakan untuk mendeteksi masalah kesehatan pada jaringan lunak dan organ dalam tubuh. Oleh karena itu, x-ray juga dapat dimanfaatkan untuk memeriksa paru-paru, payudara, jantung, dan saluran kemih maupun pencernaan. Rontgen juga sering dilakukan pada bagian dada dan perut. Adapun cara pemeriksaan rontgen tersebut adalah sebagai berikut:

1. Saat pemeriksaan x-ray dilakukan, mesin akan mengirimkan gelombang radiasi sinar X secara singkat untuk memindai organ dalam tubuh.
2. Radiasi yang diserap oleh setiap bagian tubuh bisa berbeda-beda, tergantung dari kepadatan bagiannya. Hal inilah yang menyebabkan perbedaan warna dari setiap bagian tubuh pada hasil foto x-ray. Sebagian besar partikel x-ray tidak dapat menembus logam atau bagian tubuh yang padat, seperti tulang. Oleh karena itu, tulang atau logam akan berwarna putih pada hasil foto x-ray. Tumor juga biasanya akan tampak berwarna putih pada hasil foto x-ray. Sedangkan jaringan lunak, seperti darah, kulit, lemak, dan otot, akan berwarna abu-abu pada gambar pemeriksaan x-ray. Sementara itu, warna hitam menandakan x-ray mengenai udara atau gas.

Adapun hasil yang diperoleh dari pemeriksaan ini berupa foto rontgen yang akan menghasilkan gambar dalam bentuk dua dimensi. Gambar ini dibentuk dari sinar X dan tidak bisa dilihat secara digital, melainkan dalam bentuk densitas (kepadatan jaringan).

Pada beberapa pemeriksaan foto rontgen juga membutuhkan persiapan, yaitu:

1. Pasien mengganti pakaian sesuai yang disediakan oleh radiologi. Salah satunya, pakaian yang dikenakan tidak mengandung logam.
2. Jika di dalam hasil foto rontgen terdapat logam biasanya disebabkan oleh beberapa factor, yaitu tambalan gigi, pasien tidak sengaja menelan logam/koin, jarum tidak sengaja tertelan, dan tindakan operasi patah tulang yang membutuhkan pemasangan platina. Selain itu, juga terdapat pasien yang di dalam tubuhnya telah dipasang alat pacu jantung, maka ketika dilakukan foto rontgen akan terdeteksi logam di dalam tubuhnya. Kondisi lain yang biasanya terjadi adalah pemasangan IUD di dalam rahim, pemasangan KB implan dan lain sebagainya. Sehingga sebelum dilakukan pemeriksaan perawat memastikan kondisi

pasien dan anamnesa sebelumnya untuk memberikan gambaran kemungkinan terjadinya hal tersebut.

Selain persiapan tersebut, ada beberapa efek samping atau dampak dari dilakukannya foto rontgen jika tidak hati-hati dan tidak melakukan tindakan sesuai prosedur adalah sebagai berikut:

1. Menyebabkan menurunnya produksi sel darah

Bahaya pertama yang dapat ditimbulkan oleh seringnya melakukan rontgen adalah adanya radiasi dari sinar x yang digunakan pada rontgen dapat menyebabkan menurunnya produksi sel darah di dalam tubuh yang menyebabkan produksi sel darah yang menurun, sudah pasti hal ini akan berdampak bagi kesehatan kita. Sel darah yang menjadi lebih sedikit dapat menyebabkan anemia, yang memiliki gejala utama seperti tubuh yang menjadi terasa lemas, mudah lelah, letih, dan juga mudah terserang penyakit

2. Menyebabkan infeksi dan iritasi pada kulit

Adanya bahaya rontgen yang kemungkinan dapat muncul yakni dapat menyebabkan munculnya iritasi dan juga infeksi pada bagian kulit. Terutama bagian kulit yang menerima paparan langsung dari sinar x yang dihasilkan, sehingga paparan dan juga radiasi dari sinar x ini dapat menyebabkan munculnya iritasi pada kulit, dapat dilihat dari kondisi kulit yang memerah, muncul ruam, bintik-bintik serta kulit yang terasa gatal.

3. Memiliki dampak bagi mata

Rontgen menjadi sangat berbahaya, terutama ketika dilakukan pada organ dan juga bagian tubuh yang berdekatan dengan mata. Ketika rontgen dilakukan pada bagian tubuh yang berdekatan dengan mata dan pasien tidak menggunakan perlindungan yang standar akan menimbulkan munculnya gejala gangguan pada bagian mata pasien, seperti iritasi hingga penurunan fungsi penglihatan.

4. Mempengaruhi penurunan produksi sperma dan kemandulan

Bahaya lainnya yang kemungkinan timbul akibat penggunaan pemeriksaan rontgen yang terlalu sering adalah dapat menyebabkan terjadinya penurunan fungsi dari organ reproduksi.

Fungsi reproduksi ini sangat erat kaitannya dengan kemandulan dan juga penurunan kualitas dari sperma yang dimiliki oleh pria. Selain itu, radiasi dari sinar x juga dapat menyebabkan munculnya gangguan pada

organ reproduksi apabila tindakan yang dilakukan tidak sesuai dengan prosedur.

Dalam mempersiapkan pasien sebelum dilakukan pemeriksaan rontgen ada beberapa syarat yang perlu dijalani dan dipersiapkan agar mendapatkan hasil yang optimal yaitu:

1. Puasa

Beberapa jenis pemeriksaan radiologi menggunakan cairan kontras, sehingga sebelum melakukan pemeriksaan ini biasanya dokter akan meminta pasien untuk berpuasa selama 4–6 jam. Selain itu, puasa selama 8–12 juga harus dijalani oleh pasien yang akan menjalani USG perut. Hal ini dilakukan untuk mengantisipasi pemeriksaa apabila tak bisa menghasilkan gambar yang jelas bila masih ada makanan yang belum tercerna

2. Menahan berkemih

Menahan kemih biasanya dilakukan untuk pemeriksaan USG panggul, pasien biasanya akan diminta untuk mengonsumsi banyak air hingga kandung kemih penuh, dan menahan untuk tidak buang air kecil sampai pemeriksaan selesai dilakukan, hal ini dilakukan bertujuan untuk mendapatkan hasil yang optimal pada pasien yang mengalami keluhan nyeri pada daerah panggul.

3. Konsumsi Obat

Pemeriksaan radiologi jenis tertentu bisa menimbulkan rasa nyeri dan tidak nyaman. Contohnya, pemeriksaan rontgen pada kondisi patah tulang. Apalagi dokter meminta untuk menahan posisi tertentu saat pengambilan gambar. Untuk mengatasi rasa nyeri ini, dokter biasanya akan memberikan *painkiller* sebelum pemeriksaan berlangsung.

4. Melepas aksesoris

Pada saat pemeriksaan radiologi pasien biasanya akan diminta untuk melepas semua aksesoris logam yang dikenakan. Misalnya jam tangan, kacamata, atau gigi palsu, dan bagi pasien wanita yang sudah menikah ditanyakan dengan memastikan apakah menggunakan implan logam dalam tubuh sebelum pemeriksaan. Sebab magnet dari pemeriksaan MRI sangat kuat, keberadaan implan logam di dalam tubuh bisa membahayakan tubuh selain itu akan menyebabkan hasil pemeriksaan tidak akurat.

5. Menggunakan pakaian khusus

Sebelum dilakukan pemeriksaan biasanya pasien akan diminta untuk mengenakan pakaian khusus yang telah disediakan sebelum memasuki ruangan, hal ini dilakukan agar mendapatkan hasil yang optimal agar sinar x-ray dapat melakukan perekaman gambar atau foto yang bagus dan tampak jelas, sehingga hasilnya dapat optimal.

C. Peran Perawat

Perawat adalah suatu profesi yang berorientasi pada pelayanan kesehatan dengan segala perencanaan atau tindakan untuk membantu meningkatkan kesejahteraan kehidupan masyarakat (Hidayat, 2007)

Keperawatan adalah suatu bentuk pelayanan profesional yang merupakan bagian integral dari pelayanan kesehatan, didasarkan pada ilmu dan kiat keperawatan, berbentuk pelayanan bio-psiko-sosial-spiritual yang komprehensif, ditujukan pada individu, keluarga dan masyarakat baik sakit maupun sehat yang mencakup seluruh proses kehidupan manusia. (Kusnanto, 2006).

Menurut Undang-undang no 38 (2014) tentang Keperawatan dinyatakan bahwa Perawat adalah seseorang yang telah lulus pendidikan tinggi Keperawatan, baik di dalam maupun di luar negeri yang diakui oleh Pemerintah sesuai dengan ketentuan Peraturan Perundang-undangan (UU RI, 2014).

Dalam menjalankan tugasnya seorang perawat melakukan pengumpulan, persiapan dan penanganan spesimen yang merupakan tugas penting untuk dilakukan oleh perawat. Dengan mengidentifikasi patogen dan menganalisis urin, feses, dahak, dan darah, seseorang dapat menilai status kesehatan pasien. Salah satu tanggung jawab inti perawat adalah mengumpulkan, kemudian memberi label pada spesimen untuk dianalisis. Segera setelah itu, spesimen harus dikirim ke laboratorium.

Perawat adalah seseorang yang memiliki pengetahuan, keterampilan dan kewenangan untuk memberikan asuhan keperawatan pada orang lain berdasarkan ilmu dan kiat yang dimilikinya dalam batas-batas kewenangan yang dimilikinya, sehingga dengan keterampilan yang dimiliki oleh seorang perawat dapat menjadi pedoman dalam melakukan asuhan keperawatan, baik tindakan mandiri ataupun kolaboratif.

Sebagai sebuah profesi yang masih berusaha menunjukkan jati diri, profesi keperawatan dihadapkan pada banyak tantangan. Tantangan ini bukan hanya dari eksternal tapi juga dari internal profesi ini sendiri. Untuk

itu perawat dituntut memiliki skill yang memadai untuk menjadi seorang perawat profesional. Seiring dengan berjalannya waktu dan bertambahnya kebutuhan pelayanan kesehatan menuntut perawat saat ini memiliki pengetahuan dan keterampilan di berbagai bidang. Saat ini perawat memiliki peran yang lebih luas dengan penekanan pada peningkatan kesehatan dan pencegahan penyakit, juga memandang klien secara komprehensif.

Peran adalah seperangkat tingkah laku yang diharapkan oleh orang lain terhadap seseorang sesuai kedudukannya dalam suatu system. Peran dipengaruhi oleh keadaan sosial baik dari dalam maupun dari luar dan bersifat stabil. Peran adalah bentuk dari perilaku yang diharapkan dari seseorang pada situasi sosial tertentu. Adapun peran perawat dalam menjalankan tugas dan kewenangannya menurut Permenkes tahun (2019) adalah sebagai berikut :

1. Pemberi Asuhan Keperawatan

Sebagai pemberi asuhan keperawatan, perawat membantu klien mendapatkan kembali kesehatannya melalui proses penyembuhan. Perawat memfokuskan asuhan pada kebutuhan kesehatan klien secara holistic, meliputi upaya untuk mengembalikan kesehatan emosi, spiritual dan sosial. Pemberi asuhan memberikan bantuan kepada klien dan keluarga klien dengan menggunakan energy dan waktu yang minimal. Selain itu, dalam perannya sebagai pemberi asuhan keperawatan, perawat memberikan perawatan dengan memperhatikan keadaan kebutuhan dasar manusia yang dibutuhkan melalui pemberian pelayanan keperawatan dengan menggunakan proses keperawatan sehingga dapat ditentukan diagnosis keperawatan agar bisa direncanakan dan dilaksanakan tindakan yang tepat dan sesuai dengan tingkat kebutuhan dasar manusia, kemudian dapat dievaluasi tingkat perkembangannya. Pemberian asuhan keperawatannya dilakukan dari yang sederhana sampai yang kompleks.

2. Membuat Keputusan Klinis

Membuat keputusan klinis adalah inti pada praktik keperawatan. Untuk memberikan perawatan yang efektif, perawat menggunakan keahliannya berfikir kritis melalui proses keperawatan. Sebelum mengambil tindakan keperawatan, baik dalam pengkajian kondisi klien, pemberian perawatan, dan mengevaluasi hasil, perawat

menyusun rencana tindakan dengan menetapkan pendekatan terbaik bagi klien. Perawat dapat membuat keputusan sendiri atau berkolaborasi dengan klien dan keluarga. Dalam setiap situasi perawat bekerja sama, dan berkonsultasi dengan pemberi perawatan kesehatan professional lainnya

3. Pelindung dan Advokat Klien

Sebagai pelindung, perawat membantu mempertahankan lingkungan yang aman bagi klien dan mengambil tindakan untuk mencegah terjadinya kecelakaan serta melindungi klien dari kemungkinan efek yang tidak diinginkan dari suatu tindakan diagnostic atau pengobatan. Sedangkan peran perawat sebagai advokat, perawat melindungi hak klien sebagai manusia dan secara hukum, serta membantu klien dalam menyatakan hak-haknya bila dibutuhkan. Peran ini juga dapat dilakukan perawat dalam membantu klien dan keluarga dalam menginterpretasikan berbagai informasi dari pemberi pelayanan atau informasi lain khususnya dalam pengambilan keputusan atau persetujuan serta tindakan keperawatan yang diberikan kepada pasien

4. Manager Kasus

Dalam perannya sebagai manager kasus, perawat mengkoordinasi aktivitas anggota tim kesehatan lainnya, misalnya ahli gizi dan ahli terapi fisik, ketika mengatur kelompok yang memberikan perawatan pada klien. Berkembangnya model praktik memberikan perawat kesempatan untuk membuat pilihan jalur karier yang ingin ditempuh di berbagai tempat kerja, perawat dapat memilih antara peran sebagai manajer asuhan keperawatan atau sebagai perawat asosiat yang melaksanakan keputusan manajer.

5. Rehabilitator

Rehabilitasi adalah proses dimana individu kembali ke tingkat fungsi maksimal setelah sakit, kecelakaan, atau kejadian yang menimbulkan ketidakberdayaan lainnya. Seringkali klien mengalami gangguan fisik dan emosi yang mengubah kehidupan mereka. Disini, perawat berperan sebagai rehabilitator dengan membantu klien beradaptasi semaksimal mungkin dengan keadaan tersebut.

6. Pemberi Kenyamanan

Perawat klien sebagai seorang manusia, karena asuhan keperawatan harus ditujukan pada manusia secara utuh bukan sekedar fisiknya saja,

maka memberikan kenyamanan dan dukungan emosi seringkali memberikan kekuatan bagi klien sebagai individu yang memiliki perasaan dan kebutuhan yang unik. Dalam memberi kenyamanan, sebaiknya perawat membantu klien untuk mencapai tujuan yang terapeutik bukan memenuhi ketergantungan emosi dan fisiknya.

7. Komunikator

Keperawatan mencakup komunikasi dengan klien dan keluarga, antar sesama perawat dan profesi kesehatan lainnya, sumber informasi dan komunitas. Dalam memberikan perawatan yang efektif dan membuat keputusan dengan klien dan keluarga tidak mungkin dilakukan tanpa komunikasi yang jelas. Kualitas komunikasi merupakan factor yang menentukan dalam memenuhi kebutuhan individu, keluarga dan komunitas.

8. Penyuluh atau pemberi pendidikan kesehatan (educator)

Sebagai penyuluh, perawat menjelaskan kepada klien konsep dan data-data tentang kesehatan, mendemonstrasikan prosedur seperti aktivitas perawatan diri, menilai apakah klien memahami hal-hal yang dijelaskan dan mengevaluasi kemajuan dalam pembelajaran. Perawat menggunakan metode pengajaran yang sesuai dengan kemampuan dan kebutuhan klien serta melibatkan sumber-sumber yang lain misalnya keluarga dalam pengajaran yang direncanakannya.

9. Edukator

Peran ini dilakukan dengan membantu klien dalam meningkatkan tingkatpengetahuan kesehatan, gejala penyakit bahkan tindakan yang diberikan sehingga terjadi perubahab perilaku dari klien setelah dilakukan pendidikan kesehatan.

10. Konsultan

Peran disini adalah sebagai tempat konsultasi terhadap masalah atau tindakan keperawatan yang tepat untuk diberikan. Peran ini dilakukan atas permintaan klien terhadap informasi tentang tujuan pelayanan keperawatan yang diberikan.

11. Pembaharu

Peran sebagai pembaharu dapat dilakukan dengan mengadakan perencanaan, kerjasama, perubahan yang sistematis dan terarah sesuai dengan metode pemberian pelayanan keperawatan

12. Kolaborator

Peran perawat dilakukan karena perawat bekerja melalui tim kesehatan yang terdiri dari dokter, fisioterapi, ahli gizi dan lainnya berupa identifikasi pelayanan keperawatan yang diperlukan termasuk diskusi atau tukar pendapat dalam penentuan bentuk pelayanan selanjutnya. Adapun tindakan lainnya yang didelegasikan kepada perawat selaku pelaku utama dalam pemberi pelayanan asuhan keperawatan ini adalah menjalankan peran sebagai kolaborator dalam mempersiapkan pemeriksaan laboratorium dan rontgen sebagai berikut :

- a. Mempersiapkan kondisi fisik pasien dengan cara mengumpulkan riwayat kesehatan, pemeriksaan fisik (TTV) atau hasil pemeriksaan anamnesa, guna membantu memberikan gambaran yang akurat untuk menentukan jenis pemeriksaan yang sesuai pada pasien.
- b. Menilai serta mempersiapkan status atau kondisi seluruh sistem tubuh pasien sebelum pemeriksaan laboratorium dilakukan serta memastikan bahwa pasien siap dilakukan pemeriksaan.
- c. Membantu pasien memahami perlunya pemeriksaan diagnostik (analisis darah, rontgen, endoskopi, biopsi jaringan, dan pemeriksaan feses dan urine) serta menjelaskan tujuan pemeriksaan laboratorium atau penunjang lainnya.
- d. Menjelaskan prosedur tindakan yang akan dilakukan sesuai dengan standart operasional prosedur (SOP) masing-masing pemeriksaan
- e. Mempersiapkan *inform consent* sebelum dilakukan pemeriksaan data penunjang baik dengan pasien maupun dengan keluarga
- f. Memastikan pengumpulan spesimen dengan tepat dan cara yang benar
- g. Mengidentifikasi jenis sampel yang tepat sesuai dengan kebutuhan dan jenis pemeriksaan
- h. Memastikan semua jenis pemeriksaan baik laboratorium maupun rontgen sesuai dan cocok untuk dijadikan data penunjang
- i. Melakukan intrekasi dan komunikasi yang baik dengan pasien selama proses pemeriksaan.

