MODUL AJAR

KONSEP *MANAGEMENT PATIENT SAFETY*

Penulis

Ari Pebru Nurlaily

STIKES KUSUMA HUSADA SURAKARTA

MODUL 1

KONSEP MIKROBIOLOGI

PENDAHULUAN

Seperti yang telah diketahui bahwa mikroorganisme terdapat dimana-mana, baik dalam air, udara, tanah, maupun pada mahluk hidup termasuk pada jaringan tubuh manusia (kulit dan selaput lendir). Mikroorganisme sangat erat kaitannya dengan kehidupan seharihari. Beberapa diantaranya bermanfaat dan yang lainnya merugikan. Mengingat bahwa mikroorganisme banyak terdapat di alam dan amat besar peranannya, termasuk dalam bidang keperawatan dan kesehatan, maka sudah selayaknya setiap mahasiswa yang belajar ilmu keperawatan mengetahui hal-hal yang terkait dengan mikrobiologi. Misalnya: ruang lingkup mikroorganisme, pengendalian, serta pemanfaatannya bagi kesejahteraan umat manusia, terutama dalam bidang keperawatan dan kesehatan.

Saat ini Anda sedang mempelajari modul 1 konsep mikrobiologi yang membahas tentang pengantar mikrobiologi dasar, bakteriologi, virologi, dan mikologi, struktur, dan ukuran mikroorganisme; siklus hidup mikroorganisme, cara berkembang biak, cara penularan, jenis mikroorganisme parasit, dan cara penularannya. Pembelajaran didesain dalam pembelajaran kelas dalam *group discussion* melalui *journal reading, study literature dan case study*. Mahasiswa dimotivasi untuk dapat memahami konsep konsep mikroorganisme sebagai landasan atau prinsip-prinsip dalam mengaplikasikan pelayanan asuhan keperawatan manajemen patient safety.

Fokus pembahasan dalam modul ini adalah upaya untuk memahami konsep mikroorganisme, yang dikemas dalam 2 kegiatan belajar yang disusun dengan urutan sebagai berikut:

Kegiatan Belajar 1 : Konsep Mikroorganisme

a. Definisi Mikroorganisme
b. Siklus Hidup Mikroorganisme

c. Cara kembang Biak Mikroorganisme
d. Cara Penularan Mikroorganisme

Kegiatan Belajar 2 : Jenis Mikroorganisme: Parasit

a. Siklus Organisme Parasit
b. Cara Kembang Biak Parasit
c. Cara Penularan Organisme Parasit

Setelah mempelajari modul ini diharapkan Anda mampu 1). Mampu memahami jenis, siklus hidup organisme parasit, cara berkembang biak dan cara penularan organisme parasit, 2). Mampu memahami konsep strerilisasi dan mampu memahami cara sterilisasi, 3). Mampu memahami konsep dan macam desinfeksi. 4). Mampu memahami konsep pencegahan penularan infeksi. 5). Mampu memahami tindakan pencegahan penularan infeksi. 6). Mampu memahami konsep manajemen infeksi nosokomial

proses pembelajaran dalam modul 1 ini dapat beqalan dengan baik apabila Anda mengikuti langkah-langkah belajar sebagai berikut:

1. Berusaha membaca buku-buku sumber terlebih dahulu yang berkaitan dengan Konsep Organsme
2. Berusahalah untuk konsentrasi dalam membaca setiap materi yang terdapat di dalam bab ini sehingga Anda dapat memahami apa yang dimaksud.
3. Belajarlah secara berurutan mulai dari Topik 1 sampal selesai kemudian baru dilanjutkan ke Topik 2. Hal ini penting untuk menyusun pola pikir Anda sehingga menjadi terstruktur.

“SELAMAT BELATAR SEMOGA SUKSES UNTUK ANDA!”

Kegiatan Belajar 1
Konsep Mikroorganisme

Salam hangat, semoga Anda selalu sehat dan penuh semangat dalam mempelajari modul konsep mikroorganisme ini. Mulailah belajar secara berurutan dimulaidari kegiatan belajar 1 berikut ini. Kegiatan belajar 1 modul ini, akan memberikan pengetahuan dan pemahaman kepada Anda tentang konsep mikroorganisme yang meliputi : definisi mikroorganisme, siklus hidup mikroorganisme, cara kembang biak mikroorganisme, cara penularan mikroorganisme.

Bagaimana apakah Anda sudah siap dengan bahasan tentang ruang lingkup mikrobiologi? Baiklah. Tentunya Anda telah mengetahui bahwa di sekitar kita banyak terdapat mikroorganisme dan mikroorganisme juga sangat erat dengan kehidupan. Silahkan Anda sebutkan kira-kira jenis mikroorganisme yang menguntungkan dan yang merugikan bagi manusia. Jawaban silahkan dicatat dahulu, berikut ini disajikan materi tentang Pengertian Mikroorganisme. Silakan Anda simak baik-baik.

Setelah menyelesaikan kegiatan belajar 1 diharapkan Anda memahami konsep mikroorganisme secara umum yang penting digunakan dalam menjamin keselamatan pasien.

Setelah menyelesaikan kegiatan belajar ini, Anda diharapkan mampu:

1. Menjelaskan definisi mikroorganisme
2. Menjelaskan siklus hidup mikroorganisme
3. Menjelaskan cara kembang biak mikroorganisme
4. Menjelaskan cara penularan mikroorganisme

Berdasarkan capaian pembelajaran pada kegiatan belajar 1, maka secara berurutan bahan kajian yang akan dipaparkan pada kegiatan belajar ini dimulai dengan :

A. URAIAN MATERI

1. Definisi Mikroorganisme

Kata mikroorganisme merupakan istilah yang tidak asing bagi dunia kesehatan. Mikroorganisme atau mikroba merupakan organisme hidup yang berukuran sangat kecil (diameter kurang dari 0,1 mm) dan hanya dapat diamati dengan menggunakan mikroskop. Mikroorganisme ada yang tersusun atas satu sel (uniseluler) dan ada yang tersusun beberapa sel (multiseluler). Mikroorganisme = jasad renik = mikroba = mikrobia = kuman

Organisme yang termasuk ke dalam golongan mikroorganisme adalah bakteri, archaea, fungi, protozoa, alga mikroskopis, dan virus. Virus, bakteri dan archaea termasuk ke dalam golongan prokariot, sedangkan fungi, protozoa, dan alga mikroskopis termasuk golongan eukariota.

Mikrobiologi (dalam Bahasa Yunani mikros = kecil, bios = hidup, dan logos = ilmu) merupakan suatu ilmu tentang organisme hidup yang berukuran mikroskopis. Mikrobiologi merupakan ilmu aneka disiplin karena ilmu ini mencakup beberapa bidang, pembagiannya dapat berdasarkan tipe mikrobiologi (pendekatan taksonomis) atau berdasarkan aktivitas fungsional. Berdasarkan pendekatan taksonomis, mikrobiologi dibagi menjadi virologi, bakteriologi, mikologi, fikologi, dan protozoologi. Kajian tentang mikroorganisme meliputi aspek : morfologi, fisiologi, reproduksi, etiologi dan genetika.

Sejarah mikrobiologi dimulai saat penemuan mikroskop oleh Robert Hooke pada tahun 1664, seorang matematikawan, sejarawan alam, dan ahli mikroskopi asal Inggris. Melalui mikroskopnya yang terdiri atas dua lensa sederhana, Hooke mampu mengilustrasikan struktur badan buah dari suatu jenis kapang. Meskipun Robert Hooke dapat melihat sel dengan bantuan mikroskopnya, ia tidak dapat melihat mikroorganisme dengan jelas karena tidak adanya metode pewarnaan.

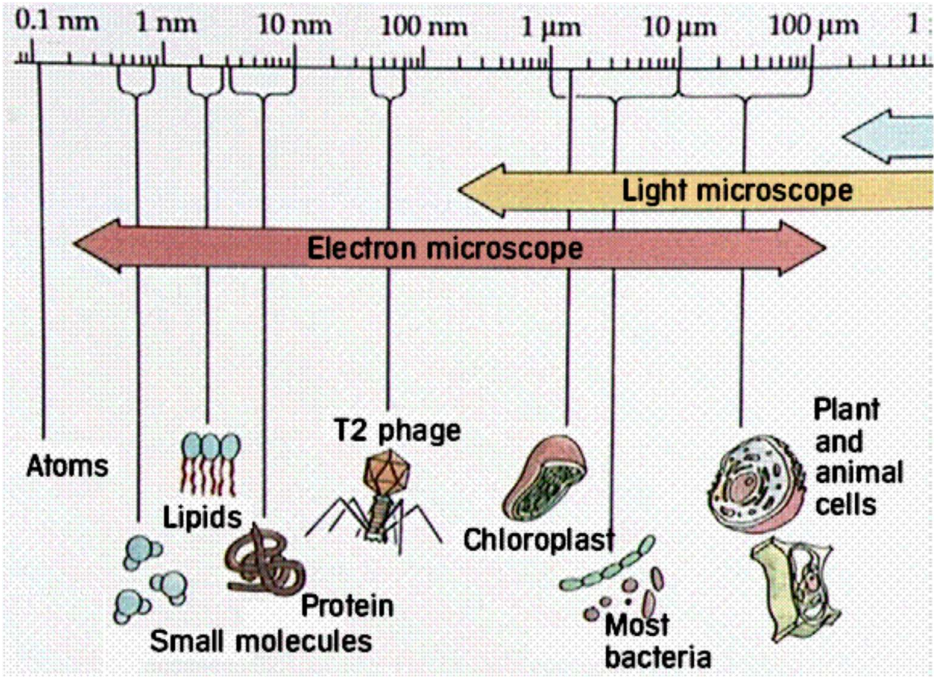
Orang pertama yang melihat bakteri adalah Antoni van Leeuwenhoek (1632-1723), seorang pembuat mikroskop amatir berkebangsaan Belanda. Pada tahun 1684, Leeuwenhoek menggunakan mikroskop lensa tunggal yang menyerupai kaca pembesar, hasil karyanya sendiri untuk mengamati berbagai mikroorganisme dalam bahan alam. Leeuwenhoek menyebut benda yang diamatinya sebagai animalcules (hewan kecil) yang ia peroleh dari sisa makanan yang menempel di giginya serta air hujan, dan pada berikutnya dikenal sebagai bakteri dan protozoa.

Bertahun-tahun setelahnya, banyak observasi lain yang menegaskan hasil pengamatan Van Leeuwenhoek, namun peningkatan tentang pemahaman sifat dan keuntungan mikroorganisme berjalan sangat lambat sampai 150 tahun berikutnya. Baru di abad ke 19, yaitu setelah produksi mikroskop meningkat pesat, keingintahuan manusia akan mikroorganisme mulailah berkembang lagi. Hingga pertengahan abad ke-19 banyak ilmuwan dan filosuf percaya bahwa makhluk hidup muncul secara spontan dari benda tak hidup. Mereka meyakini bahwa belatung dapat muncul dari material busuk, ular dan tikus dapat lahir dari tanah lembab, dan lalat dapat timbul dari pupuk.

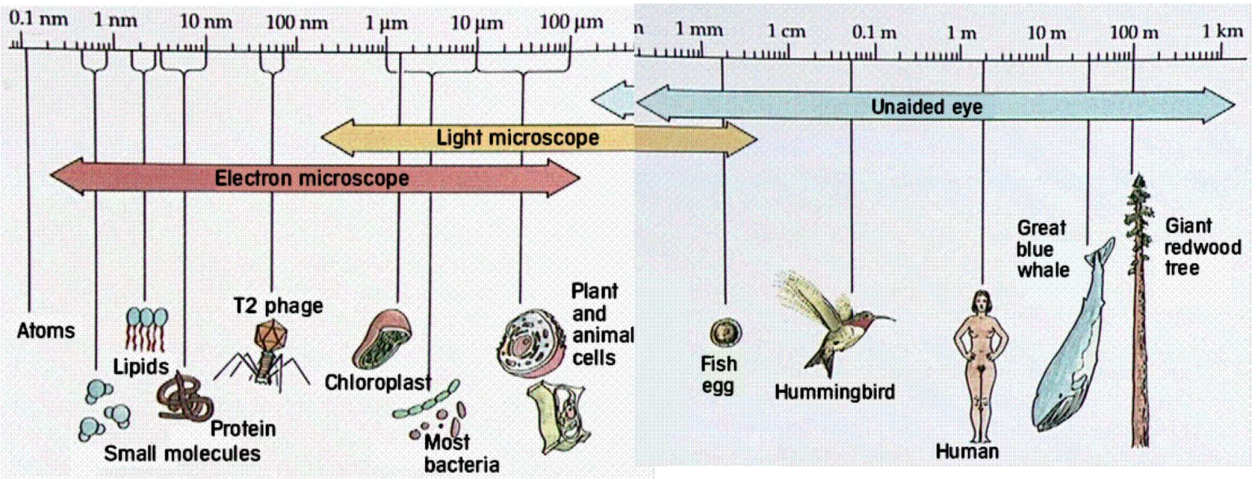
Teori generatio spontania terbantahkan setelah seorang ilmuwan Italia bernama Fransisco Redi yang mendemonstrasikan penemuannya bahwa belatung bukan berasal dari daging yang busuk. Hasil penemuan Redi menunjukkan adanya belatung di atas daging busuk pada tabung yang tidak tertutup, sedangkan pada tabung yang tertutup tidak ditemukan belatung.

2. Struktur Mikroorganisme dan Ukuran

Ukuran Mikroorganisme Satuan µm ; 1µm = 1/1000 mm =0,001 mm



Gambar Ukuran Mikroorganisme

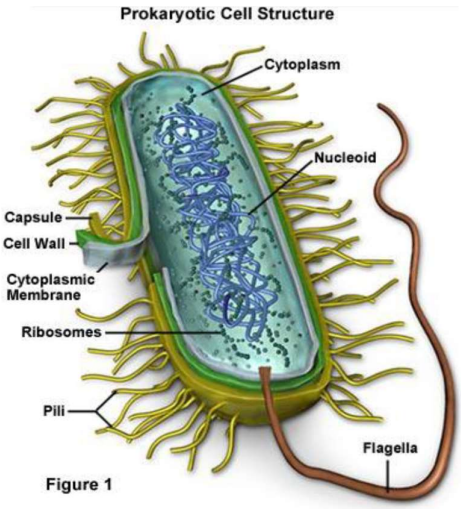


Gambar Ukuran sel-organisme

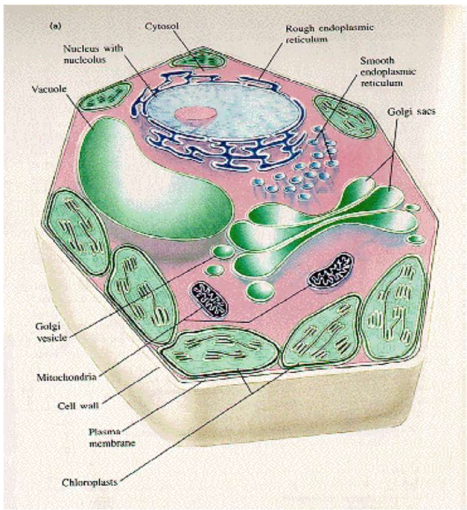
3. Klasifikasi organisme

Sel terdiri atas dua tipe, yaitu **sel prokariotik** dan **sel eukariotik**. Kedua tipe sel secara kimiawi adalah serupa, yakni sama-sama memiliki asam nukleat, protein, lipid, dan karbohidrat. Kedua tipe sel tersebut juga

menggunakan reaksi kimia yang sama untuk memetabolisme makanan, membentuk protein, dan menyimpan energi.



Sel Prokariotik



Sel Eukariotik

Tabel : Perbedaan sel Prokariotik dan sel eukariotik

Perbedaan	**Sel prokariotik**	**Sel eukariotik**
Inti sel	Tidak ada membran	Ada membran
Jumlah kromosom	1	lebih dari 1
Ukuran ribosom	70 S	80 S
Organel sel	Tidak lengkap	Lengkap: mitokondria,RE,Badan Golgi,lisosom dsb.