D. Latihan

1. Pemeriksaan x-ray pada umumnya dilakukan bertujuan untuk melihat kondisi tulang dan sendi pada pasien yang dicurigai mengalami patah tulang di kaki bagian kanan akibat kecelakaan lalu lintas. Pertanyaan: Data apakah yang dibutuhkan dalam pemeriksaan rontgen tersebut?
 - a. Rontgen sendi
 - b. Rontgen mulut
 - c. Rontgen Torax
 - d. Rontgen abdomen
 - e. Rontgen tulang ekstrimitas bawah

2. Menilai serta mempersiapkan status atau kondisi seluruh sistem tubuh pasien sebelum pemeriksaan laboratorium biasanya dilakukan oleh perawat sebelum melakukan tindakan selanjutnya. Pertanyaan: pernyataan tersebut yang paling tepat merupakan bagian dari :
 - a. Fungsi independen keperawatan
 - b. Peran perawat dalam asuhan keperawatan
 - c. Peran perawat dalam advokasi keperawatan
 - d. Peran perawat dalam pemeriksaan penunjang
 - e. Tanggungjawab perawat dalam melakukan pengkajian keperawatan

3. Salah satu persiapan yang dilakukan sebelum dilakukan pemeriksaan rontgen biasanya pasien diminta untuk melepaskan asesoris yang digunakan. Pertanyaan : apa tujuan dilakukan pelepasan asesorin sebelum dilakukan pemerinsaan penunjang rontgen?
 - a. Agar asesoris yang digunakan tidak hilang
 - b. Agar tidak merusak fungsi dari asesoris tersebut
 - c. Agar pasien merasa nyaman selama pemeriksaan
 - d. Agar asesoris tersebut tidak rusak akibat sinar x-ray
 - e. Agar mendapatkan hasil yang optimal dan hasil yang akurat

4. Data penunjang laboratorium yang digunakan untuk mengukur konsentrasi sel darah merah dalam darah adalah:
 - a. SGPT
 - b. Trombosit
 - c. Hematokrit

- d. Darah Rutin
 - e. Hemoglobin
5. Melakukan Konfirmasi merupakan salah satu fungsi dan tujuan dari pemeriksaan penunjang bertujuan untuk ?
 - a. Penentuan penegakan diagnosa medis
 - b. Memastikan kondisi pasien dalam keadaan sehat
 - c. Memperoleh data penunjang sebelum program pengobatan
 - d. Mengetahui kesiapan pasien dalam program pengobatan
 - e. Untuk memastikan penyakit yang diderita seseorang berdasarkan keluhan pasien

Kunci Jawaban

1. Kunci Jawab E yaitu rontgen tulang pada bagian ekstrimitas bawah karena hasil pemeriksaan pada pasien yang mengalami kecelakaan tersebut di dapatkan data adanya perubahan struktur tulang pada kaki kanan.
2. Kunci Jawaban D yaitu Peran perawat dalam pemeriksaan penunjang hal ini dilakukan oleh perawat sebelum melakukan tindakan keperawatan yaitu perawat menilai serta mempersiapkan status atau kondisi seluruh sistem tubuh pasien sebelum pemeriksaan laboratorium dilakukan untuk memastikan bahwa pasien siap dilakukan pemeriksaan, sehingga perawat dapat memperoleh gambaran umum sebelum dilakukan pemeriksaan penunjang yang mendukung program pengobatan dan penegakan diagnosa medis
3. Kunci Jawab E : Sebab magnet dari pemeriksaan Rontgen sangat kuat, keberadaan implan, logam dan asesoris lainnya di dalam tubuh bisa membahayakan tubuh selain itu akan menyebabkan hasil pemeriksaan tidak akurat dan hasilnya tidak optimal.
4. Kunci Jawaban C : Hematokrit merupakan parameter yang digunakan untuk mengukur jumlah sel darah merah dalam tubuh seseorang serta menunjukkan jumlah persentase perbandingan sel darah merah terhadap volume darah
5. Kunci jawaban E : Konfirmasi merupakan tindakan yang digunakan untuk memastikan penyakit yang diderita seseorang, berkaitan dengan penanganan yang akan diberikan dokter serta kemungkinan komplikasi yang mungkin terjadi.

E. Rangkuman Materi

Keperawatan adalah suatu bentuk pelayanan profesional yang merupakan bagian integral dari pelayanan kesehatan, didasarkan pada ilmu dan kiat keperawatan, berbentuk pelayanan bio-psiko-sosial-spiritual yang komprehensif, dalam menjalankan tugas dan peran perawat dalam asuhan keperawatan tidak lepas dengan tindakan kolaboratif baik dengan tenaga medis maupun tenaga non medis yang menjadi unsur penting dalam pelayanan kesehatan di rumah sakit. Adapun salah satu peran penting dalam menjalankan tugasnya perawat berkolaborasi dalam melakukan pemeriksaan penunjang data laboratorium dan rontgen yaitu Mempersiapkan kondisi fisik pasien dengan cara mengumpulkan riwayat kesehatan, menilai serta mempersiapkan status atau kondisi seluruh sistem tubuh pasien sebelum pemeriksaan laboratorium, membantu pasien memahami perlunya pemeriksaan diagnostik, menjelaskan prosedur tindakan yang akan dilakukan, mempersiapkan informed consent, memastikan pengumpulan spesimen dengan tepat, mengidentifikasi jenis sampel yang tepat, memastikan semua jenis pemeriksaan sesuai untuk dijadikan data penunjang, serta berinteraksi dengan pasien dan keluarga.

F. Glosarium

SOP : Standar Operasional Perawat
HT : Hematokrit
SGPT : Serum Glutamic Pyruvic Transaminase
TTV : Tanda - Tanda Vital
IUD : Intrauterine Device
KB : Keluarga Berencana
BTA : Bakteri Tahan Asam
HB : Hemoglobin
ML : Mili Liter
CC : Cubicle Centimeter
B12 : Cyanocobalamin

Daftar Pustaka

Hidayat, A Aziz. 2012. Pengantar Konsep Dasar Keperawatan. Jakarta: Salemba Medika

<http://halosehat.com/review/tindakan-medis/bahaya-rontgen>

Kozier, Erb, Berman & Synder. 2011. Buku Ajar Fundamental Keperawatan: Konsep, Proses dan Praktik (7 ed., Vol.1). Jakarta: EGC

Kusnanto. (2006). Pengantar profesi dan praktik keperawatan profesional. Jakarta: EGC

McPhee, S. J., & Papadakis, M. A. (2019). Current Medical Diagnosis & Treatment (60th ed.). McGraw-Hill Education.

Medline Plus. How to Prepare for a Lab Test. Stanford Health Care. Different Types of Lab Tests. Johns Hopkins Medicine. Diakses pada 2024.

Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2014 tentang Keperawatan

BAB 3

AGEN-AGEN INFEKSIUS: VIRUS, BAKTERI, JAMUR, PARASIT, RIKETSIA DAN KLAMIDIA

Pendahuluan

Buku Ajar Ilmu Dasar Keperawatan (IDK) ini merupakan buku ajar yang disusun berdasarkan Rencana Pembelajaran Semester pada Mata Kuliah Ilmu Dasar Keperawatan (IDK) yang berada pada semester dua atau semester genap tahun pertama pembelajaran mahasiswa program studi Keperawatan dan Pendidikan Ners. Pada BAB II mata kuliah ini, mahasiswa akan mempelajari tentang konsep patologi, patofisiologi, mikrobiologi dan parasitologi, agen infeksius berdasarkan struktur, siklus hidup, dan mekanisme menyebabkan kerusakan sel pejamu serta pengontrolan pertumbuhan mikroorganisme, menurunkan jumlah mikroorganisme kontaminan & mencegah transmisi. Sebagai pendukung pemahaman mahasiswa, buku ajar ini dilengkapi dengan materi dan latihan soal untuk bisa ditelaah dan diselesaikan oleh mahasiswa. Proses pembelajaran dilakukan melalui materi perkuliahan secara ceramah dan diskusi, *collaborative learning* (CL) dan *problem based learning* (PBL).

Buku ajar ini ditulis oleh beberapa orang dosen keperawatan bagian Keperawatan Dasar. Pada bagian BAB II ini, terdapat bahan ajar terkait Agen-Agen Infeksius: Virus, Bakteri, Jamur, Parasit, Riketsia dan Klamidia ditulis oleh Penulis Imelda Rahmayunia Kartika, S.Kep., Ners, M.Kep. yang merupakan seorang dosen Keperawatan pada Departemen DKKD (Dasar Keperawatan dan Keperawatan Dasar). Dosen ini telah mengajar Dasar-Dasar Keperawatan selama hampir 10 tahun di sebuah Universitas Swasta di Kota Bukittinggi, Sumatera Barat. Kepakaran dosen terlihat dari beberapa mata kuliah yang diampu, seperti Ilmu Dasar Keperawatan, Ilmu Biomedik Dasar, Keterampilan Dasar Keperawatan dan Manajemen Keperawatan. Penelitian dan kegiatan pengabdian masyarakat yang dosen ini lakukan juga terkait keperawatan dasar terutama pemenuhan kebutuhan dasar nyeri dan kebutuhan pengontrolan infeksi pasca operasi. Dalam pengontrolan infeksi, maka tugas perawat perlu mengetahui proses

infeksi, agen-agen infeksius dan cara mengontrol kontaminasi agen infeksius itu sendiri.

Buku ajar ini, terutama BAB III ini diperuntukkan untuk mahasiswa keperawatan yang sedang berada pada fase awal tingkat pertama proses perkuliahan menjadi calon perawat profesional. Dalam pencapaian kompetensi, kurikulum pembelajaran mahasiswa keperawatan program sarjana, diatur oleh Asosiasi Institusi Pendidikan Ners Indonesia (AIPNI), dimana pada semester dua, mahasiswa akan mempelajari terkait konsep patologi, patofisiologi, agen infeksius dan pengontrolan infeksi pada mata Kuliah Ilmu Dasar Keperawatan (IDK). Buku ajar ini akan membahas tentang konsep patologi dan patofisiologi, perbedaan proses infeksi berbagai agen infeksius berdasarkan struktur, siklus hidup, dan mekanisme menyebabkan kerusakan sel pejamu dan konsep dasar penatalaksanaan spesimen dan pemeriksaan data penunjang.

Bab III pada buku ajar ini akan menjelaskan tentang Agen-agen infeksius, seperti virus, bakteri, jamur, riketsia dan clamidia, dengan beberapa sub bab seperti: (a) Factor-faktor yang mempengaruhi transmisi agen-agen infeksius; (b) Perbedaan proses infeksi berbagai agen infeksius; (c) Kondisi yang melemahkan pertahanan pejamu melawan mikroorganisme; (d) Infeksi oportunistik; (e) Pengontrolan pertumbuhan mikroorganisme; dan (f) Menurunkan jumlah mikroorganisme kontaminan & mencegah transmisi. Semua materi akan dipelajari dalam beberapa pertemuan dan akan dibahas secara detail sehingga buku ini berfungsi sebagai rangkuman materi pembelajaran pada mata kuliah Ilmu Dasar Keperawatan. Setiap Bab akan mewakili capaian kompetensi dan disusun dengan runtut dan komprehensif hingga melampirkan beberapa bentuk soal dan pembahasan.

Metode pembelajaran yang digunakan pada mata kuliah ini adalah *Small Group Discussion*, *Discovery Learning*, *Collaborative Learning*, Kuliah Tatap Muka, Ceramah, diskusi, tanya jawab dengan dosen pengampu yang bertanggung jawab. Selain itu *Self-directed/collaborative learning* dilakukan dengan penugasan menggunakan *Online* atau *Offline Learning* ataupun penugasan terstruktur dengan membuat makalah sesuai bahan kajian dan diskusi dalam kelompok, menyimpulkan dan membuat laporan. Mahasiswa juga diminta belajar mandiri dengan mencari informasi dari referensi berkaitan dengan bahan kajian tentang konsep dasar patologi dan patofisiologi, agen-infeksius dan mekanisme kontrol infeksi untuk mengkonstruksi pengetahuan dalam mencapai hasil belajar. Buku ini juga dilengkapi gambar yang memudahkan mahasiswa memahami bentuk

dari preparat agen-agen infeksius. Pada akhir Bab, mahasiswa akan diminta mengerjakan beberapa soal latihan untuk memperkuat pemahaman.

Tujuan Intruksional:

Tujuan intruksional pada Mata Kuliah Ilmu Dasar Keperawatan melalui buku ajar Ilmu Dasar Keperawatan ini adalah sbb:

- A. Memahami konsep patologi dan patofisiologi yang terjadi pada masalah yang diberikan.
- B. Memahami perbedaan proses infeksi berbagai agen infeksius berdasarkan struktur, siklus hidup, dan mekanisme menyebabkan kerusakan sel pejamu.
- C. Memahami konsep dasar penatalaksanaan spesimen dan pemeriksaan data penunjang sesuai dengan masalah yang diberikan

Capaian Pembelajaran:

Capaian Pembelajaran pada Mata Kuliah Ilmu Dasar Keperawatan melalui buku ajar Ilmu Dasar Keperawatan ini adalah sbb:

- A. Mahasiswa mampu menjelaskan konsep patologi dan patofisiologi yang terjadi pada masalah yang diberikan.
- B. Mahasiswa mampu menjelaskan perbedaan proses infeksi berbagai agen infeksius berdasarkan struktur, siklus hidup, dan mekanisme menyebabkan kerusakan sel pejamu.
- C. Mahasiswa mampu menjelaskan konsep dasar penatalaksanaan spesimen dan pemeriksaan data penunjang sesuai dengan masalah yang diberikan

A. Agen-Agen Infeksius: Virus, Bakteri, Jamur, Parasit, Riketsia dan Klamidia

Penyakit infeksi merupakan ancaman yang besar untuk umat manusia, termasuk Indonesia. Infeksi ditimbulkan karena adanya agen infeksius yang menyerang tubuh manusia, baik secara langsung maupun melalui perantara. Agen infeksius dapat berupa bakteri, virus, jamur, dan parasit. Agen infeksius yang menyerang manusia mempunyai tingkatan tertentu dalam patogenitasnya, yaitu dapat menimbulkan penyakit ringan ampai penyakit mematikan. Penyakit yang ringan apabila tidak ditangani secara serius bisa menyebabkan akibat yang lebih fatal. Infeksi merupakan suatu keadaan dimana ditemukan adanya agen infeksi organisme dimana terdapat respon imun tetapi tidak disertai gejala klinik. Sedangkan penyakit infeksi merupakan suatu keadaan dimana ditemukan adanya agen infeksi (organisme) yang disertai adanya respon imun dan gejala klinik (Kementerian Kesehatan RI, 2022).

Infeksi adalah proses masuknya kuman atau mikroorganisme ke dalam jaringan tubuh yang akan menghasilkan tanda dan gejala sebagai akibat dari kerusakan sel yang diakibatkan oleh toksin yang diproduksi oleh mikroorganisme tersebut. Keadaan sakit pada tubuh juga dapat terjadi karena persaingan yang terjadi antara metabolisme mikroorganisme dengan inangnya. Berat penyakit infeksi dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya adalah kemampuan dari mikroorganisme untuk menyebabkan penyakit (patogenisitas), jumlah mikroorganisme yang masuk ke dalam tubuh, dan kekuatan dari pertahanan tubuh inangnya. Kelompok usia pada anak-anak dan lanjut usia (lansia) adalah kelompok yang relatif lebih mudah untuk terserang penyakit infeksi. Agar infeksi dapat ditularkan diperlukan adanya agen penyebab, reservoir infeksius beserta tempat keluarnya, cara penularan, tempat masuk ke dalam tubuh inangnya, dan inang yang rentan (Kowalak, 2011).

Proses infeksi terjadi akibat masuknya benda asing (mikroorganisme) berupa agen-agen infeksius. Agen infeksi (infectious agent) adalah mikroorganisme penyebab infeksi. Agen-agen infeksius yang akan di pelajari pada mata kuliah ini adalah mikroba jenis virus, bakteri, jamur, parasit, riketsia dan klamidia. Materi pada buku ajar ini akan

diberikan terkait jenis agen-agen infeksius, bentuk, perbedaan dan proses infeksi yang disebabkan oleh virus, bakteri, jamur, parasit, riketsia dan klamidia. Dibawah ini akan dibahas secara detail mikroba yang menjadi penyebab infeksi (Kowalak et al, 2011):

B. Virus

Virus merupakan organisme subseluler yang tersusun hanya dari nukleus RNA (asam ribonukleat) atau nukleus DNA (asam deoksiribonukleat) yang terbungkus oleh protein. Virus dikenal sebagai organisme terkecil sehingga hanya dapat dilihat dengan menggunakan mikroskop elektron. Virus hanya dapat bereplikasi apabila berada dalam tubuh inangnya karena virus membutuhkan ribosom dan nutrisi dari inangnya untuk menghasilkan energi. Sebagian besar virus masuk ke dalam tubuh melalui saluran pernapasan, gastrointestinal, dan genitalia. Beberapa jenis virus juga dapat ditularkan melalui darah, kulit, dan membran mukosa yang terluka.

1. Ciri-Ciri Virus

Virus sering diperdebatkan statusnya sebagai makhluk hidup karena ia tidak dapat menjalankan fungsi biologisnya secara bebas. Karena karakteristik khasnya ini, virus selalu terasosiasi dengan penyakit tertentu, baik pada manusia (misalnya influenza dan HIV), hewan (misalnya flu burung), atau tanaman (misalnya -mosaik tembakau). Berikut adalah ciri-ciri dari virus yang dapat dipelajari:

- a. Ukurannya sangat kecil yaitu antara 25 – 300 nm. Untuk 1 nm sama dengan 10⁻⁹ m.
- b. Memiliki satu jenis asam nukleat yang diselubungi oleh kapsid atau selubung protein. Asam nukleat ini yaitu DNA atau RNA.
- c. Tubuh virus tidak berbentuk sel sehingga tidak memiliki inti sel, membran plasma, dan sitoplasma.
- d. Hanya dapat hidup dan berkembang biak pada sel hidup atau dikenal juga sebagai parasit intraseluler obligat.
- e. Merupakan suatu makhluk metaorganisme. Makhluk metaorganisme merupakan suatu bentuk peralihan antara benda mati atau memiliki sifat yang dapat dikristalkan dan makhluk hidup atau dapat berkembang biak.
- f. Memiliki beberapa bentuk tubuh. Bentuk tubuh virus yaitu bulat, batang, bentuk T, dan silindris.

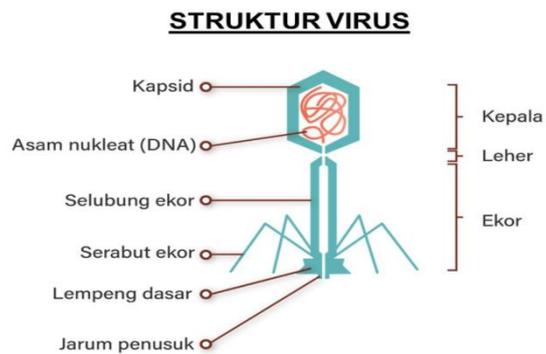
2. Struktur Tubuh Virus

Virus dikatakan sebagai organisme aseluler atau bukan sel, karena virus tidak memiliki ciri-ciri sel hidup seperti adanya sitoplasma, membrane plasma, serta organel yang umum terdapat dalam sel. Virus tidak melakukan metabolisme, tidak menghasilkan produk sekresi, dan tidak merespons rangsangan. Selain itu, tidak seperti makhluk hidup, virus juga dapat dikristalkan. Ciri ini antara lain yang membuat virus tidak dapat dikatakan sebagai makhluk hidup. Namun demikian virus juga memiliki ciri makhluk hidup, yaitu memiliki materi genetik berupa asam nukleat. Materi genetik ini menyebabkan virus juga mampu bereplikasi atau memperbanyak diri seperti halnya makhluk hidup. Oleh karena itu, virus sering dikatakan sebagai peralihan antara makhluk hidup dan benda mati.

Replikasi virus hanya dapat terjadi didalam sel inangnya. Virus membutuhkan ribosom inang untuk mensintesis protein yang dibutuhkan dalam proses replikasi. Energi dan berbagai komponen yang dibutuhkan untuk menyusun partikelnya (seperti asam amino dan nukleat) diperoleh virus dari sel inangnya. Berdasarkan hal tersebut, virus dikatakan sebagai parasite intraseluler obligat yaitu hanya dapat hidup sebagai parasite didalam sel inangnya. Virus berukuran sangat kecil, jauh lebih kecil dibandingkan dengan bakteri. Satuan ukuran yang digunakan untuk mengamati virus adalah nanometer ($1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$). Pada umumnya virus berukuran 10-30 nm. Oleh karena ukurannya yang sangat kecil ini, virus hanya dapat diamati dengan mikroskop electron. Partikel virus yang lengkap disebut virion. Partikel ini terdiri atas asam nukleat dan protein membungkus yang dinamakan kapsid. Sebagian virus juga memiliki sampul (envelope) yang terletak diluar kapsidnya.

Pada umumnya struktur tubuh yang dimiliki oleh virus terdiri dari asam nukleat dan kapsid. Selain itu, mikroorganisme ini juga memiliki struktur tambahan, seperti asam nukleat ini terdiri dari DNA atau deoxyribo nucleid acid atau RNA atau ribonucleid acid. Secara umum, struktur tubuh virus terdiri atas 4 bagian utama, yaitu kepala, isi tubuh, ekor, dan kapsid.

Struktur virus dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 3.1: Struktur tubuh Virus

a. Berikut jabaran struktur tubuh virus:

1) Kepala

Struktur Virus Kepala Virus memiliki kepala berisi DNA atau RNA yang menjadi bahan genetik kehidupannya. Isi kepala ini dilindungi oleh kapsid, yaitu selubung protein yang tersusun oleh protein. Bentuk kapsid sangat bergantung pada jenis virusnya. Kapsid bisa berbentuk bulat, polihedral, heliks, atau bentuk lain yang lebih kompleks. Kapsid tersusun atas banyak kapsomer atau sub-unit protein.

2) Isi Tubuh

Isi Tubuh virus atau biasa disebut virion adalah bahan genetik yang berupa salah satu tipe asam nukleat (DNA atau RNA). Tipe asam nukleat yang dimiliki akan mempengaruhi bentuk tubuh virus. Isi tubuh biasanya berupa RNA yang berbentuk menyerupai kubus, bulat, atau polihedral, contohnya pada virus-virus penyebab penyakit polyomyelitis, influenza, dan radang mulut dan kuku.

3) Ekor

Ekor adalah bagian dalam struktur tubuh virus yang berfungsi sebagai alat untuk menempelkan diri pada sel inang. Ekor yang melekat di kepala ini umumnya terdiri atas beberapa tabung tersumbat yang berisi benang dan serat halus.

4) Kapsid

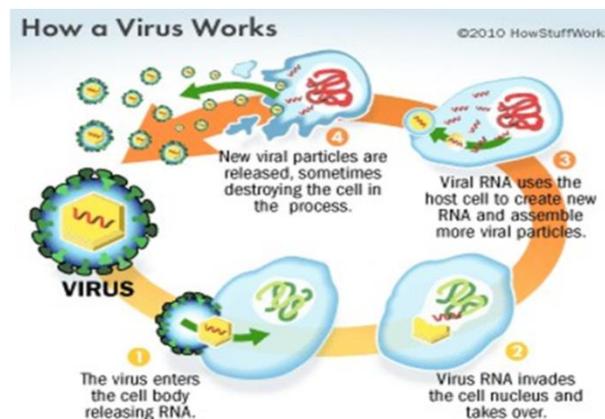
Kapsid adalah lapisan berupa rangkaian kapsomer pada tubuh virus yang berfungsi sebagai pembungkus DNA atau

RNA. Fungsi kapsid ini adalah sebagai pembentuk tubuh dan pelindung bagi virus dari kondisi lingkungan luar.

Struktur virus kapsid adalah struktur virus yang letaknya berada di luar virus dan memiliki kandungan subunit berupa protein yang cukup banyak. Kandungan tersebut lebih dikenal dengan sebutan kapsomer. Bentuk kapsid bisa dibilang cukup beragam, sehingga bisa memengaruhi bentuk virus itu sendiri.

3. Cara Virus menginfeksi tubuh manusia

Cara virus menginfeksi manusia melalui proses yang agak panjang karena tubuh manusia memiliki suatu sistem pertahanan terhadap benda asing dan patogen yang disebut sebagai sistem imun. Respon imun timbul karena adanya reaksi yang dikoordinasi sel-sel, molekul-molekul terhadap mikroba dan bahan lainnya. Sistem imun terdiri atas sistem imun alamiah atau non spesifik (*natural/ innate/ native*) dan didapat atau spesifik (*adaptive/ acquired*). Baik sistem imun non spesifik maupun spesifik memiliki peran masing-masing, keduanya memiliki kelebihan dan kekurangan namun sebenarnya kedua sistem tersebut memiliki kerja sama yang erat (E Hermiyanti, 2011).



Gambar 3.2: Mekanisme Virus Bekerja (Kusnadi, 2010)

Virus menginfeksi manusia mempunyai mekanisme yang berbeda-beda, namun secara umum virus menginvasi tubuh dengan cara mengambil alih nucleus sel dan menjadikannya inang untuk menciptakan lebih banyak virus seperti pada Gambar 2. Virus yang dapat menyebabkan penyakit tersebut sangat bergantung pada spesies/ jenis

virus. Mekanisme patogenesitas pada tingkat seluler dimulai dengan lisisnya sel, sel pecah dan mengakibatkan kematian sel. Pada hewan dan manusia, bila terjadi kematian banyak sel dalam tubuh karena infeksi virus, maka efek penyakit virus akan terjadi (Alcock, 2006).

Walaupun virus menyebabkan terjadinya gangguan kesehatan, pada kondisi tertentu kehadiran virus dalam tubuh tidak menyebabkan gejala apapun (periode laten). Beberapa jenis virus dapat hidup lama dalam tubuh penderita atau disebut infeksi kronis. Pada kondisi tersebut virus terus bereplikasi sehingga menimbulkan reaksi pertahanan tubuh dalam tubuh penderita, hal ini terjadi pada beberapa virus seperti: HIV, virus hepatitis B dan virus hepatitis C. Orang yang menderita penyakit tersebut dinamakan karier, dia menyimpan virus dalam tubuhnya dan dapat ditularkan pada orang lain yang peka (Emmy Hermiyanti, 2018). Berikut merupakan beberapa penyakit infeksi yang disebabkan oleh virus:

- a. HIV/AIDS
- b. COVID-19
- c. Influenza
- d. Rabies
- e. Meningitis virus
- f. Dengue fever (DHF)
- g. Hepatitis
- h. Polio
- i. Infeksi HPV (human papillomavirus)
- j. Herpes genital, dll

C. Bakteri

Bakteri merupakan mikroorganisme bersel tunggal sederhana yang dapat merusak jaringan tubuh dengan melepaskan eksotoksin atau endotoksin yang menyebabkan kerusakan sel (Arianda, 2016). Bakteri dapat diklasifikasikan menurut bentuknya yaitu kokus yang berbentuk sferis (bulat), basilus yang berbentuk batang, dan spirila yang berbentuk spiral. Bakteri dapat juga diklasifikasikan menurut kebutuhannya akan oksigen (aerob dan anaerob), mobilitasnya (motil atau nonmotil), dan kecenderungannya membentuk kapsul pelindung (berkapsul atau tidak berkapsul), atau membentuk spora (berspora atau tidak berspora).

Contoh-contoh infeksi bakteri yaitu infeksi luka oleh stafilocokus, infeksi kolera, dan pneumonia streptokokus.

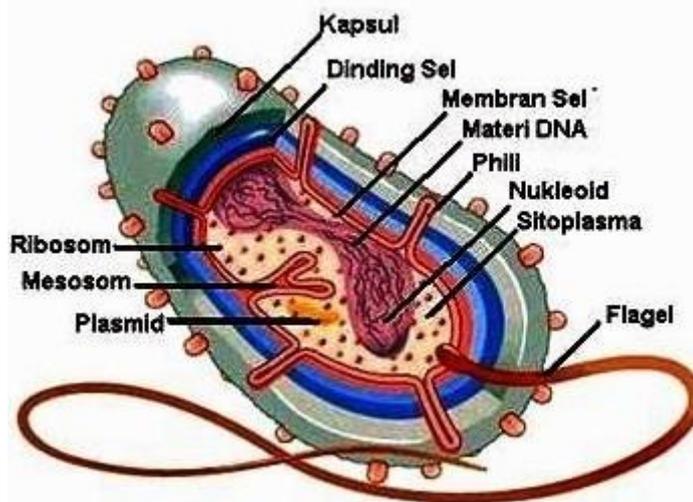
1. Ciri-Ciri Bakteri

Bakteri sejauh ini identik dengan penyakit. Namun anggapan tersebut tidak selaluo banar, karena ada juga bakteri yang bermanfaat bagi tubuh. Bakteri adalah organisme sel satu dan merupakan makhluk hidup dengan populasi terbanyak di bumi. Organisme berukuran mikro ini bisa ditemukan dimana saja, bahkan dalam tubuh manusia pun ada bakteri. Berikut ciri-ciri bakteri:

- 1) Berukuran kecil.
- 2) Terdiri dari satu sel atau uniseluler.
- 3) Tidak memiliki membran inti atau prokariotik.
- 4) Ukuran tubuh berdiameter 0.1 – 1 mikron dengan panjang 1 – 20 mikron.
- 5) Hanya dapat dilihat melalui mikroskop.
- 6) Hidup berkoloni atau secara soliter.
- 7) Bersifat kosmopolit atau berhabitat luas.
- 8) Memiliki dinding sel.
- 9) Beberapa jenis mikroorganisme ini bisa membentuk endospora pada kondisi lingkungan yang kurang menguntungkan.

2. Struktur Tubuh Bakteri

Struktur tubuh bakteri lebih sederhana dari organisme lain yang memiliki sel eukariotik. Struktur ini umumnya terdiri dari kapsul, selubung sel, dinding sel, flagela, pili, ribosom, nukleoid, sitoplasma, membran sitoplasma, dan plasmid. Bakteri adalah organisme mikroba bersel tunggal yang dapat bertahan hidup pada berbagai kondisi lingkungan. Struktur sel bakteri lebih sederhana karena tidak ada nukleus (inti sel) atau organel yang diselubungi oleh membran (sel prokariotik). Pada struktur tubuh bakteri, pusat kendali sel berisi informasi genetik yang terkandung dalam satu lingkaran DNA. DNA tersebut mengapung bebas dalam massa seperti benang yang disebut nukleoid, atau berupa potongan melingkar yang disebut plasmid. Berikut adalah gambar struktur tubuh bakteri:



Gambar 3.3: Struktur tubuh Bakteri

Berikut adalah bagian-bagian dalam struktur tubuh bakteri dan fungsinya bagi kelangsungan hidup organisme ini.

a. Kapsul

Kapsul adalah salah satu bagian dalam struktur sel bakteri yang terbuat dari karbohidrat kompleks polisakarida. Fungsi yang paling penting dari bagian tubuh bakteri ini adalah menjaganya supaya tidak mengering dan melindunginya agar tidak ditelan mikroorganisme lain. Kapsul hanya dimiliki beberapa jenis bakteri tertentu.

b. Selubung sel

Struktur tubuh bakteri umumnya dikelilingi oleh dua lapisan pelindung, yaitu dinding sel luar dan membran plasma. Bakteri tertentu mungkin tidak memiliki dinding sel sama sekali atau malah memiliki lapisan pelindung ketiga terluar yang disebut kapsul.

Fungsi selubung sel bisa dibilang sebagai area transpor atau pengangkutan untuk nutrisi dan area reseptor yang mempermudah interaksinya dengan inang. Bagian ini sering kali mengandung komponen toksik (beracun).

c. Dinding sel

Setiap bakteri dikelilingi oleh dinding sel kaku yang terdiri dari peptidoglikan, yaitu molekul protein-gula (polisakarida). Komposisi dinding sel pada struktur sel bakteri sangat bervariasi dan

merupakan salah satu faktor terpenting dalam analisis dan diferensiasi spesies bakteri.

Secara umum, berikut adalah berbagai fungsi dinding sel bakteri.

- 1) Memberi bentuk sel
- 2) Melindungi membran sitoplasma dari lingkungan luar
- 3) Menjaga sel agar tidak pecah ketika ada perbedaan besar dalam tekanan osmotik antara sitoplasma dan lingkungan.
- 4) Membantu menambatkan organ pelengkap, seperti pili dan flagela.

d. Flagela

Flagela adalah struktur seperti rambut pada permukaan bakteri yang dapat ditemukan pada salah satu ujung bakteri, kedua ujung bakteri, dan seluruh permukaan bakteri.

Flagela berfungsi menyediakan sarana penggerak bagi bakteri, tapi tidak semua bakteri memilikinya. Bagian tubuh bakteri ini akan berdenyut dengan gerakan seperti baling-baling, untuk membantu bakteri dalam bergerak menuju nutrisi, menjauhi bahan kimia beracun, dan menuju cahaya (pada sebagian bakteri).

e. Pili

Pili merupakan tonjolan kecil menyerupai rambut yang muncul dari permukaan sel luar dan lebih pendek dari flagela. Salah satu bagian dari struktur sel bakteri ini berfungsi untuk:

- 1) Membantu bakteri menempel pada sel dan permukaan lain
- 2) Penghubung saat konjugasi, di mana dua bakteri bertukar fragmen DNA.

Tanpa adanya pili, banyak bakteri patogen kehilangan kemampuannya untuk menginfeksi karena tidak dapat menempel pada jaringan inang.

f. Ribosom

Ribosom adalah unit berbentuk bulat yang merupakan 'pabrik' pada semua sel. Bagian tubuh bakteri ini berukuran lebih kecil dan memiliki komposisi beserta struktur molekul yang sedikit berbeda dibandingkan eukariot. Protein merupakan molekul yang melakukan semua fungsi sel dan organisme hidup. Ribosom berfungsi sebagai tempat menerjemahkan kode genetik dari asam nukleat menjadi asam amino, yaitu bahan penyusun protein.

g. Nukleoid

Nukleoid adalah area sitoplasma di mana DNA kromosom berada. Pada struktur sel bakteri ini bukan nukleus yang terikat dengan membran, melainkan hanya area sitoplasma di mana terdapat untaian DNA. Bakteri umumnya memiliki satu kromosom melingkar yang berfungsi untuk replikasi, tapi beberapa spesies bakteri tertentu dapat memiliki dua atau lebih kromosom.

h. Sitoplasma

Sitoplasma (protoplasma) adalah struktur tubuh bakteri berupa matriks seperti gel yang terdiri dari air, enzim, nutrisi, limbah, dan gas. Bagian tubuh bakteri ini merupakan tempat untuk pertumbuhan sel. Selubung sel membungkus sitoplasma dan semua komponennya. Pada sitoplasma terdapat struktur sel, seperti ribosom, kromosom, dan plasmid, yang tersebar di seluruh bagiannya.

i. Membran sitoplasma

Membran sitoplasma merupakan lapisan dalam struktur sel bakteri yang terbuat dari fosfolipid dan protein. Bagian tubuh bakteri ini memiliki dua sisi dengan permukaan dan fungsi yang berbeda. Membran sitoplasma juga bersifat dinamis dan terus beradaptasi dengan perubahan kondisi.

Fungsi membran sitoplasma adalah membungkus bagian dalam bakteri sekaligus mengatur aliran bahan masuk dan keluar sel. Pelindung ini memungkinkan sel untuk secara selektif berinteraksi dengan lingkungan mereka.

j. Plasmid

Beberapa jenis bakteri memiliki lingkaran materi genetik ekstra pada struktur tubuh bakterinya yang disebut plasmid. Seperti kromosom, plasmid terbuat dari potongan DNA melingkar. Akan tetapi, plasmid tidak terlibat dalam reproduksi. Plasmid bereplikasi secara independen dari kromosom. Meski tidak terlalu penting untuk kelangsungan hidupnya, bagian tubuh bakteri ini memberikan beberapa keuntungan selektif. Misalnya, plasmid mungkin mengandung gen yang membuat bakteri resisten terhadap antibiotik tertentu.

3. Cara bakteri menginfeksi tubuh manusia

Cara bakteri menginfeksi organisme adalah dengan melakukan penetrasi yaitu dengan cara melubangi membran sel dengan menggunakan enzim, setelah itu bakteri akan memulai mereplikasi materi genetik dan selubung protein, kemudian bakteri akan memanfaatkan organel-organel sel, kemudian sel mengalami lisis. Proses-proses pada siklus lisogenik: reduksi dari siklus litik ke profage (dimana materi genetik bakteri dan sel inang bergabung), bakteri mengalami pembelahan biner, dan profage keluar dari kromosom bakteri.

a. Siklus litik:

- 1) Waktu relatif singkat
- 2) Menonaktifkan bakteri
- 3) Berproduksi dengan bebas tanpa terikat pada kromosom bakteri

b. Siklus lisogenik:

- 1) Waktu relatif lama
- 2) Mengkominasi materi genetik bakteri dengan virus
- 3) Terikat pada kromosom bakteri

4. Cara Kerja Bakteri Menyerang Tubuh Manusia

Bakteri tidak mampu untuk menyerang sistem imun dalam tubuh manusia jika hanya satu bakteri saja, karena bakteri hidup berkelompok sehingga mudah untuk menyerang atau menginfeksi organisme. Mikroorganisme ini bisa berada di kulit atau dalam organ tubuh lainnya. Bakteri berkomunikasi dengan menggunakan bahan kimia, yaitu melepaskan molekul kecil ke dalam media di sekitarnya yang dapat dideteksi melalui reseptor pada permukaan sel bakteri lainnya. Ketika sejumlah sinyal molekul ini tercapai, maka masing-masing individu dari bakteri ini sudah mengetahui bahwa teman-teman didekatnya sudah memulai suatu tindakan. Proses ini dikenal sebagai penginderaan quorum. Penginderaan quorum ini digunakan oleh *bakteri virulen* (bakteri jahat) untuk menginfeksi inangnya, misalnya bakteri *vibrio cholerae* yang menyebabkan penyakit kolera, mengandalkan penginderaan quorum untuk mengkoordinasikan penyerangan ke tubuh inangnya. Selain itu komunikasi ini juga

dilakukan mikroba lainnya untuk tindakan terkoordinasi yang lebih ramah. Jenis penginderaan quorum yang dilakukan tiap bakteri kadang berbeda-beda, misalnya bakteri *vibrio fischeri* menggunakan alat komunikasi berupa cahaya yang bisa dihasilkan oleh tubuhnya sendiri. Jika jumlahnya sudah memadai, maka bakteri ini akan berkumpul untuk membuat cahaya yang lebih terang.

5. Penyakit akibat bakteri

Adapun beberapa penyakit infeksi yang disebabkan oleh bakteri adalah:

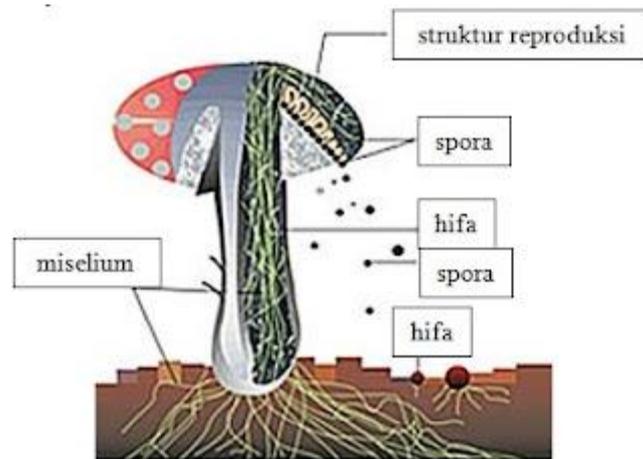
- a. TBC (tuberkulosis)
- b. Infeksi saluran kemih
- c. Gonore,
- d. Sifilis
- e. Keracunan makanan
- f. Tifus (demam tifoid)
- g. Tetanus.
- h. Meningitis bakteri, dll

D. Jamur

Jamur (fungus) merupakan mikroorganisme yang terdapat dalam materi organik, air, tanah, tubuh hewan serta tumbuhan, dan pada berbagai macam bahan yang tampaknya tidak mungkin didiami oleh mikroorganisme. Jamur bisa terdapat sebagai ragi atau kapang. Mikroorganisme ini dapat hidup di dalam maupun di luar tubuh inangnya. Infeksi jamur superfisial dapat menyebabkan tinea pedis (athlete's foot) dan infeksi vagina. *Candida albicans* merupakan bagian dari flora normal yang ada di dalam tubuh. Namun pada keadaan tertentu jamur ini dapat menyebabkan kandidiasis yang dapat mengenai setiap bagian tubuh.