Perbedaan sel prokariotik dari sel eukariotik adalah struktur dinding sel, membran sel, serta tidak adanya organel, yaitu struktur seluler yang terspesialisasi yang memiliki fungsi-fungsi spesifik.

a. Sel Prokariotik

Sel prokariotik secara struktural lebih sederhana dan hanya ditemukan pada organisme bersel satu dan berkoloni, yaitu bakteri dan archaea. Dapat dikatakan sel prokariotik sebagai suatu molekul

yang dikelilingi oleh membran dan dinding sel karena tidak mempunyai organel sel, tetapi mempunyai sistem membran dalam dinding selnya. Suatu sel prokariotik terdiri atas DNA, sitoplasma, dan suatu struktur permukaan termasuk membran plasma dan komponen dinding sel, kapsul, dan lapisan lendir (slime layer). Ada sebagian sel prokariotik yang mempunyai pigmen fotosintesis seperti ditemukan pada Cyanobakteria. Ciri-ciri sel prokariotik adalah :

1) sitoplasma sel prokariotik bersifat difuse dan bergranular karena adanya ribosom yang melayang di sitoplasma sel;
2) membran plasma yang berbentuk dua lapis fosfolipid yang memisahkan bagian dalam sel dari lingkungannya dan berperan sebagai filter dan komunikasi sel;
3) tidak memiliki organel yang dikelilingi membran;
4) memiliki dinding sel kecuali mycoplasma dan thermoplasma;
5) kromosom umumnya sirkuler. Sel prokariotik tidak memiliki inti sejati karena DNA tidak terselubung oleh membran;
6) dapat membawa elemen DNA ekstrakromosom yang disebut **plasmid**, yang umumnya sirkuler (bulat). Plasmid umumnya membawa fungsi tambahan, misalnya resistensi antibiotik;
7) beberapa prokariotik memiliki flagela yang berfungsi sebagai alat gerak;
8) umumnya memperbanyak diri dengan pembelahan biner.

b. *Sel Eukariotik*

Sel eukariotik mengandung organel seperti nukleus, mitokondria, kloroplas, retikulum endoplasma (RE), badan golgi, lisosom, vakuola, peroksisom, dan lain-lain. Organel dan komponen lain berada pada sitosol, yang bersama dengan nukleus disebut **protoplasma**. *Ciri-ciri sel eukariotik adalah :*

1) Sitoplasma sel eukariotik tidak tampak berbutir-butir (bergranular), karena ribosom terikat pada retikulum endoplasma;
2) Memiliki sejumlah organel yang dikelilingi oleh membran, termasuk mitokondria, retikulum endoplasma, badan golgi, lisosom, dan kadang terdapat pula kloroplas;
3) DNA eukariotik terikat oleh protein kromosomal (histon dan non histon). Struktur kromosom bersama protein kromosomal disebut **kromosom**. Seluruh DNA Kromosom tersimpan dalam inti sel; dan
4) Sel eukariotik bergerak dengan menggunakan silia atau flagela yang secara structural lebih komplek dibandingkan silia atau flagela pada sel prokariotik

4. Siklus Hidup, Pertumbuhan dan Cara kembang Biak Mikroorganisme

Pertumbuhan merupakan proses bertambahnya ukuran atau subtansi atau masa zat suatu organisme, misalnya untuk makhluk makro dikatakan tumbuh ketika bertambah tinggi, bertambah besar atau bertambah berat. Pada organisme bersel satu pertumbuhan lebih diartikan sebagai pertumbuhan koloni, yaitu pertambahan jumlah koloni, ukuran koloni yang semakin besar atau subtansi atau masssa mikroba dalam koloni tersebut semakin banyak. Pertumbuhan pada mikroba diartikan sebagai pertambahan jumlah sel mikroba itu sendiri. Ada dua macam tipe pertumbuhan yaitu pembelahan inti tanpa diikuti pembelahan sel sehingga dihasilkan peningkatan ukuran sel dan pembelahan inti yang diikuti pembelahan sel.

Ciri khas reproduksi bakteri adalah **pembelahan biner**, dimana dari satu sel bakteri dapat dihasilkan dua sel anakan yang sama besar, maka populasi bakteri bertambah secara geometrik. Interval waktu yang dibutuhkan bagi sel untuk membelah diri atau untuk populasi menjadi dua kali lipat dikenal sebagai **waktu generasi**. Mayoritas bakteri memiliki waktu generasi berkisar satu sampai tiga jam, *Eshericia coli* memiliki waktu generasi yang cukup singkat berkisar 15-20 menit, sedangkan bakteri *Mycobacterium tuberculosis* memiliki waktu generasi sekitar 20 jam. Waktu generasi ini sangat bergantung pada cukup tidaknya nutrisi di dalam media pertumbuhan, serta kondisi fisik pertumbuhan mikroorganisme.

a. Faktor-Faktor yang mempengaruhi pertumbuhan mikroorganisme

Faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan mikroorganisme dibedakan menjadi dua faktor, yaitu faktor fisik dan faktor kimia, termasuk nutrisi dalam media kultur. Faktor fisik meliputi temperatur, pH, tekanan osmotik, dan cahaya, sedangkan faktor kimia meliputi nutrisi dan media pembiakan.

1) Temperatur

Temperatur menentukan aktifitas enzim yang terlibat dalam aktifitas kimia. Peningkatan suhu 10°C mampu meningkatkan aktifitas sebesar 2 kali lipat. Pada temperatur yang sangat tinggi akan terjadi denaturasi protein yang tidak dapat kembali (*irreversible*), sebaliknya pada temperatur yang sangat rendah aktifitas enzim akan berhenti.

Bakteri dapat tumbuh pada berbagai suhu dari mendekati pembekuan sampai mendekati ke titik didih air. Bakteri yang tumbuh paling baik di tengah kisaran ini disebut sebagai **mesophiles**, yang mencakup semua patogen manusia dan oportunis. Ada tiga jenis bakteri berdasarkan tingkat toleransinya terhadap suhu lingkungan, yaitu: 1) **psikrofil**, yaitu mikroorganisme yang suka hidup pada suhu dingin, dapat

tumbuh paling baik pada suhu optimum di bawah 20°C; 2) **mesofil**, yaitu mikroorganisme yang dapat hidup secara maksimal pada suhu sedang, mempunyai suhu optimum di antara 20-50°C; 3) **termofil**, yaitu mikroorganisme yang tumbuh optimal atau suka pada suhu tinggi, mikroorganisme ini sering tumbuh pada suhu di atas 40°C. Bakteri jenis ini dapat hidup di tempat-tempat yang panas bahkan di sumber-sumber mata air panas. Bakteri tipe ini pernah ditemukan pada tahun 1967 di *yellow stone park*, bakteri ini hidup dalam sumber air panas bersuhu 93-94°C.

2) pH

Peningkatan dan penurunan konsentrasi ion hidrogen dapat menyebabkan ionisasi gugus dalam protein, amino, dan karboksilat, yang dapat menyebabkan denaturasi protein yang mengganggu pertumbuhan sel Mikroorganisme **asidofil**, tumbuh pada kisaran pH optimal 1,0-5,3, mikroorganisme **neutrofil**, tumbuh pada kisaran pH optimal 5,5-8,0, mikroorganisme **alkalofil**, tumbuh pada kisaran pH optimal 8,5-11,5, sedangkan mikroorganisme **alkalofil eksterm** tumbuh pada kisaran pH optimal > 10.

3) Tekanan osmosis

Osmosis merupakan perpindahan air melewati membran semipermeabel karena ketidakseimbangan material terlarut dalam media. Dalam larutan **hipotonik**, air akan masuk ke sel mikroorganisme, sedangkan dalam larutan **hipertonik**, air akan keluar dari dalam sel mikroorganisme, berakibat membran plasma mengkerut dan lepas dari dinding sel (plasmolisis), sel secara metabolik tidak aktif. Mikroorganisme yang mampu tumbuh pada lingkungan hipertonik dengan kadar natrium tinggi dikenal dengan **halofil**, contohnya bakteri dalam laut.

Mikroorganisme yang mapu tumbuh pada konsentrasi garam yang sangat tinggi (> 33% NaCl) disebut **halofil ekstrem**, misalnya *Halobacterium halobium*.

4) Oksigen

Berdasarkan kebutuhan oksigen, dikenal dengan mikroorganisme aerob dan anaerob. Mikroorganisme **aerob** memerlukan oksigen untuk bernapas, sedangkan mikroorganisme **anaerob** tidak memerlukan oksigen untuk bernapas, justru adanya oksigen akan menghambat pertumbuhannya. Mikroorganisme **anaerob fakultatif**, menggunakan oksigen sebagai pernapasan dan fermentasi sebagai alternatif tetapi dengan laju pertumbuhan rendah. Mikroorganisme **mikroaerofilik** dapat tumbuh baik dengan oksigen kurang dari 20%.

5) Radiasi

Sumber radiasi dibumi adalah sinar matahari yang mencakup cahaya tampak, radiasi ultraviolet, sinar infra merah, dan gelombang radio. Radiasi yang berbahaya bagi mikroorganisme adalah radiasi pengionisasi, yaitu radiasi dari gelombang panjang yang sangat pendek dan berenergi yang menyebabkan atom kehilangan elektron (ionisasi). Pada level rendah radiasi pengionisasi dapat mengakibatkan mutasi yang mengarah ke kematian, sedangkan pada radiasi tinggi bersifat lethal.

6) Nutrisi

Nutrisi merupakan substansi yang diperlukan untuk biosintesis dan pembentukan energi. Ada dua jenis nutrisi mikroorganisme, yaitu makrolemen dan mikroelemen. **Makroelemen** adalah elemen-elemen nutrisi yang diperlukan dalam jumlah banyak (gram). Makroelemen meliputi karbon (C), oksigen(O), hidrogen (H), nitrogen (N), sulfur (S),

pospor (P), kalium (K), magnesium (Mg), kalsium (Ca), dan besi (Fe). C, H, O, N, dan P diperlukan untuk pembentukan karbohidrat, lemak, protein, dan asam nukleat. K diperlukan oleh sejumlah enzim untuk mensintesis protei, dan Ca^{+} berperan dalam resistensi endospora bakteri terhadap panas. **Mikroelemen** yaitu elemen- elemen nutrisi yang diperlukan dalam jumlah sedikit (dalam takaran mg hingga ppm), meliputi mangan (Mn), zinc (Zn), kobalt (Co), Nikel (Ni), dan tembaga (Cu). Mikroelemen kadang merupakan bagian enzim atau kofaktor yang membantu katalisis dan membentuk protein.

7) Media kultur

Bahan nutrisi yang digunakan untuk pertumbuhan mikroorganisme di laboratorium disebut **media kultur**. Pengetahuan tentang habitat normal mikroorganisme sangat membantu dalam pemilihan media yang cocok untuk pertumbuhan mikroorganisme di laboratorium. Berdasarkan konsistensinya, media kultur dikelompokkan menjadi tiga macam, yaitu media cair (liquid media), media padat (*solid media*), dan semisolid.

b. *Fase pertumbuhan mikroorganisme*

1) Ada empat macam fase pertumbuhan mikroorganisme, yaitu fase lag, fase log, fase stasioner, dan fase kematian.

2) **Fase lag** merupakan fase adaptasi yaitu fase penyesuaian mikroorganisme pada suatu lingkungan baru. Ciri fase lag adalah tidak adanya peningkatan jumlah sel, hanya peningkatan ukuran sel. Lama fase lag tergantung pada kondisi dan jumlah awal mikroorganisme dan media pertumbuhan.

3) **Fase log** merupakan fase di mana mikroorganisme tumbuh dan membelah pada kecepatan maksimum, tergantung pada genetika mikroorganisme, sifat media, dan kondisi pertumbuhan. Sel baru terbentuk dengan laju konstan dan masa yang bertambah

secara eksponensial, oleh karena itu fase log disebut juga **fase eksponensial**.

4) **Fase** stasioner adalah pertumbuhan mikroorganisme berhenti dan terjadi keseimbangan antara sel yang membelah dengan jumlah sel yang mati. Pada fase ini terjadi akumulasi produk buangan yang toksik. Pada sebagian besar kasus pergantian sel terjadi pada fase stasioner.
5) **Fase kematian** merupakan keadaan dimana jumlah sel yang mati meningkat, dan faktor penyebabnya adalah ketidaktersediaan nutrisi dan akumulasi produk buangan yang toksik.

5. Cara Penularan dan Pencegahan Mikroorganisme

Pada tahun 1858, ilmuwan Jerman Rudolf Virchow mengemukakan teori **biogenesis**, yang menyatakan bahwa semua sel hidup hanya dapat timbul dari sel hidup yang ada sebelumnya. Teori ini didukung oleh Louis Pasteur ilmuwan Perancis pada tahun 1861. Pasteur mendemonstrasikan bahwa mikroorganisme yang terdapat di udara dan dapat mengkontaminasi larutan steril, namun udara itu sendiri tidak dapat menciptakan mikroorganisme. Pasteur mengisi beberapa botol berleher pendek dengan kaldu sapi dan selanjutnya mendidihkannya. Beberapa botol dibiarkan terbuka dan kaldu dibiarkan dingin. Sementara beberapa botol lainnya ditutup saat kaldu mendidih. Setelah beberapa hari, pada botol yang terbuka ditemukan banyak kontaminan mikroorganisme, sedangkan pada botol yang tertutup tidak ditemukan mikroorganisme. Pasteur menunjukkan bahwa mikroorganisme terdapat pada benda tak hidup, benda padat, benda cair, maupun udara. Pasteur juga mendemonstrasikan bahwa mikroorganisme dapat dimusnahkan oleh pemanasan dan metode pemanasan dapat dirancang untuk memblok mikroorganisme terhadap lingkungan yang mengandung nutrisi. Penemuan ini merupakan dasar **teknik aseptik**, yakni teknik pencegahan terhadap kontaminasi mikroorganisme yang tidak dikehendaki, yang saat

ini menjadi standar kerja di laboratorium, serta standar bagi tindakan medis dan keperawatan.

Robert Koch (1842-1910), seorang dokter berkebangsaan Jerman. Koch menemukan bakteri berbentuk batang *Bacillus anthracis* dalam darah sapi yang mati karena penyakit anthraks. Koch menumbuhkan bakteri tersebut pada media bernutrisi dan menyuntikkan bakteri tersebut pada sapi yang sehat. Sapi ini kemudian menjadi sakit bakteri tersebut pada sapi yang sehat. Sapi ini kemudian menjadi sakit x kultur bakteri yang lebih dulu diisolasi dan kedua kultur berisi bakteri yang sama. Penemuan Koch ini membuktikan bahwa bakteri adalah penyebab penyakit. Berdasarkan penemuannya, Koch adalah orang pertama yang menemukan konsep hubungan antara penyakit menular dan mikroorganisme yang dikenal dengan **Postulat Koch** yang kini menjadi standar emas penentuan penyakit menular. Postulat koch meliputi

a. Kuman harus selalu dapat ditemukan di dalam tubuh binatang yang sakit, tetapi tidak dalam binatang yang sehat;
b. Kuman tersebut harus dapat diasingkan dan dibiakkan dalam bentuk biakan murni di luar tubuh binatang tersebut; dan
c. Biakan murni kuman tersebut harus mampu menimbulkan penyakit yang sama pada binatang percobaan. Kuman tersebut dapat diasingkan kembali dari binatang percobaan tadi.

6. Mikrorganisme bagi Kehidupan Manusia

Mikrorganisme terdapat di mana-mana dan interaksinya dengan sesama mikroorganisme ataupun organisme lain dapat berlangsung aman dan menguntungkan maupun merugikan. Mikroorganisme cenderung diasosiasikan dengan penyakit, penyakit infeksi, ataupun pembusukan. Akan tetapi sebagian besar mikroorganisme memberikan kontribusi bagi keseimbangan ekosistem lingkungan hidup, khususnya bagi kesejahteraan manusia. Peranan mikroorganisme yang menguntungkan bagi kesejahteraan manusia, antara lain:

a. **Kontrol hama tanaman**. Pengendalian hama tanaman dengan menggunakan musuh alami dari hama tanaman terus dikembangkan dalam rangka mengurangi dampak negatif penggunaan pestisida. Misalnya pemanfaatan bakteri Bacillus thuringiensis untuk mengendalikan Crocidolomia binotalis yang merupakan hama tanaman kubis;

b. **Industri dan pertambangan**. Pengembangan polimer teruraikan untuk mengatasi masalah pencemaran lingkungan akibat limbah plastik yang sulit diuraikan. Misalnya penggunaan bakteri Alcaligenes euthropus sebagai penghasil poli-3-hidroksi alkanoat (PHA) dan poli-β-hidroksi butirat (PHB) yang merupakan **bahan** baku pembuatan plastik yang mudah diuraikan. Enzim selulose yang digunakan dalam industri kertas, diproduksi oleh Trichoderma viridae.

c. **Pangan**. Salah satu bakteri yang bermanfaat dalam bidang pangan adalah Lactobacillus bulgarius yang dimanfaatkan untuk pembuatan yoghurt. Pemanfaatan bakteri Streptococus lactis dan Streptococcus cremoris dalam pembuatan keju dan mentega.

d. **Kesehatan**. Beberapa jenis mikroorganisme seperti Pseudomonas dan **Propionibacterium** memproduksi vitamin B12 (kobalamin); proses fermentasi fungi Ashbya gossypii menghasilkan vitamin B2 (riboflavin); pembuatan antibiotik

sintetik dan vaksin juga merupakan hasil pemanfaatan mikroorganisme.

Sebagian kecil mikroorganisme bersifat patogen. Mikroorganisme alami dalam tubuh kita disebut mikroorganisme normal atau **floranormal**. Meskipun tidak patogen, namun dalam keadaan terentu dapat bersifat patogen dan menimbulkan penyakit infeksi. Misalnya *Staphylococcus aureus* dan *Eschericia colli* dapat menyebabkan diare, khamir *Candida albicans* dapat menyebabkan keputihan, kapang *Aspergilus flavus* yang menghasilkan aflatoksin dapat meracuni makanan, protozoa *Toxoplasma gondii* yang menyebabkan toksoplasmosis, *human immunodeficiency virus* yang menyebabkan penyakit HIV/AIDS, dan sebagainya.

B. LATIHAN

Untuk memperdalam pemahaman Anda mengenai materi di atas, kerjakanlah latihan berikut! Jawablah pertanyaan dibawah ini dengan singkat dan jelas, dengan cara menuliskan esensinya saja!

1. Jelaskan apa yang dimaksud dengan mikroorganisme dan sebutkan jenis mikroorganisme!
2. Jelaskan apa yang dimaksud dengan teori generatio spontanea dan bagaimana Louis Pateur menyangkal kebenaran teori tersebut!
3. Sebutkan struktur mikroorganisme prokariota!
4. Jelaskan peran mikroorganisme dalam bidang kesehatan!
5. Sebutkan langkah yang harus ditempuh untuk mengamati mikroorganisme!