1. Struktur Tubuh Jamur

Struktur tubuh jamur tergantung pada jenisnya. Ada jamur yang satu sel, misalnya khamir, ada pula jamur yang multiseluler membentuk tubuh buah besar yang ukurannya mencapai satu meter, contohnya jamur kayu. Tubuh jamur tersusun dari komponen dasar yang disebut hifa. Hifa membentuk jaringan yang disebut miselium. Miselium menyusun jalinan-jalinan semu menjadi tubuh buah.



Gambar 3.4: Hifa yang membentuk miselium dan tubuh buah

Hifa adalah struktur menyerupai benang yang tersusun dari dinding berbentuk pipa. Dinding ini menyelubungi membran plasma dan sitoplasma hifa. Sitoplasmanya mengandung organel eukariotik. Kebanyakan hifa dibatasi oleh dinding melintang atau septa. Septa mempunyai pori besar yang cukup untuk dilewati ribosom, mitokondria, dan kadangkala inti sel yang mengalir dari sel ke sel. Akan tetapi, adapula hifa yang tidak berseptata atau hifa senositik. Struktur hifa senositik dihasilkan oleh pembelahan inti sel berkali-kali yang tidak diikuti dengan pembelahan sitoplasma. Hifa pada jamur yang bersifat parasit biasanya mengalami modifikasi menjadi haustoria yang merupakan organ penyerap makanan dari substrat; haustoria dapat menembus jaringan substrat.

2. Cara Kerja dan Pertumbuhan jamur

Semua jenis jamur bersifat heterotrof. Namun, berbeda dengan organisme lainnya, jamur tidak memangsa dan mencernakan makanan. Untuk memperoleh makanan, jamur menyerap zat organik dari lingkungan melalui hifa dan miseliumnya, kemudian menyimpannya dalam bentuk glikogen. Oleh karena jamur merupakan konsumen maka jamur bergantung pada substrat yang menyediakan karbohidrat, protein, vitamin, dan senyawa kimia lainnya. Semua zat itu diperoleh dari lingkungannya. Sebagai makhluk heterotrof, jamur dapat bersifat parasit obligat, parasit fakultatif, atau saprofit.

Parasit obligat: Merupakan sifat jamur yang hanya dapat hidup pada inangnya, sedangkan di luar inangnya tidak dapat hidup. Misalnya, *Pneumonia carinii* (khamir yang menginfeksi paru-paru penderita AIDS).

Parasit fakultatif: Adalah jamur yang bersifat parasit jika mendapatkan inang yang sesuai, tetapi bersifat saprofit jika tidak mendapatkan inang yang cocok.

Saprofit: Merupakan jamur pelapuk dan pengubah susunan zat organik yang mati. Jamu saprofit menyerap makanannya dari organisme yang telah mati seperti kayu tumbang dan buah jatuh. Sebagian besar jamur saprofit mengeluarkan enzim hidrolase pada substrat makanan untuk mendekomposisi molekul kompleks menjadi molekul sederhana sehinggamudah diserap oleh hifa. Selain itu, hifa dapat juga langsung menyerap bahanbahan organik dalam bentuk sederhana yang dikeluarkan oleh inangnya

Cara hidup jamur lainnya adalah melakukan simbiosis mutualisme. Jamur yang hidup bersimbiosis, selain menyerap makanan dari organisme lain juga menghasilkan zat tertentu yang bermanfaat bagi simbionnya. Simbiosis mutualisme jamur dengan tanaman dapat dilihat pada mikoriza, yaitu jamur yang hidup di akar tanaman kacang-kacangan atau pada liken. Jamur berhabitat pada macam-macam lingkungan dan berasosiasi dengan banyak organisme. Meskipun kebanyakan hidup di darat, beberapa jamur ada yang hidup di air dan berasosiasi dengan organisme air. Jamur yang hidup di air biasanya bersifat parasit atau saprofit, dan kebanyakan dari kelas Oomycetes.

Pada keadaan normal kulit memiliki daya tangkal yang baik terhadap kuman dan jamur karena adanya lapisan lemak pelindung dan terdapatnya flora bakteri yang memelihara suatu keseimbangan biologis. Akan tetapi bila lapisan pelindung tersebut rusak atau keseimbangan mikroorganisme terganggu, maka spora-spora dan fungi dapat dengan mudah mengakibatkan infeksi. Terutama pada kulit yang lembab, misalnya tidak dikeringkan dengan baik setelah mandi, karena keringat, dan menggunakan sepatu tertutup. Penularan terjadi oleh spora-spora yang dilepaskan penderita mikosis bersamaan dengan serpihan kulit. Spora ini terdapat dimana-mana, seperti di tanah, debu rumah dan juga di udara, di lingkungan yang panas dan lembab, dan di tempat dimana banyak orang berjalan tanpa alas kaki, infeksi dengan

spora paling sering terjadi misalnya di kolam renang, spa, ruang olahraga, kamar ganti pakaian, dan kamar mandi. Setelah terjadi infeksi, spora tumbuh menjadi mycellium dengan menggunakan serpihan kulit sebagai makanan. Benang-benangnya menyebar ke seluruh arah sehingga lokasi infeksi meluas. Infeksi fungi yang menembus ke bagian dalam kulit dan mengakibatkan suatu reaksi peradangan. Peradangan tersebut terlihat seperti bercak-bercak merah bundar dengan batas-batas tajam yang melepaskan serpihan kulit dan menimbulkan rasa gatal-gatal.

Berikut adalah beberapa penyakit infeksi yang disebabkan oleh jamur:

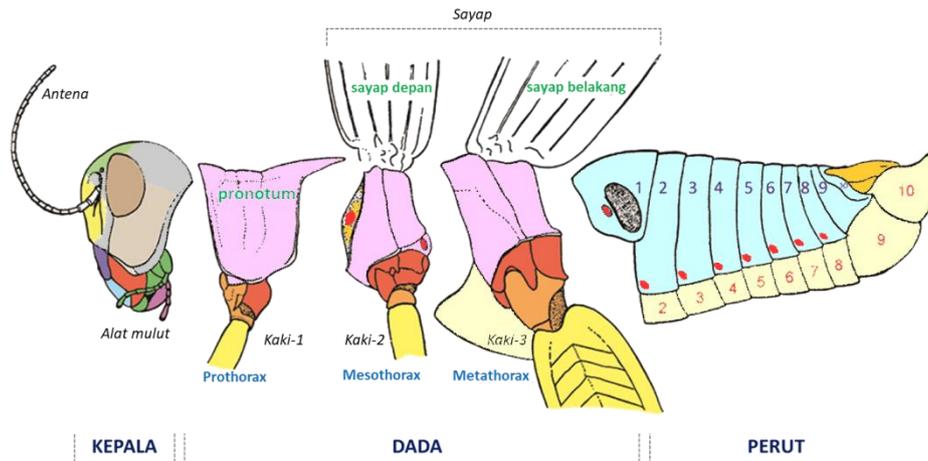
- a. Kutu air
- b. Panu dan kurap
- c. Infeksi kriptokokus
- d. Candidiasis
- e. Pneumocystis pneumonia (PCP), dll

E. Parasit

Parasit merupakan organisme yang hidup dalam tubuh organisme lain dan mendapat nutrisi dari inangnya. Parasit hanya mengambil nutrisi yang diperlukan dan biasanya tidak mematikan inangnya. Contoh parasit yang dapat menimbulkan infeksi yaitu helminthes, seperti cacing kerawat (pinworm), cacing pita, dan artropoda seperti kutu dan pinjal. Helminthes dapat menginfeksi usus manusia sedangkan artropoda biasanya menyebabkan penyakit kulit dan sistemik.

1. Struktur Tubuh Parasit

Arthropoda berasal dari bahasa Yunani yaitu arthron dan arthos yang artinya ruas-ruas. Siklus hidup arthropoda ada 2 macam yaitu metamorphosis sempurna yaitu dari telur, larva, pupa dan dewasa. Kemudian ada metamorfosis tidak sempurna yaitu dari telur, nimfa dan dewasa contohnya pada spesies *Pediculus humanus capitis* atau biasa disebut kutu kepala (Soedarto, 2011).



Gambar 3.5: Bagian-bagian Tubuh Serangga: Kepala, Thorax, dan Abdomen. Dimodifikasi dari (Packard, 2001)

Berikut merupakan ciri umum dan struktur tubuh dari arthropoda:

a. Kepala (sefalo/kaput)

Bagian kepala dilengkapi dengan alat indera seperti antena yang beruas-ruas, sepasang alat peraba yang disebut palpa dan sepasang mata sederhana terdiri atas susunan lensa yang majemuk. Mulut sesuai kebutuhan jenisnya.

b. Dada (toraks)

Terdiri atas 3 ruas, yang pada setiap ruasnya terletak sepasang kakinya. Pada beberapa spesies terdapat pula dua pasang sayap.

c. Perut (abdomen)

Abdomen arthropoda kebanyakan tampak jelas bersegmen. Alat pencernaan makanannya lengkap terdiri dari mulut, kerongkongan, usus, dan anus. Anus terdapat pada ruas posterior. Alat peredaran darahnya terdiri atas jantung dengan pembuluh-pembuluh darah terbuka. Arthropoda memiliki sistem reproduksi yang terpisah, artinya ada hewan jantan dan betina (Irianto, 2009).

Ada jenis parasit yakni Insecta, yang merupakan kelas dari arthropoda yang paling penting, karena banyak jenis serangga dalam kelas ini yang menjadi vektor penular berbagai macam penyakit yang menjadi masalah kesehatan dunia, misalnya penyakit malaria, demam berdarah dengue, yellow fever, pes, dan filariasis. Karena serangga ini memiliki 6 buah kaki maka kelas insecta juga disebut sebagai kelas

Hexapoda. Bentuk anatomi dan morfologi kelas insecta mirip dengan morfologi filum Arthropoda pada umumnya yang terdiri dari tiga bagian utama, yaitu kepala, toraks, dan abdomen yang dipisahkan oleh batas yang jelas. Insecta mempunyai kepala yang dilengkapi dengan satu pasang antenna yang berfungsi sebagai alat peraba yang sangat peka. Mata insecta merupakan mata majemuk (compound eyes) yang merupakan sekumpulan lensa tunggal yang masing-masing lensa menangkap sebagian obyek yang dilihat. Ada

beberapa spesies insecta yang masih memiliki ocelli, yaitu bintik hitam yang merupakan sisa mata yang tidak lagi berfungsi. Bentuk mulut insecta mempunyai susunan yang sesuai dengan kebiasaan makan, yaitu mulut untuk menusuk (piercing) atau bentuk non piercing mulut yang tidak untuk menusuk tubuh mangsanya (Soekiman, 2011).

Penularan Parasit tergantung pada sumber atau reservoir infeksi, dan cara penularannya.

2. Sumber infeksi

a. Manusia

Manusia merupakan sumber atau perantara terbesar infeksi parasitik (contohnya taeniasis, amoebiasis, dan lain-lain).

Suatu kondisi dimana infeksi ditularkan dari satu orang ke orang lain disebut antroponosis.

b. Hewan

Dalam banyak penyakit parasit, hewan berperan sebagai sumber infeksi. Suatu keadaan dimana infeksi ditularkan dari hewan ke manusia disebut zoonosis (misalnya, hidatidiasis).

3. Cara Penularan Parasit pada tubuh manusia

Penularan parasit dari satu host ke host yang lain, disebabkan oleh bentuk parasit tertentu dikenal sebagai stadium infeksi. Stadium infeksi pada berbagai parasit ditularkan dari satu host ke host yang lain dalam beberapa cara berikut:

- a. Rute oral Konsumsi makanan, air, sayuran atau tempat yang terkontaminasi oleh stadium infeksi parasit. Cara penularan ini pada beberapa parasit dikenal sebagai rute fecal oral (misalnya *kista Giardia intestinalis* dan *Entamoeba histolytica*, telur *Ascaris lumbricoides*, dan *Trichuris trichura*).

- b. Mengonsumsi daging mentah atau setengah matang. Infeksi dapat ditularkan secara oral bila konsumsi daging mentah atau setengah matang yang mengandung parasit infeksi (misalnya: daging babi mengandung *selulosa cysticercus*, tahap *larva Taenia solium*) (Suryadi et al., 2016).
 - c. Mengonsumsi ikan dan kepiting yang kurang matang atau mentah. Infeksi juga dapat ditularkan dengan konsumsi ikan dan kepiting mentah atau setengah matang yang mengandung stadium infeksi parasit (misalnya: kepiting mengandung mikrobiologi dan parasitologi stadium parasit infeksi, kepiting atau udang air tawar mengandung metacercaria paragonimus westermani, ikan mengandung metacercaria clonorchis sinensis, dan lain lain) (Soewarlan, 2017)
 - d. Mengonsumsi air mentah atau belum matang. Infeksi dapat ditularkan lewat makanan mentah atau air belum masak yang menyembunyikan bentuk parasit infeksi (misalnya: air kacang dudu, dll mengandung metacercaria pada Fasciolopsis buski dan Fasciola hepatica).
 - e. Penetrasi kulit dan membran mukosa Infeksi ditransmisikan dengan:
 - 1) Penetrasi kulit oleh larva filaria (*filiformis larva*) pada cacing tambang, *Strongyloides stercoralis* yang kontak dengan tanah tercemar feces.
 - 2) Tusukan kulit oleh serkaria pada *Schistosoma japonicum*, *S. Mansoni*, dan *S. haematobium* yang kontak dengan air yang terinfeksi. Bagian kulit yang dipenetrasi adalah bagian kulit yang tipis, misalnya: di daerah jari jemari, kulit perianal, dan kulit perineum.
 - f. Infeksi Inokulasivektor arthropoda juga dapat ditularkan dengan inokulasi ke dalam darah melalui nyamuk, seperti pada penyakit malaria dan filariasis.
 - g. Kontak seksual Trichomoniasis dapat ditularkan melalui kontak seksual. Entamoebiasis dapat ditularkan melalui kontak seksual anal oral, seperti pada kalangan homoseksual (Jawetz, 2019)
- Berikut adalah contoh penyakit infeksi akibat parasit:
- 1) Malaria
 - 2) Infeksi cacing pita

- 3) Infeksi cacing gelang
- 4) Kudis
- 5) Giardiasis
- 6) Toksoplasmosis, dll

F. Riketsia

Riketsia merupakan organisme mirip bakteri yang berukuran kecil dan dapat menyebabkan kematian. Mikroorganisme ini dapat berbentuk bulat, batang, atau dengan bentuk yang tidak teratur dan harus hidup dalam tubuh inangnya untuk melakukan replikasi. Riketsia ditularkan melalui gigitan carrier arthropoda seperti pada tuma, pinjal, dan kutu atau dapat juga melalui pajanan dengan kotoran yang diproduksi oleh arthropoda tersebut.

Rickettsia adalah suatu mikroorganisme yang mempunyai sifat antara bakteri atau virus. Bentuknya pleomorfik, berbentuk coccus, coccobacillus, bacillus atau filament; Gram negatif; ukuran; panjang antara 0,3-2,0 mikron dan tebal antara 0,3-0,5 mikron. Mempunyai dinding sel yang jelas (seperti bakteri). dapat dilihat dengan mikroskop biasa (seperti bakteri). Rickettsia adalah parasit intra seluler (seperti virus), untuk pembenihannya perlu sel yang masih hidup. Berkembang biak dengan jalan membelah diri (seperti bakteri). Rickettsia spesies yang dibawa oleh banyak kutu, tungau, dan caplak, dan menyebabkan penyakit pada manusia seperti tipus, rickettsialpox, demam Boutonneuse, demam gigitan kutu Afrika, demam Rocky Mountain, Q-fever, dll

Penyakit karena rickettsia dapat diobati dengan antibiotik. Rickettsia umumnya merupakan "parasit" pada arthropoda di mana arthropoda sebagai host intermediate, merupakan bagian dari siklus hidupnya. Rickettsia yang menumpang hidup pada arthropoda tidak menyebabkan matinya arthropoda, sehingga hubungannya lebih bersifat simbiose mutualisme. Menularnya kepada manusia melalui gigitan arthropoda atau melalui inhalasi udara yang mengandung debu-debu feces arthropoda yang berasal dari pakaian atau tempat tidur. Rickettsia memiliki kecenderungan untuk menyerang sel endothelial kapiler, sehingga infeksi karena rickettsia selalu ditandai dengan adanya ruam di kulit (bintik kemerahan di kulit) karena pecahnya pembuluh kapiler.

Penyakit riketsia berkembang setelah menginfeksi melalui kulit atau sistem pernafasan. Caplak dan tungau menularkan agen penyebab

spott fever dan scrub typhus melalui gigitan secara langsung kedalam kulit. Kutu dan pinjal menularkan epidemic dan murine typhus melalui feses yang terinfeksi kemudian masuk ke kulit. Rickettsiae dari Q-fever masuk melalui sistem pernafasan ketika debu yang terinfeksi terhirup (Vidić et al., 2014). Rickettsiae memperbanyak diri dalam sel endotel pembuluh darah kecil dan menghasilkan vaskulitis. Sel menjadi bengkak dan nekrosis. Luka vascular menonjol dikulit tetapi vaskulitis terjadi pada banyak organ seperti otot, jantung, paru, dan otak. Kematian dapat terjadi karena kerusakan sel endotel, menghasilkan kebocoran plasma, menurunnya volume darah dan shock (Jawetz, 2019).

1. Struktur Tubuh Rickettsia

Rickettsia berasal dari Phylum: Proteobacteria, Kelas: Alpha Proteobacteria Ordo : Rickettsiales Famili : Rickettsiaceae Genus : Rickettsia, Gram-negatif, non-sporeforming, bentuknya pleomorfik yang pada umumnya berukuran 1 – 0,3 mikron dapat hadir sebagai cocci (0,1 µm diameter), batang (1-4 µm panjang) atau benang seperti (10 µm panjang). Meskipun sangat kecil dan selalu terdapat didalam sel, Rickettsia bukanlah termasuk virus melainkan golongan bakteri. Rickettsia mempunyai sifat-sifat yang sama dengan sifat-sifat bakteri yaitu mengandung asam nukleat yang terdiri dari RNA dan DNA, berkembang biak dengan pembelahan biner, dinding sel mengandung mukopeptida, mempunyai ribosom, mempunyai enzim yang aktif pada metabolisme, dihambat oleh obat-obat anti bakteri dan dapat membentuk ATP sebagai sumber energi. Rickettsia dapat berbentuk batang pendek, kokoid atau pleomorf (kokobasilus pleomorfik). Rickettsia mempunyai struktur dinding sel gram negative sehingga mempermudah untuk hidup didalam kuning telur embrio yang terdiri dari peptidoglikan yang mengandung asam muramat dan asam diaminopimelat. Pada rickettsia, bagian yang tumbuh berbeda-beda.

G. Klamidia

Klamidia merupakan organisme yang lebih kecil dari rickettsia dan bakteri, namun berukuran lebih besar daripada virus. Mikroorganisme ini memerlukan tubuh inangnya untuk melakukan replikasi dan termasuk ke dalam mikroorganisme yang rentan terhadap antibiotik. Penularannya melalui kontak langsung seperti pada saat melakukan kontak seksual.

Klamidia adalah mikroorganisme yang sering menimbulkan infeksi pada uretra, kandung kemih, tuba falopi, dan kelenjar prostat.

Chlamydomphila mempunyai siklus hidup cukup unik dengan tidak memiliki sistem enzim, sehingga kuman ini merupakan parasit intraseluler yang obligat. Bentuk infeksius mikroorganisme ini disebut badan elemen, berukuran kecil, tebal dan bundar berdiameter 250–300 nm. Beberapa jam setelah fagositosis oleh sel inang, *chlamydomphila* membesar menghasilkan suatu badan retikuler berdiameter kira-kira 400–600 nm. Badan retikuler memperbanyak diri di dalam sel inang melalui pembelahan, menghasilkan unit lebih kecil yang merupakan cikal bakal dari badan elemen yang infeksius. Pada umumnya *chlamydomphila* unggas membutuhkan waktu \pm 30 jam untuk melangsungkan seluruh fase daur hidupnya, namun ada beberapa galur yang mempunyai kecepatan reproduksi yang beragam. Berdasarkan virulensinya, serotipe/galur yang berasal dari isolat burung merpati tergolong bervirulensi rendah, dan galur yang berasal dari kelompok burung Psittacidaeae bervirulensi tinggi. Sedangkan yang berasal dari kalkun ada yang bervirulensi rendah dan ada yang bervirulensi tinggi. Semua galur *chlamydomphila* memiliki antigen bersama yang spesifik karena zat kebal terhadap suatu galur akan mampu mengadakan reaksi netralisasi dengan semua galur lainnya. Dengan metode pewarnaan Machiavello atau Gimenez, *chlamydomphila* akan terlihat sebagai bentuk-bentuk berwarna merah dalam sel (Darmono, 2011).

H. Pengobatan Penyakit Akibat Infeksi berbagai Agen Infeksius

Pengobatan penyakit infeksi akan disesuaikan dengan mikroorganisme yang menjadi penyebab infeksi. Beberapa pilihan pengobatan penyakit infeksi adalah sebagai berikut:

1. **Antibiotik:** adalah pengobatan yang dilakukan apabila infeksi disebabkan oleh **bakteri**. Tujuannya adalah untuk menghambat dan membunuh bakteri penyebab infeksi.
2. **Antivirus:** Pengobatan ini secara khusus bertujuan untuk mengobati infeksi virus dengan menargetkan **virus** yang menginfeksi tubuh. Namun, pada sejumlah kasus infeksi virus ringan, pengobatan akan lebih berfokus untuk meredakan gejala (pengobatan simptomatik), seperti mengonsumsi parasetamol untuk mengatasi demam.

3. **Antijamur:** Pengobatan untuk infeksi akibat jamur ini biasanya diberikan dalam bentuk oral, topikal, atau suntikan tergantung pada jenis **infeksi jamur** yang muncul, tingkat keparahan, dan bagian tubuh yang terinfeksi.
4. **Antiparasit:** Pengobatan ini akan disesuaikan dengan tipe **parasit yang menyerang tubuh**, seperti antelmintik untuk cacingan, ektoparasitida untuk infeksi parasit yang ditularkan melalui kutu, dan antiprotozoa untuk malaria, giardiasis, dan toksoplasmosis.

Setelah mengetahui agen-agen infeksius, maka buku ajar ini juga akan membahas mengenai:

1. Faktor-faktor yang mempengaruhi transmisi agen-agen infeksius,
2. Perbedaan proses infeksi berbagai agen infeksius,
3. Kondisi yang melemahkan pertahanan pejamu melawan mikroorganisme
4. Infeksi oportunistik,
5. Pengontrolan pertumbuhan mikroorganisme, dan
6. Menurunkan jumlah mikroorganisme kontaminan & mencegah transmisi agen infeksius

Sesuai dengan Capaian Kompetensi yang diharapkan, mahasiswa diharapkan dapat memahami faktor-faktor yang mempengaruhi transmisi agen-agen infeksius, memahami perbedaan proses infeksi berbagai agen infeksius, kondisi yang melemahkan pertahanan pejamu melawan mikroorganisme, memahami dan menjelaskan infeksi oportunistik, serta memahami pengontrolan pertumbuhan mikroorganisme dan menurunkan jumlah mikroorganisme kontaminan & mencegah transmisi agen-agen infeksius.

Berikut adalah uraian submateri dari BAB ini:

1. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Transmisi Agen-Agen Infeksius

Rantai Infeksi (*chain of infection*) merupakan rangkaian yang harus ada untuk menimbulkan infeksi. Dalam melakukan tindakan pencegahan dan pengendalian infeksi dengan efektif, perlu dipahami secara cermat rantai infeksi. Kejadian infeksi di fasilitas pelayanan kesehatan dapat disebabkan oleh 6 komponen rantai penularan, apabila satu mata rantai diputus atau dihilangkan, maka penularan infeksi dapat dicegah atau dihentikan. Berikut penjelasan tentang rantai infeksi:

- Agen infeksi (*infectious agent*) adalah mikroorganisme penyebab infeksi. Pada manusia, agen infeksi dapat berupa bakteri, virus, jamur dan parasit. Ada tiga faktor pada agen penyebab yang mempengaruhi terjadinya infeksi yaitu: patogenitas, virulensi dan jumlah (dosis, atau "load"). Makin cepat diketahui agen infeksi dengan pemeriksaan klinis atau laboratorium mikrobiologi, semakin cepat pula upaya pencegahan dan penanggulangannya bisa dilaksanakan.
- Reservoir atau wadah tempat/sumber agen infeksi dapat hidup, tumbuh, berkembang-biak dan siap ditularkan kepada pejamu atau manusia. Berdasarkan penelitian, reservoir terbanyak adalah pada manusia, alat medis, binatang, tumbuh-tumbuhan, tanah, air, lingkungan dan bahan-bahan organik lainnya. Dapat juga ditemui pada orang sehat, permukaan kulit, selaput lendir mulut, saluran napas atas, usus dan vagina juga merupakan reservoir.
- Portal of exit (pintu keluar) adalah lokasi tempat agen infeksi (mikroorganisme) meninggalkan reservoir melalui saluran napas, saluran cerna, saluran kemih serta transplasenta.
- Metode Transmisi/Cara Penularan adalah metode transport mikroorganisme dari wadah/reservoir ke pejamu yang rentan. Ada
- beberapa metode penularan yaitu: (1) kontak: langsung dan tidak langsung, (2) droplet, (3) airborne, (4) melalui vehikulum (makanan, air/minuman, darah) dan (5) melalui vektor (biasanya serangga dan binatang pengerat).
- Portal of entry (pintu masuk) adalah lokasi agen infeksi memasuki pejamu yang rentan dapat melalui saluran napas, saluran cerna, saluran kemih dan kelamin atau melalui kulit yang tidak utuh.
- Susceptible host (Pejamu rentan) adalah seseorang dengan kekebalan tubuh menurun sehingga tidak mampu melawan agen infeksi. Faktor yang dapat mempengaruhi kekebalan adalah umur, status gizi, imunisasi, penyakit kronis, luka bakar yang luas, trauma, pasca pembedahan dan pengobatan dengan immunosupresan.
- Faktor lain yang berpengaruh adalah jenis kelamin, ras atau etnis tertentu, status ekonomi, pola hidup, pekerjaan dan herediter.



Gambar 3 6: Rantai penularan infeksi

2. Perbedaan proses infeksi berbagai agen infeksius

Pejamu memiliki benteng terhadap infeksi yang tersebar di seluruh jaringan dan mencegah masuknya mikroorganisme ke dalam tubuh. Benteng pertama diperankan oleh kulit yang utuh, membran mukosa permukaan dan sekret yang diproduksi. Contohnya lisozym air mata merusak peptidoglikan dinding bakteri. Agen penyebab infeksi terdiri dari virus, bakteri, jamur, parasit, riketsia, dan clamidia. Infeksi virus yang menyebabkan penyakit umumnya digolongkan ke dalam sistem organ yang terkena, seperti infeksi virus pernapasan, bentuk kelainan klinik yang di timbulkan seperti virus yang menyebabkan eksantema, dan sifat infeksi infeksi laten virus. Infeksi yang disebabkan oleh bakteri sering terjadi bersamaan dengan adanya rasa sakit, nyeri, atau borok pada bagian tubuh. Ada waktu saat sistem kekebalan tubuh tidak dapat menyingkirkan suatu infeksi bakteri. Masing-masing faktor penyebab memiliki karakteristik tersendiri. Jamur menimbulkan infeksi umumnya terjadi di kulit. Infeksi jamur lebih cenderung mengenai daerah-daerah yang sering berkeringat dan lembab, seperti muka, badan, kaki, lipatan paha, dan lengan. Parasit yang terdiri dari vermes dan protozoa menimbulkan infeksi melalui kontak langsung maupun tidak langsung. Riketsia menginfeksi dengan masuk ke kulit manusia melalui gigitannya atau kontak dengan kotoran yang terdapat hewan atau serangga terinfeksi bakteri tersebut kemudian menyebar mengikuti peredaran darah lalu menginfeksi sel-sel tubuh dan membelah diri di sana. Sedangkan, Clamidia menginfeksi dengan

mencari inang untuk membantu reproduksi parasit karena dia tidak dapat hidup jika tidak menempel pada inangnya, karena clamidia bersifat parasit intraseluler obligat (Carrol et al., 2017).

Tabel 3.1: Perbedaan Proses Infeksi Berbagai Agan Infeksius (Virus, Bakteri, Jamur, Parasit, Riketsia, Clamidia)

Agen Infeksius	Proses infeksi	Organ yang diserang	Contoh Penyakit
Virus	Virus masuk ke dalam sistem organ yang terkena, seperti infeksi virus pernapasan, bentuk kelainan klinik yang di timbulkan seperti virus yang menyebabkan eksastema, dan sifat infeksi infeksi laten virus	Pernafasan	Influenza COVID-19
Bakteri	Infeksi yang disebabkan oleh bakteri sering terjadi bersamaan dengan adanya rasa sakit, nyeri, atau borok pada bagian tubuh. Ada waktu saat sistem kekebalan tubuh tidak dapat menyingkirkan suatu infeksi bakteri. Masing-masing faktor penyebab memiliki karakteristik tersendiri.	Pernafasan	Pneumonia
Jamur	Infeksi jamur lebih cenderung mengenai daerah-daerah yang sering berkeringat dan lembab, seperti muka, badan, kaki, lipatan paha, dan lengan.	Integumen/Kulit Mukosa Bibir	Candidiasis

Parasit	Parasit yang terdiri dari vermes dan protozoa menimbulkan infeksi melalui kontak langsung maupun tidak langsung.	Pencernaan	Cacingan
Riketsia	Riketsia menginfeksi dengan masuk ke kulit manusia melalui gigitannya atau kontak dengan kotoran yang terdapat hewan atau serangga terinfeksi bakteri tersebut kemudian menyebar mengikuti peredaran darah lalu menginfeksi sel-sel tubuh dan membelah diri di sana.	Integumen/Kulit	kutu, tungau
Clamidia	Clamidia menginfeksi dengan mencari inang untuk membantu reproduksi parasit karena dia tidak dapat hidup jika tidak menempel pada inangnya, karena clamidia bersifat parasit intraseluler obligat.	Sering menyebabkan infeksi pada uretra, kandung kemih, tuba falopi, dan kelenjar prostat.	Klamidiasis

3. Kondisi yang melemahkan pertahanan pejamu melawan mikro organisme

Pertahanan tubuh kita memiliki peran penting dalam melawan serangan mikroorganisme yang masuk ke dalam tubuh kita. Sistem kekebalan tubuh bekerja keras untuk mengenali dan melawan patogen, seperti bakteri, virus, jamur, dan parasit, yang dapat menyebabkan

penyakit. Namun, ada beberapa kondisi yang dapat melemahkan pertahanan pejamu melawan mikroorganisme, sehingga membuat kita lebih rentan terhadap infeksi. Berikut ini adalah beberapa faktor yang dapat mempengaruhi sistem kekebalan tubuh kita:

a. Kurangnya Nutrisi yang Dibutuhkan

Nutrisi yang cukup dan seimbang sangat penting untuk menjaga sistem kekebalan tubuh kita tetap berfungsi dengan baik. Beberapa nutrisi kunci yang dibutuhkan oleh tubuh kita termasuk vitamin C, vitamin D, vitamin E, seng, dan selenium. Kurangnya asupan nutrisi ini dapat melemahkan sistem kekebalan tubuh, membuatnya kurang efektif dalam melawan serangan mikroorganisme. Asupan makanan sehat dengan pola makan yang seimbang dan kaya zat gizi penting untuk melawan infeksi virus. Asupan makanan yang sehat terdiri dari karbohidrat, protein, lemak, vitamin, mineral, serat dan air yang cukup sesuai kebutuhan tubuh (Husna, 2021).

b. Stres yang Kronis

Stres yang kronis dapat memiliki dampak negatif pada sistem kekebalan tubuh kita. Ketika tubuh kita mengalami stres, mengeluarkan hormon kortisol yang dapat menekan sistem kekebalan tubuh. Paparan kortisol dalam waktu yang cukup lama dapat menyebabkan melemahnya respons imun, sehingga memudahkan mikroorganisme menyerang tubuh dan menyebabkan infeksi. Banyak bukti ilmiah menunjukkan korelasi antara stres dan disregulasi sistem kekebalan tubuh. Paparan kondisi stress mental baik akut maupun kronis dapat mengubah fungsi fisiologis tubuh melalui aktivasi sistem saraf simpatis dan penghambatan sistem saraf parasimpatis. Oleh karena itu, penting untuk mengelola stres dengan cara yang sehat, seperti berolahraga, meditasi, atau melakukan aktivitas yang membuat kita rileks.

c. Istirahat Tidur

Istirahat yang cukup sangat penting untuk menjaga kesehatan sistem kekebalan tubuh kita. Saat kita tidur, tubuh kita memiliki kesempatan untuk memperbaiki dan memperbarui sel-sel kekebalan tubuh. Kurangnya tidur dapat mengganggu proses ini, sehingga membuat sistem kekebalan tubuh lebih rentan terhadap

serangan mikroorganisme. Oleh karena itu, penting untuk mendapatkan tidur yang cukup setiap malam, sekitar 7-8 jam untuk orang dewasa.

d. Penyakit Kronis

Beberapa penyakit kronis, seperti diabetes, penyakit jantung, dan penyakit autoimun, dapat melemahkan sistem kekebalan tubuh kita. Penyakit ini dapat mengganggu fungsi normal sistem kekebalan tubuh, membuatnya sulit bagi tubuh untuk melawan serangan mikroorganisme. Jika kita memiliki penyakit kronis, penting untuk menjaga kondisi kesehatan dengan mengikuti pengobatan yang direkomendasikan oleh dokter dan mengadopsi gaya hidup sehat.

e. Lingkungan yang Tidak Higienis

Lingkungan yang tidak higienis, seperti tempat yang kotor atau terkontaminasi, dapat menjadi tempat berkembang biak bagi mikroorganisme yang berbahaya. Jika kita sering berada di lingkungan yang tidak higienis, risiko kita terpapar dan terinfeksi mikroorganisme meningkat. Oleh karena itu, penting untuk menjaga kebersihan pribadi, menjaga kebersihan lingkungan sekitar kita, dan menghindari kontak dengan benda-benda yang mungkin terkontaminasi.

Konsumsi suplemen dapat menjadi tambahan yang baik untuk menjaga kesehatan sistem kekebalan tubuh, terutama jika asupan nutrisi dari makanan tidak mencukupi. Namun, penting untuk diingat bahwa suplemen tidak dapat menggantikan makanan sehat dan gaya hidup yang sehat secara keseluruhan. Suplemen yang paling umum direkomendasikan untuk meningkatkan sistem kekebalan tubuh adalah vitamin C, vitamin D, zinc, dan echinacea.

Cara mengurangi risiko infeksi di lingkungan yang tidak higienis ada beberapa langkah yang dapat diambil, antara lain:

- 1) Mencuci tangan dengan sabun dan air bersih secara teratur, terutama sebelum dan setelah makan, setelah menggunakan toilet, dan setelah menyentuh benda atau permukaan yang mungkin terkontaminasi.
- 2) Menggunakan tisu atau lengan baju ketika bersin atau batuk, dan menghindari menutupi mulut menggunakan tangan.

- 3) Membersihkan permukaan yang sering disentuh, seperti gagang pintu, meja, dan telepon, dengan disinfektan secara rutin.
- 4) Menghindari kontak langsung dengan orang yang sedang sakit, dan menggunakan masker jika perlu.
- 5) Menggunakan perlengkapan pribadi, seperti handuk, sikat gigi, dan alat makan, yang tidak digunakan bersama dengan orang lain.
- 6) Dengan mengikuti langkah-langkah tersebut, kita dapat mengurangi risiko infeksi di lingkungan yang tidak higienis dan menjaga kesehatan tubuh kita dengan baik.

4. Infeksi oportunistik

Infeksi oportunistik adalah infeksi akibat virus, bakteri, jamur, atau parasit yang terjadi pada orang dengan sistem kekebalan tubuh yang lemah. Dengan kata lain, infeksi ini mengambil kesempatan dari lemahnya daya tahan tubuh, untuk bisa berkembang. Infeksi oportunistik (IO) tidak menyerang orang yang sehat dan memiliki sistem kekebalan tubuh yang baik. Namun, jika terjadi pada orang dengan daya tahan tubuh yang sangat lemah, misalnya penderita AIDS, infeksi ini bisa menyebabkan kematian. Angka IO sudah menurun secara dramatis sejak tersedia terapi antiretroviral (ART). Namun IO masih menimbulkan masalah, terutama untuk orang yang baru diketahui terinfeksi HIV setelah infeksinya lebih lanjut. Banyak orang masih dirawat inap di rumah sakit dengan IO yang berat. Akibat ini, mereka dites HIV, dan baru diketahui terinfeksi.

- Seseorang dapat terinfeksi IO, dan “dites positif” untuk IO tersebut, walaupun IO tersebut belum menimbulkan penyakit. Misalnya, hampir setiap orang dengan HIV jika dites untuk virus sitomegalia (*cytomegalovirus* atau CMV) ternyata positif. Tetapi penyakit CMV sangat jarang berkembang kecuali bila jumlah CD4 turun di bawah 50, yang merupakan tanda kerusakan berat terhadap sistem kekebalan. Terdapat hubungan antara kadar CD4 terhadap kejadian infeksi oportunistik pada penderita HIV/AIDS (Natalia et al., 2020).
- Untuk menentukan apakah kita terinfeksi IO, darah kita dapat dites untuk antigen (potongan kuman penyebab IO) atau untuk antibodi (protein yang dibuat oleh sistem kekebalan untuk memerangi

antigen). Ditemukan antigen berarti kita terinfeksi. Ditemukan antibodi berarti kita pernah terpapar pada infeksi. Kita mungkin diberikan imunisasi atau vaksinasi terhadap infeksi tersebut, atau sistem kekebalan mungkin "memberantas" infeksi dari tubuh kita, atau pun kita mungkin tetap terinfeksi. Jika kita terinfeksi kuman penyebab IO, dan jika jumlah CD4 kita cukup rendah sehingga memungkinkan IO berkembang, dokter kita akan mencari tanda penyakit aktif.