Nah... bagaimana dengan jawaban Anda? Tentunya kelima pertanyaan tersebut sudah selesai Anda kerjakan.

Petunjuk Jawaban Latihan

1. Lihat bahasan materi tentang pengertian mikroorganisme.

2. Silahkan pelajari kembali bahasan tentang sejarah penemuan mikroorganisme.
3. Coba Anda simak kembali materi tentang struktur mikroorganisme.
4. Buka topik tentang mikroorganisme bagi kehidupan
5. Lihat bahasan pengamatan mikroorganisme.

C. RANGKUMAN

Mikrobiologi adalah ilmu yang mempelajari mikroorganisme yang meliputi organisme bersel satu dan multi sel, yang meliputi: virus, bakteri, jamur, protozoa, dan organisme yang sangat kecil lainnya. Pemakaian mikroskop dan pewarnaan mikroorganisme merupakan salah satu teknik untuk mengamati gambaran struktur mikroorganisme. Mikrobiologi penting karena membatu memahami dan menangani serta mencegah penyakit, juga penting secara ekonomi karena berdampak pada lingkungan, penelitian dan bioteknologi.

D. TEST FORMATIF 1

1. Makna Postulat Koch bahwa mikroorganisme penyebab penyakit hanya terdapat pada individu sakit adalah ....
   A. Mikroorganisme bersifat kosmopolitan
   B. Setiap orang dapat terinfeksi mikroba patogen
   C. Isolasi mikrob membutuhkan sumber atau sampel
   D. Setiap mikrob dapat ditumbuhkan di media sintesis
   E. Setiap mikrob mampu berubah secara genetis atau mutasi.
2. Keberadaan mikrob secara umum di alam bersifat ....
   A. Parasit
   B. Kosmopolitan
   C. Virulen
   D. Saprofit
   E. Spesifik

3. Bakteri termasuk sel prokariotik karena ....
   A. bakteri bersel tunggal dan primitive
   B. bakteri membelah secara biner
   C. bakteri termasuk hewan karena motil
   D. bakteri mempunyai dinding sel dan membrane plasma
   E. bakteri tidak mempunyai membrane inti
4. Jamur penyebab kandidiasis adalah ....
   A. Streptococcus aureus
   B. Candida albicans
   C. Trichomonas vaginalis
   D. Saccharomyces cerevisiae
   E. Escherichia coli
5. Etiologi demam tifoid atau tifus adalah ....
   A. *Streptococcus aureus*
   B. *Candida albicans*
   C. *Shigella dysentriae*
   D. *Salmonella typhi*
   E. *Escherichia coli*
6. Syarat mikrobiologis untuk peralatan medis (kateter, spuit injeksi) adalah....
   A. Bersih dan kering
   B. Steril dan non pirogenik
   C. Non korosif
   D. Bertutup rapat
   E. Non toksik
7. Jenis infeksi yang dapat terjadi di lingkungan rumah sakit adalah ....
   A. Predisposisi
   B. Nosokomial
   C. Komplikasi
   D. Sepsis
   E. Resistensi

8. Reproduksi bakteri secara ....
   A. Fragmentasi hifa
   B. Replikasi
   C. Mitosis dan meiosis
   D. Pembelahan biner
   E. Autolisis
9. Reproduksi virus secara .....
   A. Pembelahan biner
   B. Transkripsi
   C. Replikasi
   D. Seksual
   E. Conyugasi
10. Pengendalian mikrob secara destruksi patogen vegetatif disebut ....
   A. Sanitasi
   B. Disinfeksi
   C. Degerminasi
   D. Sterilisasi
   E. Pasteurisasi

E. UMPAN BALIK DAN TINDAK LANJUT

Bagaimana hasil test formatif yang sudah Anda kerjakan? Apakah hasil jawaban anda sudah mencapai nilai diatas 70?

Bagus sekali, jika nilai Anda sudah mencapai nilai diatas 70, hal ini menunjukkan bahwa Anda sudah mempelajari materi tersebut dengan baik" Jika belum mencapainilai tersebut, jangan putus asa coba baca dan pelajari kembali materi di atas dancoba ulangi kembali untuk mengisi test formatif diatas, sampai berhasil. Yakinlah bahwa Anda bisa!

Jika anda sudah melewati batas nilai lulus, silakan lanjut pada kegiatan belajar berikutnya !

Kegiatan Belajar 2

Jenis Mikroorganisme: : Parasit

Salam hangat, semoga Anda selalu sehat dan penuh semangat dalam mempelajari modul konsep mikroorganisme ini. Mulailah belajar secara berurutan dilanjutkan kegiatan belajar 2 berikut ini. Kegiatan belajar 2 modul ini, akan memberikan pengetahuan dan pemahaman kepada Anda tentang jenis mikroorganisme : parasit yang meliputi : siklus organisme parasit, cara kembang biak organisme parasit, cara penularan organisme parasit.

Setelah menyelesaikan kegiatan belajar 2 diharapkan Anda memahami jenis mikroorganisme : parasit secara umum yang penting digunakan dalam menjamin keselamatan pasien.

Setelah menyelesaikan kegiatan belajar ini, Anda diharapkan mampu:

1. Siklus Organisme Parasit
2. Cara Kembang Biak Parasit
3. Cara Penularan organisme Parasit

Berdasarkan capaian pembelajaran pada kegiatan belajar 2, maka secara berurutan bahan kajian yang akan dipaparkan pada kegiatan belajar ini dimulai dengan :

A. URAIAN MATERI

1. Definisi Parasit

Kata "parasit" berasal dari bahasa Yunani yaitu *para* yang bermakna di samping dan *sitos* yang berarti makanan. Berdasarkan makna tersebut, maka **parasit** adalah organisme yang kebutuhan makannya baik dalam seluruh daur hidupnya atau sebagian dari daur hidupnya *bergantung* pada organisme lain. Organisme yang memberikan makanan pada parasit disebut sebagai **inang** atau **inang**. Sumber lain mengatakan organisme yang ditumpangi atau mendukung parasit disebut **host** atau

inang atau tuan rumah. Cabang ilmu Biologi yang mempelajari tentang organisme parasit disebut Parasitologi. Pada dasarnya, P**arasitisme** adalah hubungan timbal balik antara satu organisme dengan organisme lain untuk kelangsungan hidupnya, dimana salah satu organisme dirugikan oleh organisme lainnya. Parasitologi merupakan pengembangan khusus atau cabang khusus dari ilmu Biologi yang disebut **ekologi**. Ekologi adalah ilmu yang mempelajari interaksi antara faktor biotik (makhluk hidup) dengan faktor abiotik (tidak hidup, seperti tanah, air, batu dan lainnya).. Parasitologi medis adalah ilmu yang mempelajari tentang semua organisme parasit pada manusia. Parasit yang termasuk dalam parasitologi medis ialah protozoa, cacing, dan beberapa arthropoda.

2. Cara Hidup dan Kembang Biak Parasit

Menurut tempat hidupnya di tubuh manusia, parasit dibedakan menjadi endoparasit dan ektoparasit :

a. **Endoparasit** adalah parasit yang hidup di dalam tubuh manusia, misalnya: di dalam darah, otot dan usus, contohnya *Plasmodium* sp.
b. **Ektoparasit** adalah parasit yang hidup menempel pada bagian luar kulit dan kadang- kadang masuk ke dalam jaringan di bawah kulit, misalnya *Sarcoptes scabei*.

Sedangkan menurut tingkat ketergantungannya, parasit dibedakan menjadi obligat parasit dan fakultatif parasit.

a. **Obligat parasit** adalah parasit yang tidak bisa hidup bila tidak menumpang pada host, misalnya *Plasmodium* spp.
b. **Fakultatif parasit** adalah parasit yang dalam keadaan tertentu dapat hidup sendiri di alam, tidak menumpang pada host, misalnya *Strongyloides stercoralis*.
c. **Parasit tidak permanen** adalah parasit yang hidupnya berpindah-pindah dalam satu tuan rumah ke tuan rumah yang lain. Contoh: nyamuk, kutu busuk.

Menurut derajad parasitisme, parasit dibagi menjadi:

a. **Komensalisme** adalah hubungan dimana suatu organisme mendapat keuntungan dari jasad lain akan tetapi organisme tersebut tidak dirugikan.
b. **Mutualisme** adalah hubungan dua jenis organisme yang keduanya mendapat keuntungan.
c. **Simbiosis** adalah hubungan permanen antara dua organisme dan tidak dapat hidup terpisah.
d. **Pemangsa** (predator) adalah parasit yang membunuh terlebih dahulu mangsanya dan kemudian memakannya.

Salah satu kaidah Ekologi yang senantiasa terkait dengan parasit adalah kemampuan penyebarannya (distribusi). Ke luar dari tubuh inang yang di infeksinya atau disebut sebagai **penyebaran**, sangat diperlukan oleh organisme parasit karena merupakan usaha untuk melestarikan keturunannya, melalui upaya menemukan dan menginfeksi inang. Dalam hal menemukan dan menginfeksi inang, inangnya dapat berasal dari jenis yang sama atau berbeda.

Dengan demikian, maka parasit atau *tahap hidup bebas parasit* akan dihadapkan pada masalah yang berbeda harus ke luar dari tubuh inang yang semula diinfeksinya. Antara lain: dalam menghadapi kondisi lingkungan luar yang sama sekali berbeda dengan saat dia mendiami (memparasiti) inangnya. Kondisi lingkungan ini *sangat tidak ramah*, sehingga peluang organisme parasit dalam menemukan dan menginfeksi inang sangat rendah. Akibat selanjutnya, adalah tingkat kelulushidupan parasit juga rendah. Dengan demikian, parasit harus mengembangkan suatu cara (strategi) agar tingkat kelulushidupannya menjadi tinggi. Tingkat kelulushidupan yang tinggi menjadi jaminan bagi kelestarian keturunannya.

Ada 2 jenis lingkungan yang harus dipertimbangkan parasit agar tingkat kelulushidupan parasit menjadi tinggi. Hal yang pertama, adalah lingkungan **mikro** dan kedua adalah lingkungan **makro**. Lingkungan mikro adalah kondisi pada dan atau di dalam tubuh inang yang merupakan habitat bagi parasit, dan lingkungan makro berupa kondisi di luar tubuh inang yang merupakan habitat bagi inang.

Di dalam lingkungan mikro, parasit harus mampu melakukan adaptasi terlebih dahulu dengan mengatasi atau menghindari reaksi inang yang mencoba melawan dan menghancurkannya. Lingkungan mikro ini dapat berupa lapisan terluar dari sel inang (membran sel inang) atau di luar sel inang atau juga di dalam cairan tubuh ataupun di dalam suatu matriks yang merupakan bahan penyusun jaringan dan organ inang. Parasit yang tinggal sementara atau menetap pada lapisan terluar dari sel inang (membran sel inang) disebut sebagai **parasit intraseluler**. Pada umumnya, parasit intraseluler berukuran tubuh sangat kecil (mikroskopis) dan ukurannya lebih dibatasi oleh ukuran sel inang. Berbeda dengan parasit intraseluler, **parasit ektraseluler** yang tinggal sementara atau menetap di luar sel inang atau juga di dalam cairan tubuh ataupun di dalam suatu matriks yang merupakan bahan penyusun jaringan dan organ inang, mempunyai ukuran tubuh berkisar dari ukuran mikroskopis sampai makroskopis.

Berdasarkan uraian mengenai parasit dan parasitisme sebagaimana telah dijelaskan maka Parasitologi tidak hanya mempelajari biologi parasit, keanekaragaman daur hidup parasit, cara parasit menginfeksi inang, namun juga mempelajari migrasi dan maturasi (pematangan seksual) parasit di dalam tubuh inang, pengaruh patologis parasit pada inang, reaksi inang, dan tanggapnya terhadap parasit, cara ke luar dari tubuh inang, serta penyebaran parasit. Dengan demikian, selain cabang ilmu ekologi, dalam parasitologi ada pengembangan cabang ilmu biologi yang lain yaitu Imunologi (ilmu yang mempelajari kekebalan). Dalam parasitologi, penekanan pokok yang perlu dipahami adalah reaksi inang

dan tanggapnya terhadap kehadiran parasit dan sebaliknya juga reaksi parasit dan tanggapnya terhadap tanggap kebal inangnya. Berikut ini akan dibahas materi tentang pengaruh parasit terhadap inang, tanggap inang terhadap parasit, dan daur hidup parasit

Sebagian besar parasit yang hidup pada tubuh host tidak menyebabkan penyakit (parasit non-patogen), namun dalam parasitologi medis kita akan fokus pada parasit (patogen) yang menyebabkan penyakit pada manusia. Host (inang) adalah tempat hidup parasit. Ada beberapa macam host, antara lain:

a. **Host definitif** yaitu host tempat parasit hidup tumbuh menjadi dewasa dan nberkembang biak secara seksual.
b. **Host perantara** adalah tempat parasit tumbuh menjadi bentuk infektif yang siap ditukarkan kepada host (manusia).
c. **Host reservoir** adalah hewan yang mengandung parasit yang menjadi sumber infeksi bagi manusia.
d. **Host paratenik** adalah hewan yang mengandung stadium infektif parasit, dan stadium infektif ini dapat ditularkan menjadi dewasa pada host definitif.

Hubungan parasit dengan host dan menimbulkan gejala penyakit disebut **infeksi**. Penyakit yang disebabkan oleh parasit disebut **parasitosis**. Vektor adalah spesies (umumnya serangga) yang dapat menularkan parasit pada m anusia dan hewan.

Setelah dijelaskan tentang berbagai jenis hubungan antara host dan parasit, berikut ini akan diperlihatkan efek yang dibawa parasit ke host dan reaksi yang berkembang pada tubuh host karena invasi parasit.

Kerusakan yang dihasilkan parasit patogenik dalam jaringan host dapat dijelaskan dalam dua cara berikut, yaitu:

a. Efek langsung parasit terhadap host

   Cedera mekanik, dapat ditimbulkan oleh tekanan parasit akibat pertumbuhan yang lebih besar, misalnya: kista hidatidosa menyebabkan penyumbatan saluran. efek merusak dari zat beracun pada *Plasmodium falciparum*, menghasilkan zat beracun yang dapat menyebabkan kerasnya dan gejala lainnya. Pengambilan nutrisi, cairan, dan metabolit oleh parasit dapat menghasilkan penyakit melalui persaingan dengan host untuk mendapatkan nutrisi.

b. Efek tidak langsung parasit pada host

   Reaksi imunologis, kerusakan jaringan dapat disebabkan oleh respons imunologi host, misalnya: sindrom nefritis setelah infeksi *Plasmodium*. Proliferasi berlebihan dari jaringan tertentu karena invasi oleh beberapa parasit dapat juga menyebabkan kerusakan jaringan pada manusia, misalnya fibrosis hati setelah pengendapan ovum dari *Schistosoma*.

3. Cara Penularan Organisme Parasit

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

a. Sumber infeks

   1) 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 antroponisis.

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

b. Cara Penularan

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:

1) 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.

   a) Mengkonsumsi daging mentah atau setengah matang. Infeksi dapat ditularkan secara oral bila konsumsi daging mentah atau setengah matang yang mengandung parasit infektif (misalnya: daging babi mengandung selulosa cysticercus, tahap larva *Taenia solium*).

   b) Mengkonsumsi ikan dan kepiting yang kurang matang atau mentah Infeksi juga dapat ditularkan dengan konsumsi ikan dan kepiting mentah atau setengah matang yang mengandung stadium infektif parasit (misalnya: kepiting mengandung stadium parasit infektif, kepiting atau udang air tawar mengandung metasercaria *Paragonimus westermani*, ikan mengandung metaserkaria *Clonorchis sinensis*, dan lain lain).

   c) Mengkonsumsi air mentah atau belum matang. Infeksi dapat ditularkan lewat makanan mentah atau air belum masak yang menyembunyikan bentuk parasit infektif (misalnya: air kacang dada, dll mengandung metaserkaria pada *Fasciolopsis buski* dan *Fasciola hepatica*).

2) Penetrasi kulit dan membran mukosa

Infeksi ditransmisikan dengan:

a) Penetrasi kulit oleh larva filaria (filariformy larva) pada cacing tambang,

b) *Strongyloides stercoralis* yang kontak dengan tanah tercemar feces.

c) 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.

3) Inokulasi vektor arthropoda

Infeksi juga dapat ditularkan dengan inokulasi ke dalam darah melalui nyamuk, seperti pada penyakit malaria dan filariasis.

4) Kontak seksual

Trichomoniais dapat ditularkan melalui kontak seksual. Entamoebiasis dapat ditularkan melalui kontak seksual anal oral, seperti pada kalangan homoseksual

4. **Parasitologi Medis**

Dalam konsep parasitologi medis, setiap parasit penting dibahas tentang morfologi, distribusi geografis, cara infeksi, siklus hidup, hubungan host/ parasit, patologi dan manifestasi klinis infeksi, diagnosis laboratorium, pengobatan dan pencegahan/tindakan pengendalian parasit. Berikut ini disajikan beberapa kriteria tersebut.

a. *Morfologi*

Morfologi meliputi ukuran, bentuk, warna dan posisi organel yang berbeda dalam parasit pada berbagai tahap perkembangannya. Hal ini penting dalam diagnosis laboratorium yang membantu untuk mengidentifikasi berbagai tahap pengembangan dan membedakan

antara patogen dan organisme komensal. Contoh: *Entamoeba histolytica* dan *Entamoeba coli*.

b. Distribusi geografis

Beberapa dari parasit banyak ditemukan di daerah tropis. Distribusi parasit tergantung pada:

1) Spesifisitas host, misalnya: *Ancylostoma duodenale* membutuhkan manusia sebagai host, sementara *Ancylostoma caninum* membutuhkan anjing sebagai host.
2) Kebiasaan makan, misalnya konsumsi daging mentah atau kurang matang atau sayuran predisposisi Taeniasis.
3) Kemudahan parasit melarikan diri dari host, parasit yang dilepaskan dari tubuh bersama dengan feses dan urin lebih cepat terdistribusi dibandingkan parasit memerlukan vektor atau kontak cairan tubuh langsung untuk transmisi.
4) Kondisi lingkungan yang mendukung kelangsungan hidup di luar tubuh host, yaitu suhu, keberadaan air, kelembaban, dan sebagainya.
5) Adanya host yang sesuai, parasit yang tidak memerlukan host perantara (vektor) untuk penularan lebih luas didistribusikan daripada parasit yang membutuhkan vektor.

c. Siklus hidup parasit

Siklus hidup adalah rute yang dilalui oleh parasit dari saat masuk ke host di dalam host sampai ke luar dari host dan masuk kembali. Suatu parasit dapat melibatkan satu host atau lebih, melibatkan satu atau lebih sebagai perantara (*intermediate host*). Siklus hidup parasit terdiri dari dua fase utama, fase di dalam tubuh dan fase di luar tubuh manusia. Siklus hidup parasit di dalam tubuh memberikan informasi tentang gejala dan kelainan akibat infeksi parasit, serta metode diagnosis dan pemilihan obat yang tepat. Siklus parasit di luar tubuh, memberikan informasi penting yang berkaitan dengan epidemiologi, pencegahan, dan pengendalian.

d. Pencegahan *(preventif)*

Beberapa tindakan preventif dapat diambil untuk melawan setiap parasit penginfeksi manusia. Tindakan ini dirancang untuk memutus rantai siklus penularan dan merupakan hal yang sangat penting untuk keberhasilan pemberantasan penyakit oleh parasit. Langkah-langkah tersebut meliputi:

1) Pengurangan sumber infeksi. Diagnosis dan pengobatan penyakit parasit merupakan komponen penting dalam pencegahan terhadap penyebaran agen penginfeksi.
2) Kontrol sanitasi air minuman dan makanan.
3) Pembuangan limbah yang tepat.
4) Penggunaan insektisida dan bahan kimia lain yang digunakan untuk mengendalikan populasi vektor.
5) Pakaian pelindung yang mencegah vektor hinggap di permukaan tubuh dan memasukkan patogen selama menghisap darah.
6) Kebersihan pribadi yang baik.
7) Menghindari praktek seksual yang tidak aman

B. LATIHAN

1. Jelaskan arti parasitologSebutkan dan jelaskan klasifikasi parasit menurut tempat hidupnya di tubuh manusia!
2. Jelaskan apa yang disebut dengan host/tuan rumah!
3. Sebutkan parasit yang penting dalam parasitologi kesehatan!
4. Jelaskan beberapa tindakan pencegahan dan pengendalian terhadap parasit penginfeksi manusia!

C. RANGKUMAN

Parasit adalah organisme yang hidupnya menumpang pada host (inang/tuan rumah). Parasit yang hidup di tubuh manusia bisa dibawa oleh vektor. Parasit

yang tidak bisa hidup tanpa host disebut parasit obligat, sedangkan parasit yang bisa hidup tanpa host disebut parasit fakultatif. Parasit yang hidupnya menempel di luar kulit manusia disebut ektoparasit, sedangkan yang hidupnya di dalam tubuh manusia disebut endoparasit. Ada beberapa hubungan seperti mutualisme, komensalisme, atau parasitisme antara parasit dan host. Hubungan ini dapat menghasilkan berbagai efek dan biasanya host cenderung bereaksi. Secara umum, protozoa, cacing, dan arthropoda merupakan parasit yang paling sering dipelajari dan paling penting dalam parasitologi medis.

D. TEST FORMATIF 2

1. *Plasmodium* sp. adalah salah satu parasit yang hidup di dalam sel darah merah manusia, disebut sebagai ....
   A. eksoparasit
   B. endoparasit
   C. aksidental parasit
   D. obligat parasit
2. Berikut yang meningkatkan penyebaran parasit adalah ....
   A. parasit yang tidak memerlukan vector
   B. host yang sesuai
   C. vektor yang tidak sesuai
   D. kebiasaan host makan/sayur daging kurang masak
3. Penyakit yang disebabkan oleh parasit disebut ....
   A. parasitologi
   B. parasitisme
   C. parasitosis
   D. parasit obligat
4. Setelah parasit menyebabkan infeksi pada tubuh, maka terjadi reaksi di mana kerusakan jaringan oleh parasit diseimbangkan dengan perbaikan jaringan host, kondisi ini mengakibatkan ....
   A. status carier

B. penghancuran parasit
C. mutualisme
D. reaksi imunologis

5. Penularan infeksi dari satu host ke host yang lain, yang disebabkan oleh parasit tertentu dapat dilakukan dengan cara berikut, kecuali ....
   A. oral-fekal
   B. kontak seksual
   C. inokulasi vector
   D. parenteral
6. Berikut ini merupakan efek langsung parasit pada host, *kecuali* ....
   A. proliferasi jaringan tubuh yang berlebihan
   B. cedera mekanik
   C. kerusakan jaringan tubuh
   D. pengambilan nutrisi
7. Mengkonsumsi ikan atau kepiting yang kurang matang/mentah dapat tertular parasit berikut ini ....
   A. *Fasciola hepatica*
   B. *Schistosoma japonicum*
   C. *Paragonimus westermani*
   D. *Trichuris trichura*
8. Siklus parasit di luar tubuh, memberikan informasi penting yang berkaitan dengan ....
   A. pencegahan
   B. metode diagnosis
   C. symptomatology parasite
   D. patologi parasit
9. Organisme yang hidup atas jerih payah organisme lain dan tidak memberi imbalan kepada organisme tersebut adalah ....
   A. parasitisme
   B. predator

C. saprofit

D. parasit

10. Teori yang menyatakan bahwa organisme parasit berasal dari organisme bebas adalah....

A. abiogenesis

B. biogenesis

C. heterologous

D. homologous

E. UMPAN BALIK DAN TINDAK LANJUT

Bagaimana hasil test formatif yang sudah Anda kerjakan? Apakah hasil jawaban anda sudah mencapai nilai diatas 70?

Bagus sekali, jika nilai Anda sudah mencapai nilai diatas 70, hal ini menunjukkan bahwa Anda sudah mempelajari materi tersebut dengan baik" Jika belum mencapainilai tersebut, jangan putus asa coba baca dan pelajari kembali materi di atas dancoba ulangi kembali untuk mengisi test formatif diatas, sampai berhasil. Yakinlah bahwa Anda bisa!

Jika anda sudah melewati batas nilai lulus, silakan lanjut pada kegiatan belajar berikutnya !

Kunci Jawaban :

Tes Formatif 1

1	C	6	B
2	B	7	B
3	E	8	D
4	B	9	C
5	D	10	A

Tes Formatif 2

1	B	6	A
2	D	7	C
3	C	8	A
4	A	9	D
5	D	10	C

MODUL 2

KONSEP STERILISASI DAN DESINFEKSI

Penulis

Ari Pebru Nurlaily

STIKES KUSUMA HUSADA SURAKARTA

2018

MODUL 2
KONSEP STERILISASI DAN DESINFEKSI

PENDAHULUAN

Saat ini Anda sedang mempelajari modul 2 konsep sterilisasi dan desinfeksi yang membahas tentang konsep sterilisasi dan konsep sterilisasi, Pembelajaran didesain dalam pembelajaran kelas dalam *group discussion* melalui jour*nal reading, study literature dan case study*. Mahasiswa dimotivasi untuk dapat memahami konsep sterilisasi sebagai landasan atau prinsip-prinsip dalam mengaplikasikan pelayanan asuhan keperawatan manajemen *patient safety*.

Fokus pembahasan dalam modul ini adalah upaya untuk memahami konsep sterilisasi, yang dikemas dalam 2 kegiatan belajar yang disusun dengan urutan sebagai berikut:

Kegiatan Belajar 1 : Konsep Sterilisasi
a. Definisi Sterilisasi
b. Cara Sterilisasi

Kegiatan Belajar 2 : Konsep Disinfeksi
a. Definisi Disinfeksi
b. Macam-macam Disinfeksi
c. Cara desinfeksi

Setelah mempelajari modul ini diharapkan Anda mampu 1). Mampu memahami definisi sterilisasi dan cara sterilisasi 2). Mampu memahami konsep desinfeksi, macam-macam desinfeksi, dan cara desinfeksi. Proses pembelajaran dalam modul 2 ini dapat beqalan dengan baik apabila Anda mengikuti langkah-langkah belajar sebagai berikut:

1. Berusaha membaca buku-buku sumber terlebih dahulu yang berkaitan dengan Konsep Organsme
2. Berusahalah untuk konsentrasi dalam membaca setiap materi yang terdapat di dalam bab ini sehingga Anda dapat memahami apa yang dimaksud.

3. Belajarlah secara berurutan. Hal ini penting untuk menyusun pola pikir Anda sehingga menjadi terstruktur.

“SELAMAT BELATAR SEMOGA SUKSES UNTUK ANDA

Kegiatan Belajar 1

Konsep Sterilisasi

Surgical asepsis tidak sama dengan medikal asepsis. **Surgical asepsis** adalah tindakan mengangkat semua mikroorganisme patogen dan nonpatogen dari suatu obyek. Surgical asepsis ditujukan terhadap penggunaan semua teknik untuk mempertahankan suatu lingkungan yang steril. Agar menjadi steril, peralatan harus bebas dari semua mikroorganisme termasuk spora. Ada tiga teknik utama untuk mencegah penyebaran infeksi di tempat pelayanan kesehatan, yaitu sanitisasi, desinfeksi, dan sterilisasi. Pembersihan, desinfeksi, dan sterilisasi obyek yang terkontaminasi dengan benar dapat mengurangi dan menghilangkan mikroorganisme secara signifikan. Efektifitas tindakan desinfeksi dan sterilisasi merupakan hal penting untuk mencegah infeksi terkait kesehatan.

A. URAIAN MATERI

a. Definisi Sterilisasi

Sterilisasi merupakan suatu langkah atau tindakan untuk mencegah terjadinya kontaminasi, maupun penularan penyakit infeksi. Sterilisasi merujuk pada kata **steril** (suci hama) adalah keadaan bebas dari segala mikroba baik patogen atau nonpatogen. **Sterilisasi** merupakan suatu tindakan untuk membuat suatu benda menjadi steril. Sterilisasi dalam mikrobiologi merupakan proses penghilangan semua bentuk kehidupan mikroba, termasuk bakteri, virus, mikroplasma, dan spora yang terdapat pada/di dalam suatu benda. Proses ini melibatkan penggunaan bahan biosidal atau proses fisik dengan tujuan untuk membunuh atau menghilangkan mikroorganisme. Target suatu metode inaktivasi tergantung dari metode dan tipe mikroorganismenya, yaitu tergantung dari asam nukleat, protein, atau membran mikroorganisme tersebut. Sedangkan, **sterilan** adalah bahan kimia yang digunakan untuk sterilisasi. Agar menjadi efektif, sterilisasi harus didahului dengan pembersihan

secara teliti (baik secara mekanik atau manual) untuk menghapus semua bahan asing dari benda-benda sebelum dilakukan sterilisasi.

Sterilisasi adalah proses pengolahan suatu alat atau bahan dengan tujuan mematikan semua mikroorganise termasuk endospora pada suatu alat/bahan. Sterilisasi adalah cara yang paling aman dan paling efektif untuk pengelolaan alat kesehatan yang berhubungan dengan darah atau jaringan di bawah kulit yang secara normal bersifat steril.

Sterilisasi adalah suatu cara untuk membebaskan sesuatu (alat, bahan, media, dan lain-lain) dari mikroorganisme yang tidak diharapkan kehadirannya baik yang patogen ataupun yang apatogen. Atau juga bisa dikatakan sebagai proses untuk membebaskan suatu benda dari semua mikroorganisme, baik bentuk vegetatif maupun bentuk spora (Melnick, 2010).

b. Tujuan Sterilisasi

a. Mencegah terjadinya infeksi
b. Mencegah makanan menjadi rusak
c. Mencegah kontaminasi mikroorganisme dalam industry
d. Mencegah kontaminasi terhadap bahan – bahan yg dipakai dalam melakukan biakan murni.

c. Cara Sterilisasi

Sebelum proses sterilisasi dimulai mari perhatikan persyaratan mensterilkan alat kesehatan :

a. Sterilisasi peralatan yang berkaitan dengan perawatan pasien secara fisik dengan pemanasan pada suhu ± 121°C selama 30 menit atau pada suhu 134°C selama 13 menit dan harus mengacu pada petunjuk penggunaan alat sterilisasi yang digunakan.
b. Sterilisasi harus menggunakan disinfektan yang ramah lingkungan.
c. Petugas sterilisasi harus menggunakan alat pelindung diri dan manguasai prosedur sterilisasi yang aman.

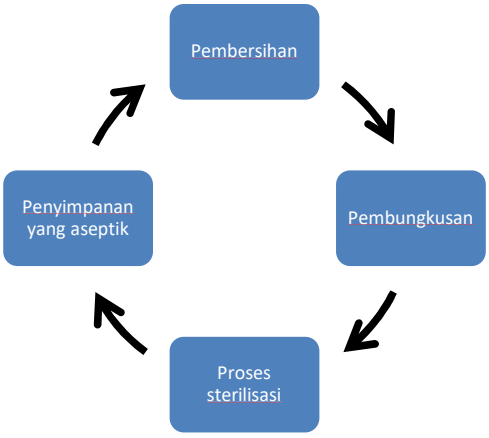
d. Hasil akhir proses sterilisasi untuk ruang operasi dan ruang isolasi harsus bebas dari mikroorganisme hidup.

Sebelum proses sterilisasi, ada hal - hal yang perlu diperhatikan dalam sterilisasi, yakni :

a. Sterilisator (alat untuk mensteril) harus siap pakai, bersih dan masih berfungsi
b. Peralatan yang akan di sterilisasi harus dibungkus dan diberi label yang jelas dengan menyebutkan jenis peralatan, jumlah, dan tanggal pelaksanaan sterilisasi.
c. Penataan alat harus berprinsip bahwa semua bagian dapat steril
d. Tidak boleh menambah alat dalam sterilisator sebelum waktu mensteril selesai
e. Memindahkan alat steril ketempatnya dengan korentang steril.
f. Saat mendinginkan alat steril tidak boleh membuka pembungkusnya, bila dibuka harus dilakukan sterilisasi ulang.

Prosedur sterilisasi dapat kita perhatikan seperti langkah-langkah berikut ini :

a. Dekontaminasi : Merupakan salah satu cara yang digunakan untuk menurunkan jumlah mikroorganisme pada benda mati (alat) sehingga aman untuk digunakan.
b. Pencucian : Suatu cara yang digunakan untuk menghilangkan / membersihkan kontaminan (debu, tanah, tinja, darah, pus atau nanah dan sejumlah besar mikroorganisme) yang terdapat pada alat atau bahan yang dicuci. Melakukan pencucian sebelum proses disinfeksi dan sterilisasi adalah sangat diperlukan dan harus diperlukan.
c. Disinfeksi : Suatu cara yang digunakan untuk membunuh / menghilangkan / menghancurkan mikroba tapi dalam proses ini tidak semua mikroba dapat dihilangkan. (Pratiwi. 2006)



Gambar : Sterilisasi dilakukan dalam 4 tahap

Metode sterilisasi yang dipilih harus sesuai dengan item yang akan disterilkan untuk menghindari kerusakan. Rekomendasi produsen harus diikuti ketika menentukan cara sterilisasi untuk setiap item. Penggunaan satu peralatan sterilisasi merupakan suatu alternatif dalam pengaturan proses sterilisasi yang tidak dapat dilakukan. Jenis peralatan yang dapat di sterilkan, diantaranya adalah :

a. Peralatan yang terbuat dari logam, misalnya pinset, gunting, speculum dan lain-lain.
b. Peralatan yang terbuat dari kaca, misalnya semprit (spuit), tabung kimia dan lain-lain.
c. Peralatan yang terbuat dari karet, misalnya kateter, sarung tangan, pipa penduga lambung, drain dan lain-lain.
d. Peralatan yang terbuat dari ebonit, misalnya canule rectum, kanul trachea dan lain-lain.
e. Peralatan yang terbuat dari email, misalnya bengkok (nierbekken), baskom dan lain-lain.
f. Peralatan yang terbuat dari porselin, misalnya mangkok, cangkir, piring, dan lain-lain.

g. Peralatan yang terbuat dari plastik, misalnya selang infus dan lain-lain.
h. Peralatan yang terbuat dari tenunan, misalnya kain kasa, tempori, doek operasi, baju, sprei, sarung bantal dan lain-lain.