Kondisi tubuh yang rentan terkena IO

- Ketika kuman penyebab penyakit masuk ke dalam tubuh orang yang sehat, sel-sel darah putih yang disebut limfosit akan merespons untuk melawannya, sehingga infeksi tidak terjadi. Walaupun terjadi infeksi, umumnya dapat sembuh dengan mudah.
- Sedangkan pada penderita AIDS, di mana jumlah sel darah putih yang disebut sel CD4 tidak cukup untuk melawan kuman penyakit, infeksi dapat terjadi dengan mudah. Bahkan bakteri atau jamur yang biasanya tidak berbahaya dan hidup normal di dalam maupun di permukaan tubuh bisa menimbulkan infeksi.
- Bukan hanya penyakit HIV yang bisa menyebabkan infeksi oportunistik. Semua kondisi yang membuat sistem kekebalan tubuh menjadi lemah dapat menjadi "pintu" bagi infeksi oportunistik untuk masuk.

Berikut adalah beberapa kondisi yang rentan terkena infeksi oportunistik:

- Luka bakar yang parah
- Menjalani kemoterapi
- Diabetes
- Malnutrisi
- Leukemia
- *Multiple myeloma*

a. Jenis-Jenis Penyakit dengan kondisi IO adalah:

1) *Candidiasis*

Candidiasis merupakan infeksi yang disebabkan oleh jamur *Candida* yang bisa muncul di bagian tubuh mana pun. Orang

dengan infeksi HIV sering mengalami *candidiasis*, terutama di mulut dan vagina.

2) **Pneumonia**

Pneumonia adalah infeksi oportunistik yang paling serius bagi penderita HIV. Infeksi pneumonia yang biasa terjadi pada penderita HIV adalah *Pneumocystis pneumonia* (PCP) yang dapat diobati dengan antibiotik.

3) **Kanker serviks invasif**

Kanker ini dimulai di dalam leher rahim (serviks), yang kemudian menyebar ke bagian tubuh lainnya. Kemunculan kanker ini bisa dideteksi secara dini dan segera ditangani bila dilakukan pemeriksaan skrining secara rutin, yaitu dengan *Pap smear*.

4) **Cryptosporidiosis**

Cryptosporidiosis adalah infeksi pada saluran cerna yang disebabkan oleh parasit *Cryptosporidium*. Penyakit ini mengakibatkan diare dengan feses yang cair. Pada penderita HIV, penyakit ini bisa bertahan lebih lama dan menyebabkan gejala yang lebih parah.

5) **Herpes simpleks**

Infeksi virus ini dapat menyebabkan munculnya gelembung kecil dan luka yang khas di sekitar mulut dan alat kelamin. Herpes simpleks bisa menular lewat hubungan seksual, bisa juga menular dari ibu ke bayinya melalui proses persalinan. Selain di mulut dan kelamin, infeksi ini juga dapat menyerang saluran napas. Orang yang daya tahan tubuhnya lemah lebih mudah terkena herpes simpleks, dan gejala yang dialaminya juga akan lebih berat. Salah satu cirinya adalah untuk mempertahankan hidupnya kelompok virus herpes ini juga mempunyai kemampuan untuk melawan atau menghindari mekanisme imun yang terjadi, sehingga sulit melawan penyakit ini (Cholis, 2018).

6) **Toksoplasmosis**

Toksoplasmosis adalah infeksi yang disebabkan oleh parasit *Toxoplasma gondii*. Pada orang sehat, infeksi ini umumnya tidak berbahaya. Namun, pada orang dengan sistem

kekebalan tubuh yang lemah, toksoplasmosis dapat menyerang otak dan menyebabkan gangguan penglihatan, gangguan pendengaran, kejang, hingga koma.

7) Tuberkulosis

Tuberkulosis (TB) disebabkan oleh bakteri *Mycobacterium tuberculosis*. Penyakit ini dapat menyebar melalui percikan ludah ketika penderitanya batuk, bersin, atau bicara. Penderita HIV sangat mudah terkena penyakit TB. Bila tidak diobati, penyakit ini dapat menyebabkan kematian. Infeksi HIV mengakibatkan kerusakan luas pada sistem imunitas seluler sehingga terjadi koinfeksi. Infeksi TB mengakibatkan progresifitas perjalanan HIV/AIDS yang lebih cepat hingga kematian (Mulyadi & Fitrika, 2017).

b. Pencegahan Infeksi Oportunistik

Untuk mencegah infeksi oportunistik, ada beberapa langkah yang bisa dilakukan, yaitu:

- Menerapkan gaya hidup yang sehat, termasuk melakukan aktifitas seks yang aman. Gunakan kondom saat berhubungan intim, untuk mencegah infeksi menular seksual.
- Mencuci dan memasak makanan dengan baik. Pastikan kebersihan peralatan masak yang digunakan untuk mengolah makanan.
- Menghindari konsumsi susu, daging, dan telur yang mentah atau kurang matang.
- Gunakan sarung tangan untuk mengambil kotoran hewan peliharaan, dan jauhkan kucing dari dalam ruangan agar tidak membawa kuman yang dapat membahayakan Anda.
- Hindari berbagi penggunaan sikat gigi atau handuk dengan orang lain.
- Hindari menelan atau meminum air yang langsung berasal dari kolam, danau, atau sungai.
- Ikuti program vaksinasi yang diwajibkan dan dianjurkan oleh pemerintah untuk menjaga kekebalan tubuh.
- Bagi wanita, lakukan pemeriksaan panggul dan *Pap smear* untuk mendeteksi kanker atau infeksi.

c. Pengobatan Infeksi Oportunistik

Jika IO sudah berkembang dalam tubuh pasien, ada beberapa perawatan yang tersedia, seperti antibiotik atau obat anti jamur. Kondisi pasien dengan IO mungkin merupakan situasi medis yang sangat serius dan perawatannya bisa menjadi tantangan tersendiri bagi tenaga kesehatan. Perkembangan IO sendiri bisa merupakan tanda bahwa sistem kekebalan tubuh melemah dan virus HIV di tubuh sudah berkembang tidak terkendali. Itulah mengapa sangat penting untuk menjalani pengobatan, sesuai dengan resep dokter dan menemui petugas kesehatan secara teratur dan menjalani pemantauan kondisi secara rutin yang telah direkomendasikan untuk memastikan *viral load* (tolak ukur mengenai sudah seberapa jauh dan cepat penyakit berkembang dalam tubuh yang diketahui lewat jumlah virus di dalam sampel darah) pada pasien berkurang atau kondisi sistem imunitas pasien itu baik atau tidak.

d. Pengontrolan pertumbuhan mikroorganisme

Pengontrolan pertumbuhan mikroorganisme menjadi salah satu hal penting di rumah sakit. Hal ini menjadi issue utama dalam proses pengendalian infeksi di tatanan layanan kesehatan. Isitilah HAIs menjadi tren dalam penyebaran infeksi di rumah sakit (infeksi nosokomial). "*Health-care Associated Infections (HAIs)*" merupakan komplikasi yang paling sering terjadi di pelayanan kesehatan (Almeida, 2015). HAIs selama ini dikenal sebagai Infeksi Nosokomial atau disebut juga sebagai Infeksi di rumah sakit "*Hospital-Acquired Infections*" merupakan persoalan serius karena dapat menjadi penyebab langsung maupun tidak langsung kematian pasien. Kalaupun tak berakibat kematian, pasien dirawat lebih lama sehingga pasien harus membayar biaya rumah sakit yang lebih banyak. HAIs adalah penyakit infeksi yang pertama muncul (penyakit infeksi yang tidak berasal dari pasien itu sendiri) dalam waktu antara 48 jam dan empat hari setelah pasien masuk rumah sakit atau tempat pelayanan kesehatan lainnya, atau dalam waktu 30 hari setelah pasien keluar dari rumah sakit. Dalam hal ini termasuk infeksi yang didapat dari rumah sakit tetapi muncul setelah pulang dan infeksi akibat kerja terhadap pekerja di fasilitas pelayanan kesehatan.

5. Pencegahan dan Pengendalian Infeksi

Materi dirangkum berdasarkan (Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 27 Tahun 2017 Tentang Pedoman Pencegahan Dan Pengendalian Infeksi Di Fasilitas Pelayanan Kesehatan, 2017).

Proses terjadinya infeksi bergantung kepada interaksi antara suseptibilitas penjamu, agen infeksi (pathogenesis, virulensi dan dosis) serta cara penularan. Identifikasi factor resiko pada penjamu dan pengendalian terhadap infeksi tertentu dapat mengurangi insiden terjadinya infeksi (HAIs), baik pada pasien ataupun pada petugas kesehatan.

Strategi pencegahan dan pengendalian infeksi terdiri dari:

1. Peningkatan daya tahan penjamu, dapat pemberian imunisasi aktif (contoh vaksinasi hepatitis B), atau pemberian imunisasi pasif (imunoglobulin). Promosi kesehatan secara umum termasuk nutrisi yang adekuat akan meningkatkan daya tahan tubuh.
2. Inaktivasi agen penyebab infeksi, dapat dilakukan metode fisik maupun kimiawi. Contoh metode fisik adalah pemanasan (pasteurisasi atau sterilisasi) dan memasak makanan seperlunya. Metode kimiawi termasuk klorinasi air, disinfeksi.
3. Memutus mata rantai penularan. Merupakan hal yang paling mudah untuk mencegah penularan penyakit infeksi, tetapi hasilnya bergantung kepada ketaatan petugas dalam melaksanakan prosedur yang telah ditetapkan.

Tindakan pencegahan ini telah disusun dalam suatu "Isolation Precautions" (Kewaspadaan Isolasi) yang terdiri dari 2 pilar/tingkatan, yaitu "Standard Precautions" (Kewaspadaan Standar) dan "Transmission based Precautions" (Kewaspadaan berdasarkan cara penularan).

Tindakan pencegahan paska pajanan (*"Post Exposure Prophylaxis"/PEP*) terhadap petugas kesehatan. Berkaitan pencegahan agen infeksi yang ditularkan melalui darah atau cairan tubuh lainnya, yang sering terjadi karena luka tusuk jarum bekas pakai atau pajanan lainnya. Penyakit yang perlu mendapatkan perhatian adalah hepatitis B, Hepatitis C, dan HIV.

I. Kewaspadaan Isolasi

Mikroba penyebab HAIs dapat ditransmisikan oleh pasien terinfeksi/kolonisasi kepada pasien lain dan petugas. Bila kewaspadaan isolasi diterapkan benar dapat menurunkan risiko transmisi dari pasien infeksi/kolonisasi. Tujuan kewaspadaan isolasi adalah menurunkan transmisi mikroba infeksius diantara petugas dan pasien. Kewaspadaan Isolasi harus diterapkan kewaspadaan isolasi sesuai gejala klinis, sementara menunggu hasil laboratorium keluar.

Kewaspadaan Isolasi merupakan kombinasi dari :

Standard Precautions /Kewaspadaan Standar, gabungan dari:

Universal Precautions/Kewaspadaan Universal dan *Body Substance Isolation*/Isolasi substansi/cairan tubuh yang berlaku untuk semua pasien, kemungkinan atau terbukti infeksi, setiap waktu di semua unit pelayanan kesehatan

Transmission-based precautions/ Kewaspadaan berbasis transmisi dipakai bila rute transmisi tidak dapat diputus sempurna hanya *Standard precautions*.

1. Kewaspadaan Standar

Kewaspadaan standar diberlakukan terhadap semua pasien, tidak tergantung terinfeksi/kolonisasi. Kewaspadaan standar disusun untuk mencegah kontaminasi silang sebelum diagnosis diketahui dan beberapa merupakan praktek rutin, meliputi:

- Kebersihan tangan/*Handhygiene*
- Alat Pelindung Diri (APD): sarung tangan, masker, *goggle* (kaca mata pelindung), *face shield* (pelindungwajah), gaun
- Peralatan perawatan pasien
- Pengendalian lingkungan
- Pemrosesan peralatan pasien dan penatalaksanaan linen
- Kesehatan karyawan / Perlindungan petugas kesehatan
- Penempatan pasien
- Hygiene respirasi/Etika batuk
- Praktek menyuntik yang aman
- Praktek pencegahan infeksi untuk prosedur lumbal pungsi

2. Kewaspadaan Berdasarkan Transmisi

Tujuan untuk memutus rantai penularan mikroba penyebab infeksi. Diterapkan pada pasien gejala/dicurigai terinfeksi atau

kolonisasi kuman penyebab infeksi menular yang dapat ditransmisikan lewat udatra, droplet, kontak kulit atau permukaan terkontaminasi.

3 Jenis kewaspadaan berdasarkan transmisi:

- kewaspadaan transmisi kontak
- kewaspadaan transmisi *droplet*
- kewaspadaan transmisi *airborne*

Kewaspadaan berdasarkan transmisi dapat dilaksanakan secara terpisah ataupun **kombinasi** karena suatu infeksi dapat ditransmisikan lebih dari satu cara.

a. Kewaspadaan transmisi Kontak

1) Penempatan pasien:

- Kamar tersendiri atau kohorting (Penelitian tidak terbukti kamar tersendiri mencegah HAIs)
- Kohorting (management MDRo)

2) APD petugas:

- Sarung tangan bersih non steril, ganti setelah kontak bahan infeksius, lepaskan sarung tangan sebelum keluar dari kamar pasien dan cuci tangan menggunakan antiseptik
- Gaun, lepaskan gaun sebelum meninggalkan ruangan

3) Transport pasien

- Batasi kontak saat transportasi pasien

b. Kewaspadaan Transmisi *Droplet*

1) Penempatan pasien:

- Kamar tersendiri atau kohorting, beri jarak antar pasien $\geq 1\text{m}$
- Pengelolaan udara khusus tidak diperlukan, pintu boleh terbuka

2) APD petugas:

- Masker Bedah/Prosedur, dipakai saat memasuki ruang rawat pasien

3) Transport pasien

- Batasi transportasi pasien, pasang masker pada pasien saat transportasi
- Terapkan hyangiene respirasi dan etika batuk

c. Kewaspadaan transmisi udara/airborne

1) Penempatan pasien:

- Di ruangan tekanan negatif

- Pertukaran udara $\geq 6-12$ x/jam, aliran udara yang terkontrol
- Jangan gunakan AC sentral, bila mungkin AC + filter HEPA
- Pintu harus selalu tertutup rapat.
- Seharusnya kamar terpisah, terbukti mencegah transmisi, atau kohorting jarak >1 m
- Perawatan tekanan negatif sulit, tidak membuktikan lebih efektif mencegah penyebaran
- Ventilasi airlock (*ventilated anteroom*) terutama pada *varicella* (lebih mahal)
- Terpisah jendela terbuka (TBC), tak ada orang yang lalu lalang

2) Transport pasien

- Batasi transportasi pasien, Pasien harus pakai masker saat keluar ruangan
- Terapkan hygiene respirasi dan etika batuk

3) APD petugas:

- Minimal gunakan Masker Bedah/Prosedur
- Masker respirator (N95) saat petugas bekerja pada radius <1 m dari pasien,
- Gaun
- Goggle
- Sarung tangan (bila melakukan tindakan invasif)

Contoh penggunaan APD oleh tenaga kesehatan saat menangani wabah virus covid-19 adalah sbb:



Gambar 3.7: APD saat penanganan virus covid-19 (sumber: www.covid19.go.id)

3. Peraturan Untuk Kewaspadaan Isolasi

Harus dihindarkan transfer mikroba patogen antar pasien dan petugas saat perawatan pasien rawat inap, perlu diterapkan hal-hal berikut:

- a. Kewaspadaan terhadap semua darah dan cairan tubuh ekskresi dan sekresi dari seluruh pasien
- b. Dekontaminasi tangan sebelum dan sesudah kontak diantara pasien satu lainnya
- c. Cuci tangan setelah menyentuh bahan infeksius (darah dan cairan tubuh)
- d. Gunakan teknik tanpa menyentuh bila memungkinkan terhadap bahan infeksius
- e. Pakai sarung tangan saat atau kemungkinan kontak darah dan cairan tubuh serta barang yang terkontaminasi, disinfeksi tangan segera setelah melepas sarung tangan. Ganti sarung tangan antara pasien.
- f. Penanganan limbah feses, urine, dan sekresi pasien lain di buang ke lubang pembuangan yang telah disediakan, bersihkan dan disinfeksi bedpan, urinal dan *obtainer/container* pasien lainnya.
- g. Tangani bahan infeksius sesuai Standar Prosedur Operasional (SPO)
- h. Pastikan peralatan, barang fasilitas dan linen pasien yang infeksius telah dibersihkan dan didisinfeksi benar.

J. Kebersihan Tangan

Tangan merupakan media transmisi patogen tersering di RS. Menjaga kebersihan tangan dengan baik dan benar dapat mencegah penularan mikroorganisme dan menurunkan frekuensi infeksi nosokomial (Purnawati et al., 2018). Kepatuhan terhadap kebersihan tangan merupakan pilar pengendalian infeksi. Teknik yang digunakan adalah teknik cuci tangan 6 langkah. Dapat memakai antiseptik, dan air mengalir atau handrub berbasis alkohol. Kebersihan tangan merupakan prosedur terpenting untuk mencegah transmisi penyebab infeksi (orang ke orang; objek ke orang). Banyak penelitian menunjukkan bahwa cuci tangan menunjang penurunan insiden MRSA, VRE di ICU. Pengetahuan perawat tentang five moments cuci tangan dapat menurunkan terjadinya infeksi nosokomial di ruangan ICU (Wulandari, 2017).

1. Keadaan yang diharuskan mencuci tangan:

- Segera setelah tiba di rumah sakit
- Sebelum masuk dan meninggalkan ruangan pasien
- Sebelum dan sesudah kontak pasien atau benda yang terkontaminasi cairan tubuh pasien
- Diantara kontak pasien satu dengan yang lain
- Sebelum dan sesudah melakukan tindakan pada pasien
- Sesudah ke kamar kecil
- Sesudah kontak darah atau cairan tubuh lainnya
- Bila tangan kotor
- Sebelum meninggalkan rumah sakit
- Segera setelah melepaskan sarung tangan
- Segera setelah membersihkan sekresi hidung
- Sebelum dan setelah menyiapkan dan mengkonsumsi makanan

2. ***Five moment's hand hygiene: (5 momen cuci tangan)***

Hand hygiene adalah istilah yang digunakan untuk mencuci tangan. Pada tahun (2009), World Health Organization (WHO) mencetuskan global patient safety challenge dengan clean care is safe care, yaitu merumuskan inovasi strategi penerapan hand hygiene, yaitu untuk petugas kesehatan dengan *my five moment for hygiene*, yaitu ***cuci tangan***.

- a. Sebelum bersentuhan dengan pasien,
- b. Sebelum melakukan prosedur bersih dan steril,
- c. Setelah bersentuhan dengan cairan tubuh pasien,
- d. Setelah bersentuhan atau kontak dengan pasien,
- e. Setelah bersentuhan dengan lingkungan sekitar pasien (ritonga, 2017).

3. **Alternatif Kebersihan Tangan**

- a. Handrub berbasis alkohol 70%:
 - Pada tempat dimana akses wastafel dan air bersih terbatas
 - Tidak mahal, mudah didapat dan mudah dijangkau
 - Dapat dibuat sendiri (gliserin 2 ml 100 ml alkohol 70 %)
- b. Jika tangan terlihat kotor, mencuci tangan air bersih mengalir dan sabun harus dilakukan

- c. Handrub antiseptik tidak menghilangkan kotoran atau zat organik, sehingga jika tangan kotor harus mencuci tangan sabun dan air mengalir
- d. Setiap 5 kali aplikasi Handrub harus mencuci tangan sabun dan air mengalir
- e. Mencuci tangan sabun biasa dan air bersih mengalir sama efektifnya mencuci tangan sabun antimikroba (Pereira, Lee dan Wade 1997).
- f. Sabun biasa mengurangi terjadinya iritasi kulit

4. Enam langkah kebersihan tangan menurut WHO :

- a. Langkah 1: Gosokkan kedua telapak tangan
- b. Langkah 2: Gosok punggung tangan kiri dengan telapak tangan kanan, dan lakukan sebaliknya
- c. Langkah 3: Gosokkan kedua telapak tangan dengan jari-jari tangan saling menyilang
- d. Langkah 4: Gosok ruas-ruas jari tangan kiri dengan ibu jari tangan kanan dan lakukan sebaliknya
- e. Langkah 5: Gosok Ibu Jari tangan kiri dengan telapak tangan kanan secara memutar, dan lakukan sebaliknya
- f. Langkah 6: Gosokkan semua ujung-ujung jari tangan kanan di atas telapak tangan kiri, dan lakukan sebaliknya



Gambar 3.8: Cuci tangan Langkah Menurut WHO
(Sumber: www.websehat.net)

5. Menurunkan Jumlah Mikroorganisme Kontaminan & Mencegah Transmisi

Mikroorganisme adalah organisme yang berukuran renik (kecil). Karena sifatnya yang kecil, organisme ini sulit untuk dilihat dengan mata telanjang. Namun, walaupun sulit dilihat, organisme ini terdapat dimana-mana. Mikroorganisme banyak yang membahayakan. Selain merugikan, mikroorganisme juga ada yang menguntungkan, misalnya bakteri yang dapat diolah menjadi antibiotik. Mikroorganisme tidak dapat dibasmi/dimusnahkan, tetapi dapat dikendalikan. Dengan upaya tersebut, peluang mikroorganisme, terutama bakteri, untuk menginfeksi manusia pun akan berkurang.

Mikroorganisme dapat menyebabkan berbagai bahaya dan kerusakan. Mikroorganisme juga dapat mencemari makanan; dengan menimbulkan berbagai perubahan kimiawi di dalamnya, bakteri membuat makanan tidak dapat dimakan atau bahkan beracun. Oleh sebab itu, adanya prosedur untuk mengendalikan pertumbuhan dan kontaminasi oleh mikroba merupakan suatu keharusan.

Alasan utama untuk pengontrolan mikroorganisme dapat dirangkum sebagai berikut:

- a. Mencegah penyebaran penyakit dan infeksi
- b. Membasmi mikroorganisme pada inang yang terinfeksi
- c. Mencegah pembusukan dan perusakan bahan oleh mikroorganisme

Mikroorganisme dapat disingkirkan, dihambat, atau dibunuh melalui suatu sarana yang bekerja dengan berbagai cara dan masing-masing mempunyai keterbatasan dalam penerapan praktisnya. Beberapa istilah khusus sering digunakan untuk menggambarkan sarana serta proses pengontrolan mikroorganisme. Penggunaan istilah ini penting dalam pemberian etiket pada obat-obatan serta bahan kimia yang digunakan terhadap mikroorganisme. Baik pabrikan maupun konsumen harus memahami makna yang tepat dari istilah-istilah tersebut.

Istilah yang digunakan tersebut sebaiknya didefinisikan dalam bahasa sehari-hari yang dapat dijumpai di dalam kamus umum, yaitu:

- a. Sterilisasi adalah proses penghancuran semua bentuk kehidupan mikroorganisme. Suatu benda yang steril, dipandang dari sudut mikrobiologi, artinya bebas dari mikroorganisme hidup.
- b. Desinfektan adalah suatu bahan, biasanya zat kimia, yang mematikan sel vegetatif tetapi belum tentu mematikan bentuk-bentuk spora mikroorganisme penyebab penyakit.
- c. Antiseptik adalah substansi yang melawan infeksi atau mencegah pertumbuhan atau kerja mikroorganism dengan cara menghancurkan atau menghambat pertumbuhan serta aktivitasnya.
- d. Bahan sanitasi adalah suatu bahan yang mengurangi populasi mikroba sampai pada batas yang dianggap aman menurut standar kesehatan masyarakat. Biasanya, bahan ini merupakan bahan kimia yang mematikan 99,9% bakteri yang sedang tumbuh.
- e. Germisida (mikrobisida) adalah suatu bahan yang mematikan sel-sel vegetatif tetapi tidak selalu mematikan bentuk spora resistan kuman. Di dalam praktiknya, germisida hampir sama dengan desinfektan. Akan tetapi, germisida biasanya digunakan untuk semua jenis kuman (mikroorganisme) untuk penerapan yang mana saja.
- f. Bakterisida adalah suatu bahan yang mematikan bentuk-bentuk vegetatif bakteri.
- g. Bakteriostasis adalah suatu keadaan yang menghambat pertumbuhan bakteri. Bahan-bahan yang mempunyai kesamaan dalam hal kemampuan menghambat pertumbuhan mikroorganisme secara kolektif dinamakan mikrobistatik.
- h. Bahan antimikrobal adalah bahan yang mengganggu pertumbuhan dan metabolisme mikroba. Beberapa bahan antimikrobal digunakan secara khusus untuk mengatasi infeksi. Bahan ini disebut sebagai bahan terapeutik.

6. Pengendalian Mikroorganisme dengan Sarana Fisik

Berbagai sarana atau proses fisik telah tersedia untuk mengendalikan populasi mikroba. Pengendalian tersebut dapat dilakukan dengan cara mematikan mikroorganisme, menghambat pertumbuhan dan metabolismenya, atau secara fisik

menyingkirkannya. Cara pengendalian mana yang akan digunakan bergantung pada kondisi yang dihadapi pada situasi tertentu.

Penerapan sarana fisik untuk mengendalikan mikroorganisme dilakukan melalui beberapa metode, diantaranya metode panas lembap, panas kering, pengeringan, radiasi, filtrasi, dan pembersihan fisik.

a. Metode Panas Lembap

Beberapa cara pengendalian mikroorganisme melalui metode panas lembap adalah sebagai berikut.

- 1) Uap bertekanan. Panas dalam bentuk uap jenuh bertekanan adalah sarana paling praktis serta dapat diandalkan untuk sterilisasi. Uap bertekanan memberikan suhu jauh diatas titik didih. Uap bertekanan mempunyai beberapa keuntungan, diantaranya pemanasan dapat berlangsung cepat dan mempunyai daya tembus serta menghasilkan kelembapan yang tinggi. Semuanya tentu akan mempermudah koagulasi protein sel-sel mikroba. Alat yang digunakan untuk sterilisasi dengan uap panas bertekanan adalah autoclave.

Autoclave merupakan alat yang sangat dibutuhkan di setiap laboratorium mikrobiologi, ruang sterilisasi rumah sakit, serta tempat lain yang memproduksi produk steril. Waktu yang diperlukan untuk sterilisasi bergantung pada sifat bahan yang disterilkan, tipe wadah, dan volume bahan. Autoclave tidak efektif terhadap organisme yang terdapat dalam bahan yang kedap uap dan tidak dapat digunakan untuk benda-benda yang peka terhadap panas.

- 2) Air mendidih. Sel-sel vegetatif mikroorganisme akan terbunuh dalam waktu 10 menit di dalam air mendidih. Namun, beberapa spora bakteri dapat bertahan dalam kondisi seperti ini selama berjam-jam karena air mendidih hanya menghancurkan patogen yang tidak membentuk spora. Air mendidih tidak dapat diandalkan untuk sterilisasi karena tidak menjamin tercapainya keadaan steril apabila perlakuan hanya diberikan satu kali.

b. Metode Panas Kering

Beberapa cara pengendalian mikroorganisme melalui metode panas kering adalah sebagai berikut.

- 1) Sterilisasi dengan udara panas. Sterilisasi dengan udara panas dianjurkan apabila penggunaan uap bertekanan tidak dikehendaki atau bila tidak dapat terjadi kontak antara uap bertekanan dengan benda yang akan disterilkan. Untuk tujuan ini, digunakan alat yang disebut oven. Alat ini dipakai untuk mensterilkan alat-alat gelas seperti Erlenmeyer, tabung reaksi, cawan Petri, dan alat gas lainnya. Temperatur yang sering dipakai adalah 170-180°C selama kurang lebih 2 jam. Perlu diperhatikan bahwa lamanya sterilisasi bergantung pada jumlah alat-alat yang disterilkan dan ketahanan alat terhadap panas.
- 2) Sterilisasi dengan pemijaran. Cara ini terutama dipakai untuk sterilisasi jarum platina, ose, dan alat lainnya yang terbuat dari platinum atau nikrom. Caranya adalah dengan membakar alat-alat tersebut diatas api lampu spiritus sampai berpijar.
- 3) Sterilisasi dengan pembakaran. Pembakaran bahan yang mengandung mikroorganisme berarti juga memusnahkan mikroorganisme. Sterilisasi dengan cara ini digunakan untuk memusnahkan benda-benda tercemar yang tidak dapat digunakan kembali.

c. Pengeringan

Pengeringan sel mikroba serta lingkungannya dapat sangat mengurangi atau menghentikan aktivitas metabolik diikuti dengan matinya sejumlah sel. Lamanya suatu mikroorganisme bertahan hidup setelah proses pengeringan bervariasi, bergantung pada faktor-faktor berikut:

- 1) Jenis mikroorganisme
- 2) Bahan pembawa yang dipakai untuk mengeringkan mikroorganisme
- 3) Kesempurnaan proses pengeringan
- 4) Kondisi fisik (cahaya, suhu, kelembapan) yang dikenakan pada organisme yang dikeringkan

d. Radiasi

Beberapa cara pengendalian mikroorganisme melalui metode radiasi adalah sebagai berikut.

- 1) Cahaya ultraviolet. Cahaya ultraviolet digunakan untuk mengendalikan infeksi-asal udara dan mendesinfeksi

permukaan bahan yang disinari. Namun, cahaya ini tidak dapat menembus kaca transparan atau benda-benda tembus cahaya karena daya tembusnya rendah. Dalam praktiknya, pengguna harus berhati-hati karena cahaya UV dapat menyebabkan iritasi pada mata dan kulit.

- 2) Sinar X, radiasi gamma, dan radiasi katode. Ketiga sinar ini dapat mensterilkan perlengkapan bedah yang peka terhadap panas serta alat-alat medis lainnya. Namun, ketiga sarana penyinaran ini tergolong mahal dan membutuhkan fasilitas khusus.

7. Pengendalian Mikroorganisme dengan Bahan Kimia

Terdapat banyak zat kimia yang dipakai untuk mengendalikan mikroorganisme. Penting sekali untuk memahami ciri pembeda masing-masing zat terkait mikroorganisme apa saja yang dapat dikendalikannya serta bagaimana zat tersebut dipengaruhi oleh lingkungan. Setiap zat kimia mempunyai kebatasan dan keefektifan bila digunakan dalam kondisi praktis. Keterbatasan-keterbatasan ini perlu diamati. Selain itu, tujuan yang dikehendaki dalam pengendalian mikroorganisme tidak selalu sama. Pada beberapa kasus, kita mungkin perlu mematikan sebagian besar mikroorganisme tetapi tidak semua (sanitasi). Dengan demikian, pemilihan sesuatu bahan kimia untuk penggunaan praktis dipengaruhi juga oleh hasil akhir yang diharapkan.

Ciri-ciri desinfektan yang ideal:

- a. Desinfektan harus dapat memperhatikan berbagai jenis mikroba pada konsentrasi rendah.
- b. Desinfektan harus dapat larut dalam air atau pelarut lain sampai pada konsentrasi yang diperlukan untuk dapat digunakan secara efektif.
- c. Perubahan yang terjadi pada desinfektan ketika didiamkan beberapa saat harus seminimal mungkin dan tidak boleh mengakibatkan hilangnya sifat antimikobial atau harus bersifat stabil.
- d. Tidak bersifat racun bagi manusia maupun hewan lain.
- e. Aktivitas antimikrobial harus pada suhu kamar atau suhu tubuh.
- f. Tidak menimbulkan karat dan warna.

- g. Memiliki kemampuan menghilangkan bau yang kurang sedap.
- h. Desinfektan juga harus berfungsi sebagai deterjen (pembersih).
- i. Desinfektan harus tersedia dalam jumlah besar dengan harga yang wajar

8. Menurunkan Mikroorganisme

Banyak faktor dan keadaan yang mempengaruhi upaya menghambat atau membasmi mikroorganisme melalui penggunaan bahan atau proses antimikrobia. Faktor-faktor tersebut harus menjadi pertimbangan agar penerapan metode-metode pengontrolan menjadi efektif.

- a. Konsentrasi atau intensitas zat antimikrobia. Bakteri akan cepat mati bila konsentrasi dan intensitas antimikrobialnya besar/tinggi. Sebagai contoh, sinar X atau cahaya ultraviolet akan lebih cepat membunuh sel-sel apabila intensitas radiasinya bertambah besar. Sel-sel juga akan lebih cepat mati apabila konsentrasi zat kimia (zat antimikrobia) lebih tinggi.
- b. Jumlah mikroorganisme. Jumlah mikroorganisme juga mempengaruhi kerja zat antimikrobia. Makin banyak jumlah mikroorganisme, makin banyak pula waktu yang dibutuhkan zat antimikrobia untuk membunuh mikroorganisme tersebut.
- c. Suhu. Kenaikan suhu yang sedang dapat meningkatkan keefektifan kerja desinfektan atau bahan antimikrobia lain. Hal itu dapat dijelaskan dengan fakta bahwa laju reaksi kimia dipercepat dengan meningkatkan suhu.
- d. Spesies mikroorganisme. Spesies mikroorganisme menunjukkan kerentanan yang berbeda-beda terhadap saran fisik dan bahan kimia. Kita tahu bahwa pada spesies pembentuk spora, sel vegetatif yang sedang tumbuh lebih mudah dibunuh dibandingkan dengan sporanya. Diantara semua organisme hidup, spora bakteri adalah yang paling resisten dalam hal kemampuan untuk bertahan hidup pada kondisi fisik dan kimiawi yang kurang menguntungkan.
- e. Adanya bahan organik. Adanya bahan organik asing dapat menurunkan keefektifan zat antimikrobia secara signifikan dengan cara menginaktifkan bahan-bahan tersebut atau melindungi mikroorganisme dari bahan tersebut. Sebagai contoh, adanya bahan

organic di dalam campuran desinfektan mikroorganisme dapat mengaktifkan:

- 1) Penggabungan desinfektan dengan bahan organik di dalam campuran desinfektan produk yang tidak bersifat mikrobial.
 - 2) Penggabungan desinfektan dengan bahan organik yang menghasilkan suatu endapan sehingga desinfektan tidak mungkin lagi mengikat mikroorganisme.
 - 3) Akumulasi bahan organik pada permukaan sel mikroba menjadi suatu pelindung yang akan mengganggu kontak antara desinfektan dan sel. Di dalam penerapannya, apabila ada serum atau darah pada benda yang akan diberi zat antimikrobia, maka serum atau darah itu dapat menginaktifkan sebagian zat tersebut.
- f. Tingkat keasaman atau kebasaan (pH). Mikroorganisme yang terdapat pada bahan dengan pH asam dapat dibasmi pada suhu yang lebih rendah dan dalam waktu yang lebih singkat dibandingkan dengan mikroorganisme yang sama di dalam lingkungan basa.

K. Latihan

1. Antibiotik efektif digunakan untuk melawan penyakit yang disebabkan oleh
 - A. Virus
 - B. Bakteri
 - C. Organisme Hidup
 - D. Protozoa
 - E. Cacing

2. Seorang pemuda 34 tahun yang terdiagnosa menderita AIDS sudah beberapa kali berobat, karena mengalami diare berat, padahal, pasien sudah berusaha menjaga kebersihan makanan, minuman dan lingkungan sekitarnya agar tidak terinfeksi oleh kuman patogen. Perawat menjelaskan bahwa kemungkinan pasien mengalami
 - A. Diare akut
 - B. Infeksi oportunistik
 - C. Septikemia

- D. Infeksi nasokomial
 - E. Infeksi Sistemik
3. Malaria tersebar melalui gigitan nyamuk Anopheles. Dalam hal ini, nyamuk berperan sebagai vektor, sebab
- A. Nyamuk merupakan agent penginfeksi
 - B. Telah menjadi host/penjamu sementara bagi patogen malaria
 - C. Membantu menyebarkan penyakit dengan membawa patogen
 - D. Merupakan tempat yang menyebabkan patogen malaria dapat bertahan hidup
 - E. Sebagai perantara antar tubuh manusia
4. Seorang perempuan 27 tahun, dibawa ibunya ke puskesmas setelah batuk lama. Hasil pemeriksaan mikroskopis sputum didapatkan BTA +. Apa agent penginfeksi pada anak tersebut
- A. Pneumococcus
 - B. Mycobacterium tuberculosis
 - C. Ascaris lumbricoides
 - D. Trichuris trichura
 - E. Tinea pedis
5. Seorang pasien datang dengan keluhan sesak nafas. Setelah dilakukan rontgen foto thoraks, terlihat gambaran paru dipenuhi bercak putih, Pasien mengeluh batuk sudah lama. Pasien di diagnosa pneumonia. Apakah agen infeksius penyebab penyakit pasien?
- A. Virus
 - B. Jamur
 - C. Bakteri
 - D. Riketsia
 - E. Parasit
6. Seorang perawat melakukan perawatan di ruangan isolasi terhadap pasien COVID-19, berikut APD yang wajib digunakan, kecuali:
- A. Sarung tangan
 - B. Masker N-95
 - C. Baju Kerja

- D. Sarung Kepala
 - E. Google
7. Berikut adalah 5 momen mencuci tangan, kecuali:
- A. Sebelum Bersentuhan Dengan Pasien,
 - B. Setelah Melakukan Prosedur Bersih Dan Steril,
 - C. Setelah Bersentuhan Dengan Cairan Tubuh Pasien,
 - D. Setelah Bersentuhan Atau Kontak Dengan Pasien,
 - E. Setelah Bersentuhan Dengan Lingkungan Sekitar Pasien
8. Suatu proses penghancuran semua bentuk kehidupan mikroorganismenya disebut:
- A. Desinfektan
 - B. Antiseptik
 - C. Sterilisasi
 - D. Sanitasi
 - E. Bakteriostasis
9. Jelaskan Kondisi yang melemahkan pertahanan pejamu melawan mikroorganismenya!

Kunci Jawaban

Jawaban/Pembahasan

Kunci Jawaban B

- 1 Antibiotik: adalah pengobatan yang dilakukan apabila infeksi disebabkan oleh bakteri. Tujuannya adalah untuk menghambat dan membunuh bakteri penyebab infeksi.

Kunci Jawaban B

- 2 Infeksi oportunistik adalah infeksi akibat virus, bakteri, jamur, atau parasit yang terjadi pada orang dengan sistem kekebalan tubuh yang lemah. Dengan kata lain, infeksi ini mengambil kesempatan dari lemahnya daya tahan tubuh, untuk bisa berkembang. Infeksi oportunistik (IO) tidak menyerang orang yang sehat dan memiliki sistem kekebalan tubuh yang baik. Namun, jika terjadi pada orang dengan daya tahan tubuh yang sangat lemah, misalnya penderita AIDS, infeksi ini bisa menyebabkan kematian.

Kunci Jawaban B

- 3 Inokulasivektor arthropoda juga dapat ditularkan dengan inokulasi kedalam darah melalui nyamuk, seperti pada penyakit malaria dan filariasis.