Sterilisasi dapat dilakukan melalui cara fisik dan kimia. Cara sterilisasi kimia dilakukan dengan menggunakan bahan-bahan kimia, sedangkan metode sterilisasi fisik dapat dilakukan dengan pemberian suhu panas baik panas kering maupun panas basah, radiasi, dan filtrasi. Ada berbagai sterilisasi yang sesuai untuk fasilitas kesehatan termasuk sterilisasi uap (**autoklaf**), sterilisasi panas kering, dan proses sterilisasi suhu rendah (etilena oksida, asam perasetat, dan plasma hidrogen peroksida).

a. **Sterilisasi Panas Kering (*Dry heat sterilization*)**

Sterilisasi panas kering berfungsi untuk mematikan organisme dengan cara mengoksidasi komponen sel ataupun mendenaturasi enzim. Metode ini tidak dapat digunakan untuk bahan yang terbuat dari karet atau plastik. Sterilisasi panas kering hanya digunakan secara minimal dalam fasilitas perawatan kesehatan saat ini. Cara ini memerlukan suhu yang lebih tinggi bila dibandingkan dengan sterilisasi pemanasan basah.

Pemanasan dengan udara panas (oven). Alat yang dapat dilakukan dengan cara ini adalah benda logam, bahan seperti bubuk, talk, vaselin, dan kaca. Peralatan yang akan disterilisasi harus dicuci, disikat, dan didesinfeksi terlebih dahulu, kemudian dikeringkan dengan lap, dan diatur menurut kegunaannya, serta perlu pemberian indikator pada setiap alat yang berbeda kegunaannya. Bila menggunakan pembungkus, dapat memakai kertas alumunium foil. Oven harus dipanaskan dahulu sampai temperatur yang diperlukan. Kemudian alat dimasukkan dan diperhatikan derajat pemanasannya (suhu 170°C selama satu jam atau 140°C selama dua jam). Untuk

pendinginannya, bila suhu mencapai 100°C, oven jangan dibuka sebab peralatan dari kaca akan pecah pada pendinginan yang mendadak.

Tabel 4.4. Waktu dan Suhu Sterilisasi Panas Kerin

Suhu	**Waktu (jam)**
170	1,0
160	2,0
150	2,5
140	3,0

Pemanasan dengan nyala api (pemijaran/*flambir*) dapat dipakai langsung, sederhana, cepat, dan dapat menjamin sterilisasinya, hanya penggunaannya terbatas pada beberapa alat saja, seperti peralatan dari logam, kaca (pipet), dan porselen.

Keuntungan dari sterilisasi panas kering meliputi:

1) mampu mensterilkan peralatan dalam wadah tertutup atau tidak berpori.
2) mampu mensterilkan peralatan yang kompleks, sambil dirakit.
3) mampu untuk mensterilkan peralatan yang tidak mungkin dilakukan sterilisasi kering dengan uap atau pada peralatan yang mungkin rusak/berkarat oleh kelembaban sterilisasi uap.
4) relatif lebih sederhana dibanding sterilisasi mekanik.

Sedangkan kekurangan sterilisasi panas kering adalah:

1) waktu yang lama, mulai pemanasan, proses sterilisasi, sampai pendinginan peralatan yang disterilkan.
2) kemungkinan terjadi kerusakan bahan kemasan atau beberapa item sendiri akibat dari
3) suhu tinggi yang digunakan.
4) pemantauan dan pengendalian kondisi sterilisasi dalam kemasan yang disterilkan bisa sangat memakan waktu.
5) karena suhu tinggi, sterilsers panas kering memberikan potensi terbesar untuk cedera personel setelah kontak dengan bagian

sterilisasi atau alat yang sedang diproses, dibandingkan dengan fasilitas proses sterilisasi yang lain.

Gambar : ***Dry heat sterilizatio***

b. **Sterilisasi Panas Basah (*Wet heat sterilization*)**

Sterilisasi panas basah menggunakan suhu di atas 100°C dilakukan dengan uap yaitu menggunakan **autoklaf**, alat serupa **pressure cooker** dengan pengatur tekanan dan pengaman. Prinsip autoklaf adalah terjadinya koagulasi yang lebih cepat dalam keadaan basah dibandingkan keadaan kering. Proses sterilisasi dengan autoklaf ini dapat membunuh mikroorganisme dengan cara mendenaturasi atau mengkoagulasi protein pada enzim dan membran sel mikroorganisme. Proses ini juga dapat membunuh endospora bakteri. Sterilisasi uap (**steam sterilization**) melibatkan penggunaan uap bertekanan, diberikan pada suhu tertentu untuk waktu yang tepat. Sterilisasi terjadi sebagai akibat kondensasi panas dipindahkan ke beban menyebabkan menjadi panas yang cepat. Peralatan yang disterilkan harus dibungkus dan dikemas dan benar-benar kering sebelum pengangkatan dari autoklaf dan prosedur ini harus tetap di tempat untuk memantau proses sterilisasi. Lamanya pemanasan tergantung pada tekanan uap yang dipergunakan, serta besar dan macam benda yang akan disterilkan. Dengan cara ini bentuk vegetatif maupun spora akan mati, sehingga tercapai sterilisasi sempurna.

Sterilisasi panas basah dengan perebusan. Sterilisasi dengan panas basah dapat dilakukan dengan merendam dalam air yang mendidih. Cara ini sudah lama dikerjakan orang. Air yang mendidih pada tekanan 1 atmosfir, suhu $100^{o}C$, dapat membunuh bakteri vegetatif dalam waktu 5-15 menit, bentuk spora akan mati dalam 1-6 jam. Endospora bakteri umumnya resisten terhadap cara perebusan ini. Sterilisasi panas basah digunakan untuk bahan yang sensitif panas, untuk industri makanan berkisar pada temperatur 60-$80^{o}C$, susu pada temperatur $63^{o}C$ selama 30 menit. Lama perebusan panas basah adalah 15-30 menit dan akan lebih baik bila ditambahkan larutan 1-3% Na_2CO_3, karena mempunyai daya menghancurkan dinding spora. Alat-alat yang sering disterilkan dengan cara ini, antara lain: tabung reaksi, obyek glass, dan cawan petri. Dalam kehidupan sehari-hari cara desinfeksi dengan merebus dipakai untuk desinfeksi botol susu atau dot untuk minum.

Gambar 4.1. Manual Autoclave (Aquaclave) (Khadka S, *et al*, 2008)

B. **LATIHAN**

1. Sebutkan metode sterilisasi!
2. Jelaskan keuntungan sterilisasi panas kering!
3. Sebutkan langkah-langkah sterilisasi!

C. RANGKUMAN

Steralisasi adalah suatu cara untuk membebaskan sesuatu (alat,bahan,media, dan lain-lain) dari mikroorganisme yang tidak diharapkan kehadirannya baik yang patogen maupun yang apatogen. Atau bisa juga dikatakan sebagai proses untuk membebaskan suatu benda dari semua mikroorganisme, baik bentuk vegetative maupun bentuk spora. Pada prinsipnya sterilisasi dapat dilakukan dengan 3 cara yaitu secara mekanik, fisik dan kimiawi. Kesalahan dalam melaksanakan proses sterilisaasi dapat berakibat fatal, karena akan terjadi penularan penyakit dari satu individu ke individu yang lain atau bahkan terjadi infeksi yang akut terhadap pejamu rentan.

D. TEST FORMATIF 1

Pilihlah satu jawaban yang paling tepat!

1. Steril adalah ....
   A. bebas dari mikroorganisme
   B. Bebas penyakit mikroorganisme
   C. Bebas bakteri dan virus tidak spora
   D. Bebas spora
2. Metode pengendalian infeksi berikut yang memerlukan penggunaan autoclave adalah ....
   A. desinfeksi
   B. sterilisasi
   C. sanitasi
   D. asepsis
3. Cara ini dipakai yang tepat untuk mengawetkan komponen darah, sediaan jaringan adalah ....
   A. pemberian formalin
   B. pemanasan sedang
   C. pendinginan
   D. pemanasan
4. Bahan – bahan yang mempunyai sifat mensterilkan sering disebut:
   A. Sterilisasi
   B. Desinfeksi
   C. Antiseptik
   D. Sterilan
5. Menurut Melnick (2010) dalam Mikrobiologi Untuk Profesi Kesehatan, yang disebut sterilisasi adalah:
   A. Suatu cara untuk membebaskan sesuatu (alat, bahan, media, dan lain-lain) dari mikroorganisme yang tidak diharapkan kehadirannya baik yang patogen ataupun yang apatogen.
   B. Proses pengolahan suatu alat atau bahan dengan tujuan mematikan semua mikroorganise termasuk endospora pada suatu alat/bahan.

C. Proses pembuangan semua mikroorganisme patogen pada objek yang tidak hidup dengan pengecualian pada endospora bakteri.

D. Tindakan yang dilakukan untuk membunuh kuman pathogen dan apatogen tetapi tidak dengan membunuh spora yang terdapat pada alat.

6. Yang bukan merupakan tujuan sterilisasi adalah:

A. Mencegah terjadinya infeksi

B. Mencegah makanan menjadi rusak

C. Mencegah kontaminasi mikroorganisme dalam industry

D. Mencegah timbulnya kerusakan pada alat – alat kesehatan

7. Peralatan dirumah sakit yang terbuat dari logam yang dapat disterilkan:

A. Pinset, Semprit (spuit), tabung kimia, kateter logam.

B. Canulerectum, kanul trachea, kanul endotrakea

C. Pinset, gunting, speculum, korentang.

D. Kateter logam, sarung tangan, pipa penduga lambung,

8. Cara melakukan sterilisasi dengan cara pemanasan basah adalah:

A. Udara panas oven, Pemijaran langsung, Ultraviolet

B. Air mendidih, uap bertekanan (autoklaf), Ultraviolet

C. Perendaman dengan cairan – cairan kimia dengan konsentrasi tertentu.

D. Air mendidih, uap bertekanan (autoklaf), pemanasan dengan bakterisida.

9. Akibat negatif dari sterilisasi menggunkan pemijaran langsung adalah:

A. Memerlukan waktu yang lama

B. Alat mudah rusak

C. Memerlukan suhu tinggi

D. Hanya bisa digunakan untuk alat yang terbuat dari logam

10. Menurut Departemen Kesehatan RI (2009) dalam Pedoman Instalasi Pusat Sterilisasi (*Central Sterile Suply Department*/CSSD) di Rumah Sakit, yang disebut sterilisasi adalah:

A. Suatu cara untuk membebaskan sesuatu (alat, bahan, media, dan lain-lain) dari mikroorganisme yang tidak diharapkan kehadirannya baik yang patogen ataupun yang apatogen.

B. Proses pengolahan suatu alat atau bahan dengan tujuan mematikan semua mikroorganisme termasuk endospora pada suatu alat/bahan.
C. Adalah proses penghancuran semua mikroorganisme termasuk spora melalui cara fisika atau kimia
D. Proses pembuangan semua mikroorganisme patogen pada objek yang tidak hidup dengan pengecualian pada endospora bakteri.

E. UMPAN BALIK DAN TINDAK LANJUT

Bagaimana hasil test formatif yang sudah Anda kerjakan? Apakah hasil jawaban anda sudah mencapai nilai diatas 70?

Bagus sekali, jika nilai Anda sudah mencapai nilai diatas 70, hal ini menunjukkan bahwa Anda sudah mempelajari materi tersebut dengan baik" Jika belum mencapainilai tersebut, jangan putus asa coba baca dan pelajari kembali materi di atas dancoba ulangi kembali untuk mengisi test formatif diatas, sampai berhasil. Yakinlah bahwa Anda bisa!

Jika anda sudah melewati batas nilai lulus, silakan lanjut pada kegiatan belajar berikutnya !

Kegiatan Belajar 1

Konsep Disinfeksi

Surgical asepsis tidak sama dengan medikal asepsis. **Surgical asepsis** adalah tindakan mengangkat semua mikroorganisme patogen dan nonpatogen dari suatu obyek. Surgical asepsis ditujukan terhadap penggunaan semua teknik untuk mempertahankan suatu lingkungan yang steril. Agar menjadi steril, peralatan harus bebas dari semua mikroorganisme termasuk spora. Ada tiga teknik utama untuk mencegah penyebaran infeksi di tempat pelayanan kesehatan, yaitu sanitisasi, desinfeksi, dan sterilisasi. Pembersihan, desinfeksi, dan sterilisasi obyek yang terkontaminasi dengan benar dapat mengurangi dan menghilangkan mikroorganisme secara signifikan. Efektifitas tindakan desinfeksi dan sterilisasi merupakan hal penting untuk mencegah infeksi terkait kesehatan.

A. URAIAN MATERI

1. Definisi Disinfeksi

Desinfeksi adalah suatu tindakan yang dimaksudkan untuk mengurangi jumlah mikroorganisme patogen pada instrumen dengan menghilangkan dan atau membunuh patogen. Spora bakteri tidak selalu dibunuh oleh desinfeksi, namun jumlah mereka dapat dikurangi sebagai akibat dari proses pembersihan. Desinfeksi dipertimbangkan sebagai pengendalian infeksi tingkat intermediet. Desinfektan adalah zat kimia yang digunakan untuk membunuh mikroba patogen yang melekat pada peralatan kesehatan, misalnya alat yang digunakan di ruangan operasi, meja operasi, dan sebagainya.

Sedangkan antisepsis merupakan proses pencegahan infeksi dengan cara inaktivasi atau mematikan mikrooragnisme dengan cara kimiawi. Bahan yang bersifat antisepsis disebut **antiseptik**. Antiseptik ini tidak merusak jaringan inang dan tidak setoksik desinfektan. Substansi yang dapat membunuh mikroorganisme

umumnya memiliki nama dengan akhiran **-sida** (*cide*), contohnya fungisida, bakterisida, germisida, dan lainnya.

Beberapa hal penting yang perlu diperhatikan dalam hal desinfeksi, antara lain:

a. Desinfeksi dapat dilakukan dengan cara kimia atau termal (panas). Desinfeksi panas, bila diterapkan pada alat yang tahan panas, hasilnya akan selalu lebih baik dibanding penggunaan desinfeksi kimia.
b. Desinfeksi dengan cara apapun tidak sebaik tindakan sterilisasi yakni bila diterapkan pada peralatan yang digunakan pada tindakan invasif. Apabila sterilisasi memungkinkan untuk dilakukan, maka sterilisasi adalah lebih baik daripada disinfeksi tingkat tinggi.
c. Desinfeksi harus didahului oleh pembersihan mekanis atau manual.
d. Metode disinfeksi yang dipilih harus sesuai dengan peralatan tertentu dan cocok untuk tujuan penggunaan peralatan.

Efektivitas desinfeksi tergantung pada beberapa hal, antara lain:

a. jumlah atau beban mikroorganisme yang ada pada alat yang akan didesinfeksi.
b. kerja biosidal dari proses desinfektan atau desinfektan (kimia konsentrasi, pH, suhu, kualitas air, dan kelembaban).
c. lama paparan atau kontak yang efektif antara agen biosida dan mikroorganisme (kehadiran dari celah, lumen, persendian).
d. agen biosida dan aparatus yang sesuai untuk item yang didesinfeksi.

Beberapa Kriteria Desinfeksi yang ideal perlu diperhatikan, diantaranya :

a. Bekerja dengan cepat untuk menginaktivasi mikroorganisme pada suhu kamar
b. Aktivitasnya tidak dipengaruhi oleh bahan organic, pH, temperature dan kelembaban
c. Tidak toksik pada hewan dan manusia
d. Tidak bersifat korosif

e. Tidak berwarna dan meninggalkan noda

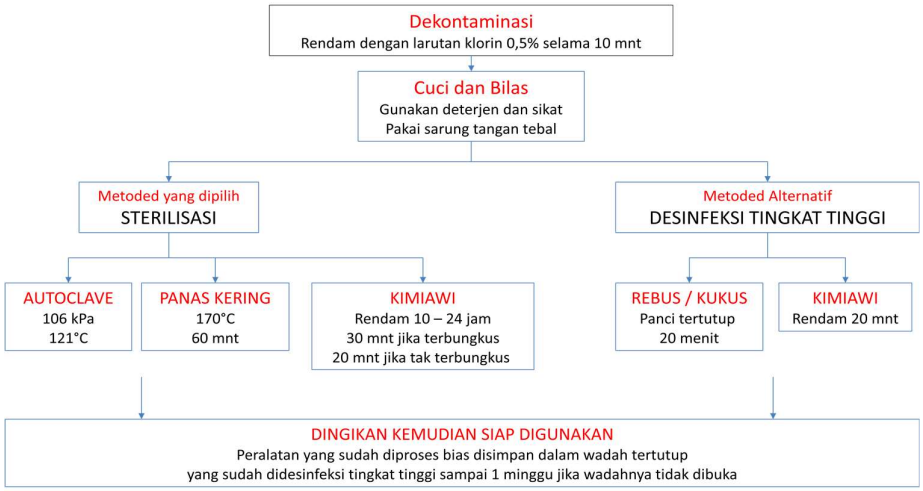
f. Tidak berbau

g. Bersifat biodegradable / mudah diurai

h. Larutan stabil

i. Mudah digunakan dan ekonomis

j. Aktivitas berspektrum luas



Gambar Jenis disinfeksi

2. Macam-macam Disinfeksi

Terdapat 3 tingkatan desinfeksi yaitu **desinfeksi tingkat tinggi**, membunuh semua organisme kecuali spora bakteri; **desinfeksi tingkat sedang**, membunuh bakteri kebanyakan jamur kecuali spora bakteri; dan **desinfeksi tingkat rendah**, membunuh kebanyakan bakteri, beberapa virus, dan beberapa jamur, tetapi tidak dapat membunuh mikroorganisme yang resisten, seperti basil tuberkel dan spora bakteri. Tingkatan disinfeksi dibagi menjadi desinfeksi tingkat tinggi (DTT), desinfeksi tingkat sedang, dan desinfeksi tingkat rendah

a. Desinfeksi Tingkat Tinggi

Desinfeksi tingkat tinggi (DTT) dapat membunuh semua organisme kecuali spora bakteri.

1) DTT dengan merebus

a) Mulai menghitung waktu saat air mulai mendidih
b) Merebus selama 20 menit dalam panci tertutup
c) Seluruh alat harus terendam
d) Jangan menambah alat apapun ke air mendidih
e) Pakai alat sesegera mungkin atau simpan dalam wadah tertutup dan ker ing yang telah di DTT, maksimal satu minggu
f) Menurut standar waktu yang diperlukan untuk perubahan kondisi desinfeksi dengan cara thermal menggunakan sirkulasi air panas $70^{o}C$ selama 100 menit, atau $75^{o}C$ selama 30 menit, atau $80^{o}C$ selama 10 menit, atau $90^{o}C$ selama 1 menit.

2) DTT dengan mengukus
   a) Kukus alat selama 20 menit
   b) Kecilkan api sehingga air tetap mendidih
   c) Waktu dihitung mulai saat keluarnya uap
   d) Jangan pakai lebih dari 3 panci uap
   e) Keringkan dalam kontainer DTT
3) DTT dengan kimia
   a) Desinfektan kimia untuk DTT
   b) Klorin 0,1%, Formaldehid 8%, Glutaraldehid 2%
   c) Lakukan dekontaminasi dengan cuci dan dibilas lalu keringkan
   d) Rendam semua alat dalam larutan desinfektan selama 20 menit
   e) Bilas dengan air yang telah direbus dan dikeringkan di udara
   f) Segera pakai atau disimpan dalam kontainer yang kering dan telah di DTT

b. Desinfeksi Tingkat Sedang

Desinfeksi tingkat sedang dapat membunuh bakteri, kebanyakan jamur kecuali spora bakteri.

c. Desinfeksi Tingkat Rendah

Desinfeksi tingkat rendah dapat membunuh kebanyakan bakteri, beberapa virus dan beberapa jamur tetapi tidak dapat membunuh mikroorganisme yang resisten seperti basil tuberkel dan spora bakteri. Desinfektan tingkat rendah dapat dibagi menjadi 2 golongan :

1) Golongan pertama

Desinfektan yang tidak membunuh virus HIV dan Hepatitis B : Klorhexidine (Hibitane, Savlon)., Cetrimide (Cetavlon, Savlon)., Fenol-fenol (Dettol).

Contoh untuk larutan Savlon, persiapkan:

Savlon dan Gelas ukuran.

Caranya :

Ember / baskom berisi air secukupnya

<u>Larutan savlon 0,5 %</u>

5 cc savlon dimasukkan 1 liter air

<u>Larutan savlon 1 %</u>

10 cc savlon dimasukkan dalam 1 liter air

Gunanya

Savlon 0,5 % untuk mencuci tangan

Savlon 1 % untuk merendam peralatan

2) Golongan kedua

Desinfektan yang membunuh Virus HIV dan Hepatistis B.

a) Desinfektan yang melepaskan klorin.

Contoh : Natrium hipoklorit (pemutih, eau de javel), Kloramin (Natrium tosilkloramid, Kloramin T) Natrium Dikloro isosianurat (NaDDC), Kalsium hipoklorit (soda terklorinasi, bubuk pemutih)

b) Desinfektan yang melepaskan Iodine misalnya : Povidone Iodine (Betadine, Iodine lemah)

Alkohol : Isopropil alkohol, spiritus termetilasi, etanol.

Aldehid : formaldehid (formalin), glutaraldehid (cidex).

Golongan lain misalnya : Virkon dan H2O2

Disinfeksi kimia adalah pemberian bahan kimia cair untuk menghilangkan sebagian besar mikroorganisme patogen (kcuali spora bakteri) yang terdapat pada benda mati atau permukaan benda. Desinfeksi cair memiliki daya antimikroba yan lebih rendah dibandingkan sterilisasi lain. Beberapa contoh alat yang didesinfeksi secara kimiawi adalah peralatan endoskopi yang tak dapat disterilkan, permukaan lingkungan, alat akses intravena, dan pelestarian spesimen. Desinfektan yang sering digunakan dalam proses desinfeksi antara lain:

Alkohol

Alkohol (etil dan isopropil alkohol) merupakan bakterisida yang cepat, dapat berfungsi sebagai tuberculocidal, fungisida, dan membasmi virus, tetapi tidak berfungsi sebagai sporicidal, dan dapat mendenaturasi protein melalui kemampuannya melakukan dehidrasi. Konsentrasi optimum adalah 60-90% volume. Alkohol dapat digunakan untuk:

a. Mensterilkan permukaan ampul/vial sebelum diakses,
b. Mendisinfeksi permukaan yg telah dibersihkan (setelah bersih awal dengan deterjen dan air), misalnya troli, *counter tops* (alat penutup), bangku laboratorium di mana diperlukan.
c. Mensterilkan permukaan beberapa peralatan, misalnya: diafragma stetoskop, manekin resusitasi.
d. Membantu dalam pengeringan beberapa permukaan peralatan.
e. Mensterilkan kulit sebelum prosedur invasif (lihat 'antisepsis kulit').

Fenol (asam karboksilat)

Fenol digunakan secara luas sebagai desinfektan dan antiseptik. Golongan fenol diketahui memiliki aktivitas antimikrobial yang bersifat bakterisidal namun tidak bersifat sporisidal. Efektifitas fenol sebagai

desinfektan pada konsentrasi 2-5% dengan mendenaturasi protein dan merusak membran sel bakteri serta aktif pada pH asam. Saat ini fenol jarang digunakan sebagai antiseptik karena dapat mengiritasi kulit. Senyawa fenolik yang sering digunakan adalah cresol.

Bisfenol

Bisfenol adalah senyawa turunan fenol. Contoh bisfenol adalah hexachlorophene merupakan bahan lotion Hisohex, digunakan sebagai prosedur kontrol mikroba pada tindakan pembehadan di rumah sakit. *Staphylococcus* dan *Streptococcus* peka terhadap hexachlorohene. Jenis bisfenol lain adalah triclosan, bahan sabun antibakteri, dan pasta gigi. Kisaran aktifitas triclosan diketahui cukup luas terutama bakteri Gram positif dan jamur.

Biguanidin

Contohnya klorheksidin, memiliki kisaran aktivitas yang luas dan digunakan dalam kontrol mikroorganisme pada kulit dan membran mukosa. Kombinasi klorheksidin dengan detergen atau alkohol banyak diaplikasikan untuk kebersihan kulit dan tangan klien, serta tim medis menjelang tindakan operasi.

Halogen

Terutama iodin dan klorin merupakan antimikroba yang cukup efektif. Iodine adalah antiseptik tertua dan paling efektif terhadap banyak jenis bakteri, endospora, fungi, dan beberapa virus. Iodine terdapat sebagai tinctura, yaitu larutan dengan pelarut alkohol dan sebagai iodophor. Iodophor memiliki kemampuan antimikroba dari iodine, namun tidak berwarna dan kurang mengiritasi kulit dan jaringan.

Klorin (sodium hipoklorit)

Natrium hipoklorit memiliki aktivitas antimikroba spektrum luas, namun tidak aktif terhadap materi organik. Kemampuan germicidalnya disebabkan oleh asam hipoklorit yang terbentuk saat klorin ditambahkan air. Asam hipoklorit akan mengoksidasi protein sehingga membran sel rusak dan terjadi inaktivasi enzim mikroorganisme. Hipoklorit tidak

stabil dalam pengenceran, mengkorosi bahan logam sehingga tidak digunakan untuk tujuan penyimpanan. Perlakuan dilakukan minimal 30 menit. Hal ini digunakan untuk desinfeksi air (kaporit), desinfeksi barang laundry, peralatan gigi, dan permukaan lingkungan bersih.

Glutaraldehyde (relatif kurang bersifat iritasi)

Larutan 2% glutaraldehid (Cidex), glutaraldehid bersifat bakterisidal, tuberkuloisidal dan virusidal dalam waktu 10 menit dan bersifat sporisidal dalam waktu 3-10 jam. Glutaraldehid juga merupakan cairan desinfektan yang disarankan untuk desinfeksi tingkat tinggi pada alat endoskopi yang sensitif terhadap panas (misalnya: arthroscope, hysteroscope, laparoscope dan aksesorisnya, cystoscope, dan semua instrumen lain memasuki lokasi steril dalam tubuh), dan pengawetan mayat.

3. Prosedur desinfektan tingkat rendah :
   a. Siapkan alat
      - Kontainer plastic sesuai ukuran
      - Sabun desinfektan
      - Larutan alcohol 70%
      - Lap kering / kertas tisu
   b. Lakukan kebersihan tangan
   c. Gunakan APD
   d. Bilas alat medis menggunakan air mengalir
   e. Sabun peralatan dengan sabun desinfektan lalu keringkan
   f. Semprotkan alcohol 70% pada kasa / kertas tisu, lap peralatan yang digunakan
   g. Lepaskan APD
   h. Simpan pada tempat yang bersih dan kering

B. LATIHAN

1. Jelaskan definisi disinfeksi!
2. Sebutkan macam-macam desinfeksi!
3. Sebutkan desinfektan yang sering digunakan dalam proses desinfeksi!
4. Jelaskan prosedur desinfeksi dengan larutan savlon!

C. RANGKUMAN

Desinfeksi adalah proses pembuangan semua mikroorganisme patogen pada objek yang tidak hidup dengan pengecualian pada endospora bakteri. Berdasarkan jenisnya, desinfeksi dibagi menjadi tiga yaitu desinfeksi tingkat tinggi, desinfeksi tingkat sedang dan desinfeksi tingkat rendah. Desinfeksi dapat dilakukan dengan empat cara, yaitu cara desinfeksi dengan mencuci, cara desinfeksi dengan mengoleskan, cara desinfeksi dengan merendam dan cara desinfeksi dengan menjemur. Macam-macam desinfektan yaitu alkohol, glutaraldehid, biguanid, fenol, dan klorsilenol.. Cara kerja desinfektan menurut prosesnya yaitu dengan denaturasi protein mikroorganisme, pengendapan protein dalam protoplasma, oksidasi protein, mengganggu sistem dan proses enzim, dan modifikasi dinding sel atau membrane

D. TEST FORMATIF 2

1. Tidak adanya semua bentuk kehidupan mikroba termasuk spora, dikenal sebagai ....
   A. Sanitasi
   B. Desinfeksi
   C. Sterilisasi
   D. Dekontaminasi
2. Upaya untuk membunuh mikroorganisme patogen pada alat – alat maupun sediaan baik yang secara rutin maupun tidak rutin dilakukan disebut:
   A. Sterilisasi
   B. Asepsis
   C. Desinfeksi

D. Desinfektan

3. Yang bukan kriteria Desinfeksi yang ideal adalah:
   A. Bekerja dengan cepat untuk menginaktivasi mikroorganisme pada suhu kamar serta aktifitasnya tidak dipengaruhi oleh bahan organic, pH, temperature dan kelembaban
   B. Toksikpada hewan dan manusia dan tidak bersifat korosif
   C. Tidak berwarna,tidak berbau, larutan stabil dan tidak meninggalkan noda
   D. Aktivitas berspektrum luas, mudah digunakan dan ekonomis
4. Untuk melakukan perebusan pada desinfeksi tingkat tinggi diperlukan waktu:
   A. 20 menit setelah air mendidih
   B. 20 menit sebelum air mendidih
   C. 15 menit sebelum air mendidih
   D. 10 menit setelah air mendidih
5. Yang bukan merupakan cara kerja desinfektan
   A. Denaturasi protein mikroorganisme
   B. Pengendapan protein dalam protoplasma
   C. Oksidasi protein
   D. Mengganggu sistem dan proses enzim
   E. Langsung membunuh sel mikroorganisme

E. UMPAN BALIK DAN TINDAK LANJUT

Bagaimana hasil test formatif yang sudah Anda kerjakan? Apakah hasil jawaban anda sudah mencapai nilai diatas 30?

Bagus sekali, jika nilai Anda sudah mencapai nilai diatas 30, hal ini menunjukkan bahwa Anda sudah mempelajari materi tersebut dengan baik" Jika belum mencapainilai tersebut, jangan putus asa coba baca dan pelajari kembali materi di atas dancoba ulangi kembali untuk mengisi test formatif diatas, sampai berhasil. Yakinlah bahwa Anda bisa!

Jika anda sudah melewati batas nilai lulus, silakan lanjut pada kegiatan belajar berikutnya !

KUNCI JAWABAN

Test Formatif 1

1	A	6	D
2	B	7	C
3	C	8	D
4	D	9	B
5	A	10	C

Test Formatif 2

1	B
2	C
3	B
4	A
5	B

MODUL 3

KONSEP INFEKSI

Penulis

Ari Pebru Nurlaily

STIKES KUSUMA HUSADA SURAKARTA

2018

MODUL 3

KONSEP INFEKSI

PENDAHULUAN

Saat ini Anda sedang mempelajari modul 3 konsep infeksi yang membahas tentang konsep infeksi dan infeksi nosokomial. Pembelajaran didesain dalam pembelajaran kelas dalam *group discussion* melalui jour*nal reading, study literature dan case study*. Mahasiswa dimotivasi untuk dapat memahami konsep disinfeksi sebagai landasan atau prinsip-prinsip dalam mengaplikasikan pelayanan asuhan keperawatan manajemen *patient safety*.

Fokus pembahasan dalam modul ini adalah upaya untuk memahami konsep sterilisasi, yang dikemas dalam 2 kegiatan belajar yang disusun dengan urutan sebagai berikut:

Kegiatan Belajar 1 : Konsep Infeksi

a. Definisi Infeksi
b. Pencegahan dan Pengendalian Infeksi

Kegiatan Belajar 3 : Konsep Infeksi Nosokomial

a. Definisi Infeksi Nosokomial
b. Diagnosa Keperawatan
c. Perencanaan dan Pelaksanaan
d. Evaluasi
e. Studi Kasus

Setelah mempelajari modul ini diharapkan Anda mampu 1). Mampu memahami konsep infeksi, dan pencegahan pengendalian infeksi, 2). Mampu memahami konsep manajemen infeksi nosokomial

proses pembelajaran dalam modul 3 ini dapat beqalan dengan baik apabila Anda mengikuti langkah-langkah belajar sebagai berikut:

1. Berusaha membaca buku-buku sumber terlebih dahulu yang berkaitan dengan Konsep Infeksi
2. Berusahalah untuk konsentrasi dalam membaca setiap materi yang terdapat di dalam bab ini sehingga Anda dapat memahami apa yang dimaksud.
3. Belajarlah secara berurutan mulai dari Topik 1 sampal selesai kemudian baru dilanjutkan ke Topik 2. Hal ini penting untuk menyusun pola pikir Anda sehingga menjadi terstruktur.

“SELAMAT BELATAR SEMOGA SUKSES UNTUK ANDA

Kegiatan Belajar 1

KONSEP INFEKSI

A. URAIAN MATERI

1. Definisi Infeksi

Infeksi merupakan suatu keadaan yang disebabkan oleh mikroorganisme patogen, dengan/tanpa disertai gejala klinik (PERMENKES NO 27 TAHUN 2017).

Potter & Perry (2005) menyatakan bahwa Proses Infasi oleh mikroorganisme dan berpoliferasi didalamtubuh yang menyebabkan sakit. Sedangkan menurut Kozier (1995) Invasi tubuh oleh mo dan berproliferasi dalam jaringantubuh.

Infeksi adalah penyakit yang disebabkan oleh mikroba patogen dan bersifat sangat dinamis. Mikroba sebagai makhluk hidup tentunya ingin bertahan hidup dengan cara berkembang biak pada suatu reservoir yang cocok dan mampu mencari reservoir baru dengan cara berpindah atau menyebar. Penyebaran mikroba patogen ini tentunya sangat merugikan bagi orang-orang yang dalam kondisi sehat, dan lebih-lebih bagi orang-orang yang sedang dalam keadaan sakit (penderita).