Kunci Jawaban B

- 4 Mycobacterium tuberculosis adalah bakteri penyebab TB, dengan tanda klinis adalah BTA+ (Pewarnaan Bakteri Tahan Asam)

Kunci Jawaban C

- 5 Pneumonia disebabkan oleh bakteri Pneumococcus, sehingga agen infeksius yang tepat adalah Bakteri

Kunci Jawaban E

- 6 APD wajib sesuai Kemenkes untuk penanganan covid adalah A.Sarung tangan, Masker N-95, Baju Kerja, Sarung Kepala

Kunci Jawaban B

- 7 Jawabab B salah, seharusnya sebelum melakukan prosedur bersih dan steril,

Kunci Jawaban C

- 8 Sterilisasi adalah proses penghancuran semua bentuk kehidupan mikroorganismenya. Suatu benda yang steril, dipandang dari sudut mikrobiologi, artinya bebas dari mikroorganismenya hidup.

- 9 Ada beberapa faktor yang dapat melemahkan pertahanan pejamu melawan mikroorganismenya, seperti nutrisi yang tidak mencukupi, stres yang kronis, kurang tidur, penyakit kronis, dan lingkungan yang tidak higienis. Untuk menjaga kekebalan tubuh kita tetap kuat, penting untuk menjaga pola makan yang sehat, mengelola stres, mendapatkan istirahat yang cukup, menjaga kesehatan dengan baik, dan menjaga kebersihan lingkungan sekitar kita. Dengan mengadopsi gaya hidup dan kebiasaan yang sehat, kita dapat mencegah infeksi dan menjaga kesehatan tubuh kita dengan baik.

L. Rangkuman Materi

Proses penyebaran atau mekanisme agen-agen infeksius yang dapat menginfeksi atau menimbulkan penyakit pada manusia maupun hewan dengan cara penularannya seperti virus hanya dapat memperbanyak diri jika berada di dalam suatu sel inang yang sesuai. Jika berada di luar sistem selular, virus tidak mampu memperbanyak diri karena tidak mempunyai sistem enzim yang dapat digunakan untuk sintesis partikel virus yang baru. Bakteri menginfeksi organism dengan melakukan penetrasi melalui cara melubangi membran sel dengan menggunakan enzim, setelah itu bakteri memulai mereplikasi materi genetik dan selubung protein, kemudian bakteri akan memanfaatkan organel-organel sel, kemudian sel mengalami lisis. Pada jamur yang menyerang kulit, bila lapisan lemak pelindung rusak atau keseimbangan mikroorganisme terganggu, maka spora-spora dan fungi dapat dengan mudah mengakibatkan infeksi terutama pada kulit yang lembab. Penularan parasit tergantung pada sumber atau reservoir infeksi, dan cara penularannya. Penyakit rikettsial berkembang setelah menginfeksi melalui kulit atau sistem pernafasan. Pada Clamidia badan retikuler memperbanyak diri di dalam sel inang melalui pembelahan, menghasilkan unit lebih kecil yang merupakan cikal bakal dari badan elemen yang infeksius.

Terdapat beberapa faktor yang dapat melemahkan pertahanan pejamu melawan mikroorganisme, seperti nutrisi yang tidak mencukupi, stres yang kronis, kurang tidur, penyakit kronis, dan lingkungan yang tidak higienis. Untuk menjaga kekebalan tubuh kita tetap kuat, penting untuk menjaga pola makan yang sehat, mengelola stres, mendapatkan istirahat yang cukup, menjaga kesehatan dengan baik, dan menjaga kebersihan lingkungan sekitar kita. Dengan mengadopsi gaya hidup dan kebiasaan yang sehat, kita dapat mencegah infeksi dan menjaga kesehatan tubuh kita dengan baik. Gunakan saran dan informasi ini sebagai panduan untuk menjaga kesehatan tubuh kita, tetapi selalu konsultasikan dengan dokter jika kita memiliki kekhawatiran kesehatan atau pertanyaan yang lebih mendalam. Dengan perkembangan pengetahuan dan kesadaran akan pentingnya menjaga kekebalan tubuh kita, kita dapat mengambil tindakan yang tepat untuk melindungi diri kita sendiri dan orang-orang di sekitar kita dari infeksi mikroorganisme yang berbahaya.

Memutus mata rantai penularan merupakan hal yang paling mudah untuk mencegah penularan penyakit infeksi, tetapi harus didukung dengan kepatuhan dan ketaatan dalam melaksanakan prosedur yang telah ditetapkan dalam Standar Prosedur Operasional. Adapun cara memutus mata rantai penularan infeksi tersebut adalah dengan penerapan "Isolation Precautions" (Kewaspadaan Isolasi) yang terdiri dari 2 pilar/tingkatan, yaitu "Standard Precautions" (Kewaspadaan Standar) dan "Transmission based Precautions" (Kewaspadaan berdasarkan cara penularan).

Mikroorganisme dapat disingkirkan, dihambat, atau dibunuh melalui suatu sarana yang bekerja dengan berbagai cara dan masing-masing mempunyai keterbatasan dalam penerapan praktisnya. Beberapa istilah khusus sering digunakan untuk menggambarkan sarana serta proses pengontrolan mikroorganisme. Penggunaan istilah ini penting dalam pemberian etiket pada obat-obatan serta bahan kimia yang digunakan terhadap mikroorganisme.

M. Glosarium

RNA	: Ribonucleic Acid (asam ribonukleat)
DNA	: Deoxyribonucleic Acid (asam deoksiribonukleat)
HIV	: Human Immunodeficiency Virus
TBC	: Tuberculosis
AIDS	: <i>Acquired Immune Deficiency Syndrome</i>
COVID-19	: Corona Virus Disease-2019
HPV	: Human Papilloma Virus
DHF	: Dengue Hemorrhagic Fever
CMV	: Cyto Megalo Virus
CD 4	: Cluster of differentiation-4
APD	: Alat Pelindung Diri
SPO	: Standar Prosedur Operasional
MRSA	: Methicillin-Resistant Staphylococcus Aureus
VRE	: Vancomycin-Resistant Enterococcus
ICU	: <i>Intensive Care Unit</i>
WHO	: <i>World Health Organization</i>
HAI's	: <i>Health-care Associated Infections</i>
UV	: Ultra Violet
IO	: Infeksi Oportunistik
WUS	: Wanita Usia Subur

Daftar Pustaka

- Alcock, S. R. (2006). Medical Microbiology by C. Mims, J. Playfair, I. Roitt, D. Wakelin and R. Williams. *Clinical Chemistry and Laboratory Medicine*, 36(11). <https://doi.org/10.1515/cclm.1998.36.11.895>
- Almeida, S. L. (2015). Health Care-Associated Infections (HAIs). In *Journal of Emergency Nursing* (Vol. 41, Issue 2). <https://doi.org/10.1016/j.jen.2015.01.006>
- Arianda, D. (2016). *Buku Saku Bakteriologi. Ilmu Dasar*, 202003006.
- Carrol, K., Butel, J., Morse, S., & Mietzner, T. (2017). *Jawetz, Melnick & Adelberg Microbiología médica*. In *Journal of Chemical Information and Modeling* (Vol. 53, Issue 9).
- Cholis, M. (2018). Perkembangan Baru tentang Respon Imun Tubuh terhadap Infeksi Virus Herpes Humanus. *Jurnal Kedokteran Brawijaya*, 18(1).
- Darmono, D. (2011). *Buku Ajar Farmakologi Eksperimental*. In Jakarta: UI Press.
- Hermiyanti, E. (2011). *Biologi Molekuler Virus*. Universitas Padjadjaran Bandung.
- Hermiyanti, Emmy. (2018). *Biologimolekul virus*. Program Pasca Sarjana Universitas Padjadjaran Bandung, 1–19.
- Husna. (2021). Asumsi Nutrisi Masa Pandemi Covid-19 Nutritional Intake During the Covid-19 Pandemic Husna. *Jurnal Ilmu Kedokteran*, 3(2).
- Irianto, K. (2009). *Parasitologi berbagai Penyakit yang Mempengaruhi Kesehatan Manusia*. Yrama Widiya.
- Jawetz, M. & A. (2019). *Jawetz, Melnick and Adelberg's Medical Microbiology: 28th Edition*. In *Jawetz, Melnick & Adelberg's Medical Microbiology*.
- Kementerian Kesehatan RI. (2022). *Laporan Tahunan HIV AIDS 2022 Kemenkes*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Kowalak, W. (2011). Skarżyńska, Beata: Mircea Eliade w Polsce. *Recepcja religioznawczo-kulturowa [Mircea Eliade en Pologne. Réception culturelle et en sciences des religions]*. *Anthropos*, 106(2). <https://doi.org/10.5771/0257-9774-2011-2-712>
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 27 Tahun 2017 Tentang Pedoman Pencegahan Dan Pengendalian Infeksi Di Fasilitas Pelayanan Kesehatan, (2017).
- Mulyadi, & Fitrika, Y. (2017). Hubungan Tuberkulosis dengan HIV/AIDS. *Idea Nursing Journal*, 2(2).
- Natalia, D., Susanti, W. E., & Mukarromah, A. (2020). Hubungan kadar CD4

- terhadap kejadian infeksi oportunistik pada penderita HIV/AIDS di RSUD dr. Soedarso Pontianak tahun 2013. *Jurnal Kesehatan Khatulistiwa*, 1(2). <https://doi.org/10.26418/jurkeswa.v1i2.42995>
- Packard, R. (2001). "Malaria blocks development" revisited: The role of disease in the history of agricultural development in the Eastern and Northern Transvaal Lowveld, 1890-1960. *Journal of Southern African Studies*, 27(3). <https://doi.org/10.1080/13632430120074608>
- Purnawati, E., Junaidin, & Mewanglo. (2018). FAKTOR YANG BERHUBUNGAN DENGAN KEPATUHAN PERAWAT DALAM MELAKUKAN HAND HYGIENE FIVE MOMENT DI RUANG RAWAT INAP RSUD LABUANG BAJI MAKASSAR. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Diagnosis*, 12(1).
- Ritonga, E. P. (2017). Pelaksanaan Five Moment Hand Hygiene Di Ruang Rawat Inap Rumah Sakit Swasta Kota Medan. *Jurnal Ilmiah Keperawatan Imelda*, 3(2).
- Soedarto. (2011). Buku Ajar Parasitologi Kedokteran (HandBook of Medical Parasitology). Pelayanan Kesehatan.
- Soekiman, S. . (2011). Buku Ajar Parasitologi Kedokteran (HandBook of Medical Parasitology). In Pelayanan Kesehatan (Vol. 6, Issue 2014).
- Soewarlan, L. C. (2017). Potensi alergi akibat infeksi *Anisakis typica* pada daging ikan Cakalang [Allergic potential of Skipjack flesh infected by *Anisakis typica*]. 2017, 27(2).
- Suryadi, B. F., Yanuwadi, B., Ardyati, T., & Suharjono, S. (2016). Evaluation of entomopathogenic *Bacillus sphaericus* isolated from Lombok beach area against mosquito larvae. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 6(2). <https://doi.org/10.1016/j.apjtb.2015.10.013>
- Vidić, B., Šeguljev, Z., Savić, S., & Prica, N. (2014). Q FEVER EPIDEMIOLOGY AND CONTROL IN DOMESTIC ANIMALS. *Archives of Veterinary Medicine*, 6(2). <https://doi.org/10.46784/e-avm.v6i2.150>
- Wulandari, R. (2017). PENGETAHUAN DAN PENERAPAN FIVE MOMENTS CUCI TANGAN PERAWAT DI RSUD SUKOHARJO. *Gaster*, 15(1). <https://doi.org/10.30787/gaster.v15i1.133>

PROFIL PENULIS



Nur Yeti syarifah, S.Kep., Ns., M.Med.Ed. Lahir di Sumenep tanggal 06 Agustus 1980. Lulus S1 Keperawatan dan Profesi Ners pada tahun 2007 dari Program Studi Pendidikan Profesi Ners Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Yogyakarta Kemudian melanjutkan pendidikan S2 Ilmu Pendidikan Kedokteran dan Kesehatan dari Fakultas Kedokteran Universitas Gadjah Mada. Menjadi dosen keperawatan sejak tahun 2006.

Saat ini penulis bekerja di Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Wira Husada Yogyakarta, mengampu mata kuliah Ilmu Dasar Keperawatan, Ilmu Biomedik, Farmakologi Keperawatan, Keperawatan Gawat Darurat, dan Bencana. Penulis aktif dalam berbagai kegiatan Tridharma Perguruan Tinggi yaitu sebagai penulis buku *Standar Operating Prosedur* keperawatan Gawat Darurat, Keperawatam Kritis dan Aktif menulis Soal-soal Uji Kompetensi Ners, saat ini jumlah publikasi karya yang dihasilkan sebanyak 54 Publikasi Penelitian, Penulis juga aktif dalam kegiatan seminar ilmiah dan workshop sebagai penunjang keilmuan. Penulis dapat dihubungi melalui e-mail: nuryeti_syarifah@yahoo.co.id

Motto: Kegagalan hanyalah beban dalam pikiran, tapi, takut mencoba adalah beban seumur hidup, hidup terus berkarya maju tanpa melihat kebelakang.



M. Ischaq Nabil As Shiddiqi, S.Kep., Ns., MNS. Ischaq Nabil Lahir di Gresik, 14 Oktober 1991. Pendidikan tinggi yang telah ditempuh oleh penulis yaitu jenjang S1 pada Program Studi Ilmu keperawatan dan Profesi Ners, Universitas Alma Ata tahun 2009 hingga lulus pada tahun 2014. Kemudian, pada tahun 2017 melanjutkan pendidikan S2 pada Program Master of Nursing Science in Adult and Gerontological Nursing, Prince of Songkla University, Thailand dan lulus tahun pada tahun 2020. Riwayat

pekerjaan sebagai dosen diawali pada tahun 2020 di Program Studi Ilmu Keperawatan Universitas Alma Ata, Yogyakarta. Saat ini penulis mengampu mata kuliah Fundamental of Nursing Practice, Bioscience, Geriatric Nursing, Public Health and Community Nursing, Health Promotion, dan beberapa mata kuliah lainnya. Selain mengajar, penulis juga aktif dalam berbagai kegiatan Tridharma Perguruan Tinggi lainnya dengan aktif dalam bidang penelitian dan publikasi di bidang gerontology dan penyakit kronis khususnya diabetes, serta beberapa kegiatan ilmiah lainnya. Penulis dapat dihubungi melalui e-mail: ischaq.nabil@almaata.ac.id

Motto: "Love what you do"

PROFIL PENULIS



Ns. Imelda Rahmayunia Kartika, S.Kep., M.Kep. Penulis lahir di Pekanbaru, pada tanggal 05 November 1988. Ia tercatat sebagai lulusan Universitas Riau (jenjang S1) dan Universitas Andalas (jenjang S2) pada bidang ilmu keperawatan. Wanita yang kerap disapa Imel ini memiliki hobi membaca, menulis, nonton film dan memasak. Imelda saat ini berprofesi sebagai dosen keperawatan dalam departemen Keperawatan Dasar dan Dasar Keperawatan di salah satu Perguruan Tinggi Swasta di Bukittinggi. Sebagai seorang dosen, Ia aktif menulis beberapa artikel dalam bentuk publikasi ilmiah hasil penelitian dan mengikuti beberapa seminar ilmiah baik nasional maupun internasional yang berfokus pada bidang keperawatan dasar, manajemen keperawatan dan kualitas pelayanan di bidang keperawatan. Email Penulis: imelda.rahmayunia@gmail.com
Motto: "Being a person who trying to be better and being a useful to others"

SINOPSIS BUKU

Buku ajar Ilmu Dasar Keperawatan merupakan buku yang ditujukan kepada mahasiswa keperawatan, khususnya mahasiswa keperawatan yang berada ditingkat pertama antara semester satu atau dua. Buku ini disusun untuk memenuhi kebutuhan bahan kuliah mahasiswa pada mata kuliah Ilmu Dasar Keperawatan. Buku ini dirancang untuk digunakan sebagai panduan dan referensi belajar dan mengajar pada mata kuliah Ilmu Dasar Keperawatan dan menyesuaikan dengan Rencana Pembelajaran Semester dimasing-masing Perguruan Tinggi. Adapun isi dalam buku ini memuat berbagai penjelasan yang komprehensif tentang konsep Patologi dan Patofisiologi, Peran Perawat dalam Pemeriksaan Data Penunjang Laboratorium dan Rontgen, serta Agen-Agen infeksius seperti Virus, Bakteri, Jamur, Parasit, Riketsia dan Klamidia.

Kami berharap buku ini dapat digunakan oleh mahasiswa keperawatan, dosen serta praktisi pelayanan kesehatan baik di Rumah Sakit, Puskesmas maupun Klinik atau Laboratorium yang bertujuan menambah pengetahuan perawat dalam memberikan asuhan keperawatan dasar terhadap klien.

Selanjutnya, rasa terima kasih yang penulis ucapkan kepada semua pihak yang membantu dalam penyelesaian Buku Ajar Ilmu Dasar Keperawatan ini.

Penulis menyadari bahwa Buku Ajar ini masih jauh dari kesempurnaan, maka dari itu penulis mengharapkan kritik dan saran pembaca demi kesempurnaan Buku Ajar ini kedepannya. Akhir kata penulis ucapkan terima kasih, mudah-mudahan buku ajar ini dapat bermanfaat bagi para pembaca.

Buku ajar Ilmu Dasar Keperawatan merupakan buku yang ditujukan kepada mahasiswa keperawatan, khususnya mahasiswa keperawatan yang berada ditingkat pertama antara semester satu atau dua. Buku ini disusun untuk memenuhi kebutuhan bahan kuliah mahasiswa pada mata kuliah Ilmu Dasar Keperawatan. Buku ini dirancang untuk digunakan sebagai panduan dan referensi belajar dan mengajar pada mata kuliah Ilmu Dasar Keperawatan dan menyesuaikan dengan Rencana Pembelajaran Semester dimasing-masing Perguruan Tinggi. Adapun isi dalam buku ini memuat berbagai penjelasan yang komprehensif tentang konsep Patologi dan Patofisiologi, Peran Perawat dalam Pemeriksaan Data Penunjang Laboratorium dan Rontgen, serta Agen-Agen infeksius seperti Virus, Bakteri, Jamur, Parasit, Riketsia dan Klamidia.

Kami berharap buku ini dapat digunakan oleh mahasiswa keperawatan, dosen serta praktisi pelayanan kesehatan baik di Rumah Sakit, Puskesmas maupun Klinik atau Laboratorium yang bertujuan menambah pengetahuan perawat dalam memberikan asuhan keperawatan dasar terhadap klien.

Selanjutnya, rasa terima kasih yang penulis ucapkan kepada semua pihak yang membantu dalam penyelesaian Buku Ajar Ilmu Dasar Keperawatan ini.

Penulis menyadari bahwa Buku Ajar ini masih jauh dari kesempurnaan, maka dari itu penulis mengharapkan kritik dan saran pembaca demi kesempurnaan Buku Ajar ini kedepannya. Akhir kata penulis ucapkan terima kasih, mudah-mudahan buku ajar ini dapat bermanfaat bagi para pembaca.

ISBN 978-623-8775-04-0



Penerbit :

PT Nuansa Fajar Cemerlang
Grand Slipi Tower Lt. 5 Unit F
Jalan S. Parman Kav. 22-24
Kel. Palmerah, Kec. Palmerah
Jakarta Barat, DKI Jakarta, Indonesia, 11480
Telp: (021) 29866919