Berdasarkan sumber infeksi, maka infeksi dapat berasal dari masyarakat/komunitas (*Community Acquired Infection*) atau dari rumah sakit (*Healthcare-Associated Infections*/HAIs)

2. Tanda – tanda Infeksi

a. Rubor (kemerahan)
b. Kalor (panas)
c. Dolor (nyeri)
d. Tumor (bengkak)
e. Fungsio laesa (perubahan/penurunan fungsi)

3. **Penyebab Infeksi**

   a. Bakteri, melalui udara, air,tanah, makanan, cairan tubuh dan mati. Virus, berisi asam nukleat, berada dalam sel hidup untuk diproduksi

   b. Fungi, termasuk ragi dan jamur

   c. Parasit, protozoa, cacing dan arthropoda

4. **Faktor yang Meningkatkan Kerentanan Terhadap Infeksi :**

   a. Usia

   b. Hereditas

   c. Status imunisasi

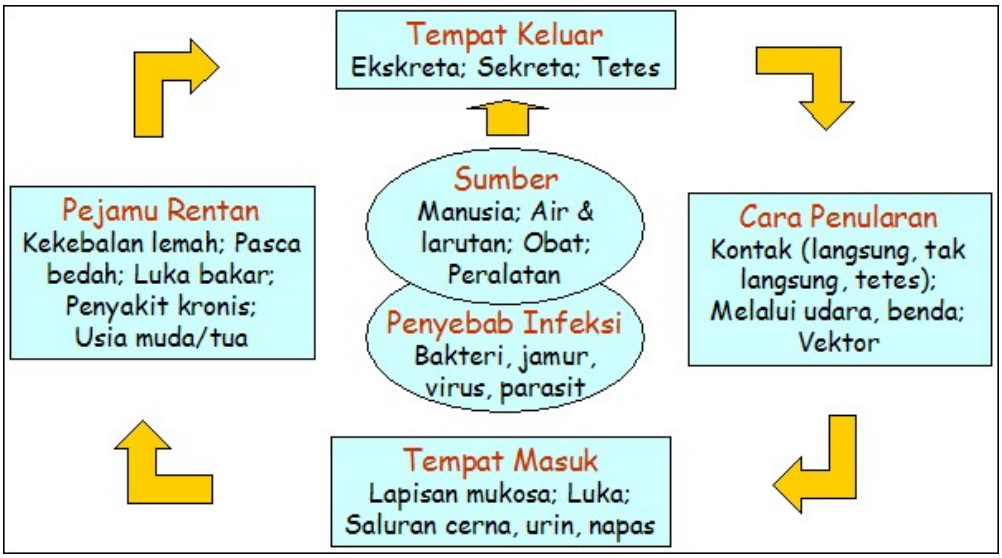
   d. Terapi yangg dijalani

   e. Status nutrisi

   f. Kelelahan

   g. Stres

5. **Rantai Infeksi**



Dalam garis besarnya, mekanisme transmisi mikroba patogen ke penjamu yang rentan (*suspectable host*) melalui dua cara

a. Transmisi langsung (*direct transmission*)

   Penularan langsung oleh mikroba patogen ke pintu masuk yang sesuai dari penjamu. Sebagai contoh adalah adanya sentuhan, gigitan,

ciuman, atau adanya droplet nuclei saat bersin, batuk, berbicara, atau saat transfusi darah dengan darah yang terkontaminasi mikroba pathogen.

b. Transmisi tidak langsung (indirect transmission

Penularan mikroba pathogen memerlukan adanya "media perantara" baik berupa barang/bahan, air, udara, makanan/minuman, maupun vector

1) *Vehicle-borne*

Sebagai media perantara penularan adalah barang/bahan yang terkontaminasi seperti peralatan makan dan minum, instrumen bedah/kebidanan, peralatan laboratorium,peralatan infus/transfusi.

2) *Vector-borne*

Sebagai media perantara penularan adalah vektor (serangga), yang memindahkan mikroba patogen ke penjamu dengan cara sebagai berikut.

a) Cara mekanis

Pada kaki serangga melekat kotoran/sputum (mikroba patogen), lalu hinggap pada makanan/minuman, dimana selanjutnya akan masuk ke saluran cerna penjamu.

b) Cara biologis

Sebelum masuk ke tubuh penjamu, mikroba mengalami siklus perkembangbiakkan dalam tubuh vektor/serangga, selanjutnya mikroba dipindahkan ke tubuh penjamu melalui gigitan

3) *Food-borne*

Makanan dan minuman adalah media perantara yang cukup efektif untuk menyebarnya mikroba patogen ke penjamu, yaitu melalui pintu Termasuk (port d'entree) saluran cerna

4) Water-borne

Tersedianya air bersih baik secara kuantitatif maupun kualitatif-terutama untuk kebutuhan rumah sakit-adalah mutlak. Kualitas air yang meliputi aspek fisik, kimiawi, dan bakteriologis, diharapkan terbebas dari mikroba patogen sehingga aman untuk dikonsumsi. Jika tidak- sebagai media perantara-air sangat mudah menyebarkan mikroba patogen ke penjamu, melalui pintu masuk (port d'entree) saluran cerna maupun pintu masuk lainnya.

5) Air-borne

Udara sangat mutlak diperlukan oleh setiap orang, namun adanya udara yang terkontaminasi oleh mikroba patogen sangat sulit untuk dideteksi. Mikroba patogen dalam udara masuk ke saluran napas penjamu dalam bentuk droplet nuclei yang dikeluarkan oleh penderita(reservoir) saat batuk atau bersin, bicara atau bernapas melalui mulut atau hidung. Sedangkan dust merupakan partikel yang dapat terbang bersama debu lantai/tanah. Penularan melalui udara ini umumnya mudah terjadi di dalam ruangan yang tertutup seperti di dalam gedung, ruangan/bangsal/kamar perawatan, atau pada laboratorium klinik

Mekanisme transmisi mikroba patogen atau penularan penyakit infeksi sangat jelas tergambar dalam uraian di atas, dari reservoir ke pejamu yang peka atau rentan. Dalam riwayat perjalanan penyakit, pejamu yang peka (suspectable host) akan berinteraksi dengan mikroba patogen, yang secara alamiah akan melewati 4 tahap

a. Tahap Rentan

Pada tahap ini pejamu masih dalam kondisi relatif sehat, namun peka atau labil, disertai faktor predisposisi yang mempermudah terkena penyakit seperti umur, keadaan fisik, perilaku / kebiasaan hidup, sosial - ekonomi, dan lain - lain. Faktor – faktor predisposisi

tersebut mempercepat masuknya agen penyebab penyakit (mikroba patogen) untuk berinteraksi dengan pejamu

b. Tahap Inkunbasi

Setelah masuk ke tubuh pejamu, mikroba patogen mulai beraksi, namun tanda dan gejala penyakit belum tampak (subklinis). Saat mulai masuknya mikroba patogen ke tubuh pejamu hingga saat munculnya tanda dan gejala penyakit disebut masa inkubasi. Masa inkubasi satu penyakit berbeda dengan penyakit lainnya; ada yang hanya beberapa jam, dan ada pula yang bertahun – tahun.

c. Tahap Klinis

Merupakan tahap terganggunya fungsi organ yang dapat memunculkan tanda dan gejala (signs and symptomps) penyakit. Dalam perkembangannya, penyakit akan berjalan secara bertahap. Pada tahap awal, tanda dan gejala penyakit masih ringan. Penderita masih mampu melakukan aktivitas sehari – hari dan masih dapat diatasi dengan berobat jalan. Pada tahap lanjut, penyakit tidak dapat diatasi dengan berobat jalan, karena penyakit bertambah parah, baik secara objektif maupun subjektif. Pada tahap ini penderita sudah tidak mampu lagi melakukan aktivitas sehari – hari dan jika berobat, umumnya harus melakukan perawatan.

d. Tahap Akhir Penyakit

Perjalanan penyakit pada suatu saat akan berakhir pula. Perjalanan penyakit tersebut dapat berakhir dengan 5 alternatif.

1) Sembuh sempurna

   Penderita sembuh secara sempurna, artinya bentuk dan fungsi sel/jaringan/organ tubuh kembali seperti sedia kala.

2) Sembuh dengan cacat

   Penderita sembuh dari penyakitnya namun disertai adanya kecacatan. Cacat dapat berbentuk cacat fisik, cacat mental, maupun cacat sosial.

3) Pembawa (*carrier*)

Perjalanan penyakit seolah–olah berhenti, ditandai dengan menghilangnya tanda dan gejalan penyakit. Pada kondisi ini agen penyebab penyakit masih ada, dan masih potensial sebagai sumber penularan.

4) Kronis

Perjalanan penyakit bergerak lambat, dengan tanda dan gejala yang tetap atau tidak berubah (*stagnan*)

5) Meninggal dunia

Akhir perjalanan penyakit dengan adanya kegagalan fungsi–fungsi organ.

6. Sifat-sifat penyakit infeksi

Sebagai agen penyebab penyakit (biotis), mikroba patogen memiliki sifat–sifat khusus yang sangat berbeda dengan agen penyebab penyakit lainnya (abiotis). Sebagai makhluk hidup, mikroba patogen memiliki ciri – ciri kehidupan, yaitu :

a. Mempertahankan kelangsungan hidupnya dengan cara berkembang biak
b. Memerlukan tempat tinggal yang cocok bagi kelangsungan hidupnya (habitat-reservoir)
c. Bergerak dan berpindah tempat (dinamis)

Ciri – ciri kehidupan mikroba patogen tersebut di atas, merupakan sifat – sifat spesifik mikroba patogen dalam upaya mempertahankan hidupnya. Cara menyerang / invasi ke pejamu / manusia melalui tahapan sebagai berikut.

a. Sebelum pindah ke pejamu (calon penderita), mikroba patogen hidup dan berkembang biak pada reservoir (orang/penderita, hewan, benda–benda lain).

b. Untuk mencapai pejamu (claon penderita), diperlukan adanya mekanisme penyebaran.
c. Untuk masuk ke tubuh pejamu (calon penderita), mikroba patogen memerlukan pintu masuk (port d'entrée) seperti kulit/mukosa yang terluka, hidung, rongga mulut, dan sebagainya. Adanya tenggang waktu saat masuknya mikroba patogen melalui port d'entrée sampai timbulnya manifestasi klinis, untuk masing – masing mikroba patogen berbeda – beda.
d. Pada prinsipnya semua organ tubuh pejamu dapat terserang oleh mikroba patogen, namun berbeda mikroba patogen secara selektif hanya menyerang organ – organ tubuh tertentu dari pejamu (target organ).
e. Besarnya kemampuan merusak dan menimbulkan manifestasi klinis dari mikroba patogen terhadap pejamu dapat dinilai dari beberapa faktor berikut.

Kembali kepada riwayat alamiah penyakit dengan memerhatikan Segitiga Epidemiologi, di mana faktor–faktor agen penyebab penyakit, pejamu, dan lingkungan saling berinteraksi. Lingkungan sering kali berpengaruh positif terhadap perkembangbiakan mikroba patogen serta transmisinya ke pejamu, dan sering kali pula berpengaruh negative terhadap pejamu. Hasil akhirnya adalah pejamu menjadi seorang penderita (sakit) penyakit infeksi. Contoh yang mudah diamati adalah lingkungan rumah sakit. Lingkungan ini sangat berpotensi untuk menyebarkan dan menularkan mikroba patogen yang berakibat timbulnya kasus–kasus yang disebut infeksi nosokomial

B. LATIHAN

Untuk memperdalam pemahaman Anda mengenai materi di atas, kerjakanlah latihan berikut! Jawablah pertanyaan dibawah ini dengan singkat dan jelas, dengan cara menuliskan esensinya saja!

1. Sebutkan definisi infeksi!
2. Sebutkan tanda-tanda terjadinya infeksi!
3. Sebutkan penyebab infeksi!
4. Sebutkan faktor-faktor yang dapat meningkatkan kerentanan terhadap infeksi!
5. Gambarkan dan jelaskan perjalanan rantai infeksi
6. Sebutkan dan jelaskan 4 tahap riwayat perjalanan penyakit!

Nah... bagaimana dengan jawaban Anda? Tentunya keenam pertanyaan tersebut sudah selesai Anda kerjakan.

C. RANGKUMAN

Infeksi merupakan suatu keadaan yang disebabkan oleh mikroorganisme patogen, dengan/tanpa disertai gejala klinik. Terjadinya infeksi ditandai dengan rubor, kalor, dolor, tumor, dan fungsio laesa. Sedangkan infeksi dapatdisebabkan oleh bvakteri, fungi dan parasit melalui udara, air,tanah, makanan, cairan tubuh. Mekanisme transmisi mikroba patogen ke penjamu yang rentan (*suspectable host*) melalui dua cara yakni, transmisi langsung (*direct transmission*) dan transmisi tidak langsung (indirect transmission. Dalam riwayat perjalanan penyakit, pejamu yang peka (*suspectable host*) akan berinteraksi dengan mikroba patogen, yang secara alamiah akan melewati 4 tahap

D. TEST FORMATIF 1

1. Invasi mikroorganisme pathogen kedalam tubuh dan jaringan yang terjadi pada penjamu disebut:
   A. Sepsis
   B. Aseptik
   C. Infeksi
   D. Radang
   E. Demam
2. Seseorang yang tertular virus influensa tidak akan merasakan keluhan apapun, beberapa saat kemudian dia akan merasakan gejala ketidaknyamanan pada tubuh, malaise dan bersin – bersin. Tahapan pada proses infeksi ini berada pada fase:
   A. Masa Inkubasi
   B. Periode predromal
   C. Periode sakit
   D. Masa infeksi
   E. Masa konvalensensi
3. Dibawahini yang merupakan tanda-tanda infeksi adalah...
   1) Rubor (kemerahan)
   2) Kalor (panas)
   3) Dolor (nyeri)
   4) Fungsio laesa (perubahan/penurunan fungsi)

   Pilihlah salah satu jawaban yang tepat

   A: bila 1, 2, 3 benar
   B: 1, 3 benar
   C: 2, 4 benar
   D: 4 benar
   E: benar semua
4. Faktor – faktor yang mempengaruhi kerentanan terhadap infeksi:
   A. Umur, Hereditas, status nutrisi, status pengobatan
   B. Kelelahan, stress, usia, konsumsi NAPZA

C. Umur, hereditas, pekerjaan, pergaulan
D. Kondisi kebersihan lingkungan, aliran air pembuangan
E. Mobilitas fisik, hobi, kebersihan lingkungan

5. Contoh sampah yang tidak mengandung bahan infeksius tetapi digolongkan berbahaya karena mempunyai potensi berbahaya pada lingkungan adalah:
   A. Plastik pembungkus obat
   B. Kaleng atau botol yang mengandung obat sitotoksik
   C. Kasa bekas untuk medikasi pasien dengan HIV
   D. Spuit yang telah digunakan untuk melakukan injeksi
   E. Bekas tempat makan pasien dengan hepatitis B
6. Perjalanan penyakit pada suatu saat akan berakhir pula. Perjalanan penyakit tersebut dapat berakhir dengan :
   A. 1 alternatif
   B. 2 alternatif
   C. 3 alternatif
   D. 4 alternatif
   E. 5 alternatif
7. Transmisi mikroba patogen ke penjamu yang rentan (*suspectable host*) melalui sentuhan, gigitan, ciuman, atau adanya droplet nuclei saat bersin, batuk, berbicara merupakan penularan secara...
   A. Transmisi langsung
   B. Transmisi tidak langsung
   C. indirect transmission
   D. Vehicle-borne
   E. Vector-borne

E. UMPAN BALIK DAN TINDAK LANJUT

Bagaimana hasil test formatif yang sudah Anda kerjakan? Apakah hasil jawaban anda sudah mencapai nilai diatas 50?

Bagus sekali, jika nilai Anda sudah mencapai nilai diatas 50, hal ini menunjukkan bahwa Anda sudah mempelajari materi tersebut dengan baik" Jika belum mencapainilai tersebut, jangan putus asa coba baca dan pelajari kembali materi di atas dancoba ulangi kembali untuk mengisi test formatif diatas, sampai berhasil. Yakinlah bahwa Anda bisa!

Jika anda sudah melewati batas nilai lulus, silakan lanjut pada kegiatan belajar berikutnya !

Kegiatan Belajar 2

Infeksi Nosokomial

A. URAIAN MATERI

1. Pengertian infeksi nosokomial

Infeksi nosokomial (*Hospital Acquired Infection/ Nosocomial Infection*) adalah infeksi yang didapat dari rumah sakit atau ketika penderita itu dirawat di rumah sakit. Saat ini penyebutan diubah menjadi Infeksi Terkait Layanan Kesehatan atau *"HAIs"* (*Healthcare- Associated Infections*) dengan pengertian yang lebih luas, yaitu kejadian.

Nosokomial berasal dari kata Yunani nosocomium yang berarti rumah sakit. Jadi kata nosokomial artinya yang berasal dari rumah sakit, sementara kata infeksi artinya terkena hama penyakit. Infeksi ini baru muncul sekurang-kurangnya dalam waktu 3 x 24 jam sejak mulai dirawat, dan bukan infeksi kelanjutan perawatan sebelumnya.

Secara prinsip, kejadian HAIs sebenarnya dapat dicegah bila fasilitas pelayanan kesehatan secara konsisten melaksanakan program PPI. Pencegahan dan Pengendalian Infeksi merupakan upaya untuk memastikan perlindungan kepada setiap orang terhadap kemungkinan tertular infeksi dari sumber masyarakat umum dan disaat menerima pelayanan kesehatan pada berbagai fasilitas kesehatan. Penyakit infeksi terkait pelayanan kesehatan atau *Healthcare Associated Infection* (HAIs*)* merupakan salah satu masalah kesehatan diberbagai negara di dunia, termasuk Indonesia. Dalam forum *Asian Pasific Economic Comitte* (APEC) atau *Global health Security Agenda* (GHSA) penyakit infeksi terkait pelayanan kesehatan telah menjadi agenda yang di bahas. Hal ini menunjukkan bahwa HAIs yang ditimbulkan berdampak secara langsung sebagai beban

ekonomi Negara (PERMENKES NO 27 TAHUN 2017)

Sedangkan pasien yang menunjukkan infeksi kurang dari 72 jam setelah berada di rumah sakit belum dapat dikatakan mengalami infeksi nosokomial. Hal ini disebabkan karena masa inkubasi penyakit yang mungkin telah terjadi sebelum pasien masuk rumah sakit.

2. Faktor-faktor penyebab infeksi nosokomial

Pasien yang dirawat di rumah sakit dapat terpapar berbagai macam mikroorganisme. Kontak antara pasien dan berbagai macam mikroorganisme ini tidak selalu menimbulkan gejala klinis karena banyak faktor lain yang dapat menyebabkan terjadinya infeksi nosokomial. Kemungkinan terjadinya infeksi tergantung pada karakteristik mikroorganisme, resistensi terhadap zat-zat antibiotik, tingkat virulensi , dan banyaknya materi infeksius.

a. Agen

Semua mikroorganisme termasuk bakteri, virus, jamur dan parasit dapat menyebabkan infeksi nosokomial. Infeksi ini dapat disebabkan oleh mikroorganisme yang didapat dari orang lain (cross infection) atau disebabkan oleh flora normal dari pasien itu sendiri (endogenous infection). Infeksi yang terjadi di rumah sakit juga dapat disebabkan karena faktor eksternal, yaitu melalui makanan, udara dan benda atau bahan-bahan yang tidak steril.

b. Respons atau toleransi tubuh

Hal-hal yang dapat mempengaruhi tingkat toleransi dan respon tubuh pasien terhadap infeksi adalah usia, status imunitas, penyakit yang diderita, obesitas dan malnutrisi, penggunaan obat-obatan imunosupresi dan sterid, serta intervensi yang dilakukan pada tubuh untuk melakukan diagnosis dan terapi.

c. Resistensi terhadap agen antibiotik

Penggunaan antibiotik yang terus menerus dapat meningkatkan penyebaran dan resistensi. Hal ini dapat disebabkan karena penggunaan

antibiotik yang tidak sesuai dan tidak terkontrol, pemakaian dosis yang tidak optimal dan terlalu singkat, atau pun kesalahan diagnosis.

d. Faktor alat

Penggunaan alat juga dapat menyebabkan infeksi nososkomial seperti infeksi saluran nafas, infeksi kulit, infeksi dari luka operasi dan septikemi, serta pada pemakaian infus dan kateter urin yang lama dan tidak diganti sesuai standar waktu pemakaian.

3. Transmisi mikroorganisme

Transmisi mikroorganisme di rumah sakit dapat terjadi dengan berbagai cara, bisa lebih dari satu cara. Ada lima cara terjadinya trasmisi mikroorganisme yaitu: contact, droplet, airbone, common vehicle, dan vertorborne.

a. Contact transmission

Contact transmission adalah yang paling sering pada infeksi nosokomial, dibagi dalam dua grup; direct contact, dan indirect contact.

1. *Direct contact* (kontak langsung): transmisi mikroorganisme langsung permukaan tubuh ke permukaan tubuh, seperti saat memandikan, membalikkan pasien, kegiatan asuhan keperawatan yang menyentuh permukaan tubuh pasien, dapat juga terjadi di antara dua pasien.
2. *Indirect contact* (kontak tidak langsung): kontak dengan kondisi orang yang lemah melalui peralatan yang terkontaminasi, seperti peralatan instrument yang terkontaminasi: jarum, alat dressing, tangan yang terkontaminasi tidak dicuci, dan sarung tangan tidak diganti di antara pasien.

b. *Droplet transmission* (Percikan)

Secara teoritikal merupakan bentuk kontak transmisi, namun mekanisme transfer mikroorganisme pathogen ke pejamu ada jarak dari transmisi kontak. Mempunyai partikel sama atau lebih besar dari

5 mikron. Droplet transmisi dapat terjadi ketika batuk, bersin, beribicara, dan saat melakukan tindakan khusus, seperti saat melakukan pengisapan lendir, dan tidakan broschoskopi.

Transmisi terjadi ketika droplet berisi mikroorganisme yang berasal dari orang terinfeksi dalam jarak dekat melalui udara menetap / tinggal pada konjunctiva, mukosa, hidung, dan mulut yang terkena. Karena droplet tidak meninggalkan sisa di udara, maka penangan khusus udara dan ventilasi tidak diperlukan untuk mencegah droplet transmisi.

c. *Airbone* transimisi (melalui udara)

Transimisi melalui udara yang terkontaminasi dengan mikroorganisme pathogen, memiliki partikel kurang atau sama dengan 5 mikron. Transmisi terjadi ketika menghirup udara yang mengandung mikroorganisme pathogen. Mikroorganisme dapat tinggal di udara beberapa waktu sehingga penanganan khusus udara dan ventilasi perlu dilakukan. Mikroorganisme yang ditransmisi melalui udara adalah *mycrobacterium tubercolusis, rubeola,* dan *varicella virus.*

d. *Common* Vehicle Transmission

Transmisi mikroorganisme melalui makanan, minuman, alat kesehatan, dan peralatan lain yang terkontaminasi dengan mikroorganisme pathogen.

e. *Vectorborne* transmission

Transmisi mikroorganisme melalui vector seperti nyamuk, lalat, tikus, serangga lainya.

4. Pembagian Infeksi nosokomial

a. Infeksi saluran kemih (ISK)

Merupakan infeksi nosokomial yg paling sering terjadi. Sekitar 80% infeksi saluran kemih ini berhubungan dengan pemasangan kateter. Infeksi saluran kemih jarang menyebabkan kematian dibandingkan infeksi nosokomial lainnya. Tetapi kadang-kadang

dapat menyebabkan bakterimia dan kematian. Infeksi biasanya ditentukan oleh kriteria secara mikrobiologi. Positif apabila kultur urin $\geq 10^5$ mikroorganisme / ml, dengan maksimum dari dua isolat spesies bakteri. Bakteri dapat berasal dari flora normal saluran cerna, misalnya E. Coli ataupun didapat dari rumah sakit, misalnya Klebsiella multiresisten.

b. Infeksi luka operasi / infeksi daerah operasi (ILO / IDO)

Infeksi nosokomial yang sering terjadi, insiden bervariasi, dari 0,5 – 15 %, tergantung tipe operasi dan penyakit yang mendasarinya. Hal ini merupakan masalah yang signifikan, karena memberikan dampak pada biaya rumah sakit yang semakin besar, dan bertambah lamanya masa inap setelah operasi. Kriteria dari infeksi luka infeksi ini yaitu ditemukan *discharge purulen* disekitar luka atau insisi dari drain atau sellulitis yang meluas dari luka. Infeksi biasanya didapat ketika operasi baik secara exogen (dari udara, dari alat kesehatan, dokter bedah dan petugas petugas lainnya), maupun endogen dari mikroorganisme pada kulit yang diinsisi. Infeksi mikroorganisme bervariasi, tergantung tipe dan lokasi dari operasi dan antimikroba yang diterima pasien.

c. Pneumonia nosokomial (VAP)

Yang paling penting adalah penggunaan ventilator pada pasien di ICU., dimana prevalensi terjadinya pneumonia sebesar 3% perhari. Merupakan angka kejadian fatal yang tinggi, yang dihubungkan dengan *Ventilator associated Pneumonia*. Mikroorganisme berkolonisasi di saluran pernafasan bagian atas dan *bronchus* dan menyebabkan infeksi pada paru (pneumonia). Sering merupakan endogen, tetapi dapat juga secara exogen. Diagnosa pneumonia berdasarkan gejala klinis dan radiologi, sputum purulen serta timbulnya demam. Diketahui sekarang bahwa yang merupakan faktor resiko adalah tipe dan lamanya penggunaan ventilator,

beratnya kondisi pasien atau ada atau tidaknya penggunaan antibiotik sebelumnya.

d. Bakteremia nosokomial /Infeksi Aliran Darah (BSI/IAD)

Tipe infeksi nosokomial ini merupakan proporsi kecil dari infeksi nosokomial (sekitar 5 %), tetapi angka kejadian fatal nya tinggi, lebih dari 50% untuk beberapa organisme. Misalnya Staphylococcus Coagulase – Negative dan Candida spp. Infeksi mungkin kelihatan pada tempat masuknya alat intravaskular atau pada subkutaneus dari pemasangan kateter. Organisme dikateter didalam pembuluh darah dapat menghasilkan bakteremia tanpa adanya tanda-tanda infeksi dari luar. Flora normal yang sementara atau tetap pada kulit merupakan sumber infeksi. Faktor resiko yang utama dalam mempangaruhi infeksi nosokomial ini adalah lamanya kateterisasi, level aseptik dan pemeliharaan yang kontiniu dari kateter.

e. Infeksi nosokomial lainnya**.**

Sebagai contoh, misalnya :

1) Infeksi pada kulit dan jaringan lunak, misalnya luka terbuka (luka bakar dan luka akibat berbaring lama)
2) Gastroenteritis merupakan infeksi nosokomial tersering pada anak anak, dimana penyebabnya terbanyak adalah rotavirus. Untuk penyebab tersering gastroenteritis pada orang dewasa adalah Clostridium difficile, sering terdapat pada negara berkembang.
3) Sinusitis dan infeksi saluran cerna lainnya, infeksi pada mata dan konjungtiva.
4) Endometritis dan infeksi lainnya dari organ reproduksi setelah melahirkan.

Menurut sistem National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) dari Centers for Diseases Control and Prevention (CDC) tahun 1994, ada 13 lokasi utama dan 48 lokasi spesifik infeksi nosokomial.

Tabel 1. Daftar kode lokasi utama infeksi nosokomial dan lokasi spesifik infeksi nosokomial pada kulit dan jaringan lunak.

Kode	Lokasi infeksi nosokomial
UTI	Urinary Tract Infection
SSI	Surgical Site Infection
PNEU	Pneumonia
BSI	Bloodstream Infection
BJ	Bone and Joint Infection
CNS	Central Nervous System Infection
EENT	Eye, Ear, Nose, Throat, or Mouth Infection
GI	Gastrointestinal System Infection
LRI	Lower Respiratory Tract Infection, Other Than Pneumonia
REPR	Reproductive Tract Infection
SST	Skin and Soft Tissue Infection
- SKIN	Skin
- ST	Soft tissue
- DECU	Decubitus ulcer
- BURN	Burn
- BRST	Breast abscess or mastitis
- UMP	Omphalitis
- PUST	Infant pustulosis
- CIRC	Newborn circumcision
SYS	Systemic Infection

5. Upaya pengendalian infeksi nosokomial

Pengendalian infeksi nosokomial merupakana kegiatan perencanaan, pelaksanaan, pengawasan, dan pembinaan denga tujuan untuk menurunkan kejadian infeksi nosokomial.

Pengendalian infeksi sudah dilakukan sejak lama di AS sedangkan di Indonesia baru mulai dilakukan pada tahun 1980an dan dianggap sebagai salah satu managemen resiko dan kendali mutu pelayanan rumah sakit.

Upaya pengendalian / pemberantasan infeksi nosokomial terutama ditujukan pada penurunan laju infeksi (VAP, ISK, decubitus, MRSA, dll).

Untuk itu perlu disusun pedoman standar / kebijakan pengendalian infeksi nosokomial, meliputi:

1. Penerapan standar precaution (cuci tangan dan penggunaan alat pelindung)
2. Isolasi precaution
3. Antiseptik dan aseptic
4. Desinfeksi dan sterilisasi
5. Edukasi
6. Antibiotik
7. Survelians

Tujuan pengendalian infeksi nosokomial ini terutama :

1) Melindungi pasien
2) Melindungi tenaga kesehatan, pengunjung
3) Mencapai *cost effective*

6. Dampak infeksi nosokomial

Dampak yang dapat dirasakan apabila terjadi infeksi nosokomial adalah sebagai berikut:

a. Bagi pasien
   1. LOS (*Length Of Stay*) lebih panjang
   2. *Cost* / pembiayaan meningkat
   3. Penyakit lain yang mungkin lebih berbahaya daripada penyakit dasarnya
   4. GDR (*Gross Death Rate*) meningkat
b. Bagi staff: medis dan non medis
   1. Beban kerja bertambah
   2. Terancam rasa aman dalam menjalankan tugas / pekerjaan
   3. Memungkinkan terjadi tuntutan malpraktek

7. Standar Precaution

a. Penerapan standar precaution

Standar precaution pertama kali disusun pada tahun 1985 oleh CDC dengan tujuan untuk melindungi petugas kesehatan dari terinfeksi HIV dan infeksi melalui darah, seperti hepatitis virus.

Standar precaution adalah petunjuk untuk mencegah penularan infeksi melalui darah dan cairan tubuh tanpa memandang diagnosa medisnya atau dengan kata lain diterapkan pada semua pasien yang berobat / dirawat di rumah sakit.

b. Prinsip Dasar Standar Precaution

Bahwa darah dan semua jenis cairan tubuh, secret, eksreta, kulit yang tidak utuh dan selaput lendir penderita dianggap sebagai sumber potensial untuk penularan infeksi termasuk HIV.

Komponen utama standar precaution :

1) Cuci tangan

Pedoman mencuci tangan telah memberikan anjuran tentang kapan dan bagaimana melakukan cuci tangan atau menggosok tangan untuk pembedahan, telah mengalami perubahan secara cepat pada masa 15 tahun terakhir, dengan munculnya AIDS pada tahun 1980 an.

Cuci tangan dengan sabun biasa dan air sama efektifnya dengan cuci tangan memakai sabun antimicrobial (Pereira, Lee dan Wade 1990). Pittet dan kawan-kawan pada tahun 2000, melaporkan hasil penelitian tentang kepatuhan tenaga kesehatan dalam mencuci tangan, bahwa ada 4 alasan mengapa kepatuhan mencuci tangan masih kurang, yaitu:

a) Skin irritation

b) Inaccessible handwashing supplies

c) Being too bussy

d) No thinking abut it

Kepatuhan mencuci tangan di ICU (Spraot, I,J, 1994) kurang dari 50%, sedangkan Galleger 1999 melaporkan bahwa kepatuhan mencuci tangan tersebut :

Individu	Patuh (%)	Tidak Patuh(%)
Dokter	33	67
Perawat	36	64
Tenaga kesehatan lainya	43	57
Mahasiswa perawat	0	100

Kegagalan untuk melakukan kebersihan dan kesehatan tangan yang tepat dianggap sebagai sebab utama infeksi nosokomial yang menular dan penyebaran mikroorganisme multiresisten serta diakui sebagai kontributor yang penting terhadap timbulnya wabah (Boyce dan Pittet, 2002), hal ini disebabkan karena pada lapisan kulit terdapat flora tetap dan sementara yang jumlahnya sangat banyak.

Flora tetap hidup pada lapisan kulit yang lebih dalam dan juga akar rambut, tidak dapat dihilangkan sepenuhnya, walaupun dengan dicuci dan digosok keras. Flora tetap, berkemungkinan kecil menyebabkan infeksi nosokomial, namun lapisan dalam tangan dan kuku jari tangan sebagian besar petugas dapat berkolonisasi dengan organisme yang dapat menyebabkan infeksi seperti : *s.Auresus, Basili Gram Negative,* dan ragi. Sedangkan flora sementara, ditularkan melalui kontak dengan pasien, petugas kesehatan lainya, atau permukaan yang terkontaminasi. Organisme ini hidup pula pada permukaan atas kulit dan sebagian besar dapat dihilangkan dengan mencucinta memakai sabun biasa dan air. Organisme inilah yang sering menyebabkan infeksi nosokomial (JHPIEGO, 2004).

Secara umum langkah cuci tangan dikenal dengan *seven step* cuci tangan :

1. Telapak tangan dengan telapak tangan
2. Telapak kanan di atas punggung tangan kiri dan sebaliknya
3. Jari saling berkaitan
4. Punggung jari pada telapak tangan lainya
5. Jempol digosok memutar oleh telapak tangan lainya
6. Jari-jari menguncup digosokkan memutar pada telapak tangan lainya
7. Cuci pergelangan tangan

Cuci tangan digolongkan atas 3 bagian :

a) Cuci tangan rutin / social

Cuci tangan rutin dilakukan dengan tujuan cuci tangan adalah proses pembuangan kotoran dan debu secara mekanis dari kulit kedua belah tangan dengan memakai sabun dan air.

Prosedur cuci tangan rutin :

1) Basahi tangan seluruhnya di bawah air mengalir
2) Gunakan sabun biasa (bahan antiseptic tidak perlu) yang memiliki pH normal di telapak tangan yang sudah dibasahi.
3) Buat busa secukupnya.
4) Gosok kedua tangan termasuk kuku dan sela jari dengan sabun → ikuti 7 langkah (*seven step*) selama 10 – 15 detik dengan memperhatikan daerah di bawah kuku tangan dan di antara jari-jari.
5) Bilas dengan air bersih
6) Tutup kran dengan siku / tissue (hindarkan menyentuh benda di sekitar / kran setelah cuci tangan)
7) Keringkan dengan handuk kering / kertas tissue.

Cuci tangan rutin bagi tenaga kesehatan, sebaiknya dilakukan pada :

1) Waktu tiba di RS

2) Sebelum masuk ruang rawat dan setelah meninggalkan ruang rawat
3) Di antara 2 tindakan atau pemeriksaan
4) Di antara pasien
5) Setelah melepas sarung tangan
6) Sebelum dan sesudah makan
7) Setelah membersihkan sekresi hidung
8) Jika tangan kotor
9) Setelah ke kamar kecil
10) Sebelum meninggalkan rumah sakit

b) Cuci tangan procedural/antiseptic

Cuci tangan antiseptic dilakukan dengan tujuan menghilangkan kotoran, debu serta mengurangi baik flora sementara maupun flora tetap menggunakan sabun yang mengandung antiseptic (klorheksidin, iodofor, atau triclosan) selain sabun biasa.

Prosedur cuci tangan antiseptic:

1) Basahi tangan seluruhnya di bawah air mengalir
2) Gunakan sabun anti microbial di telapak tangan yang sudah dibasahi
3) Buat busa secukupnya
4) Gosok kedua tangan termasuk kuku dan sela jari dengan sabun → ikuti 7 langkah cuci tangan selama 1 menit (60 detik)
5) Bilas dengan air bersih
6) Tutup kran dengan siku / tissue (hindarkan menyentuh benda di sekitar / kran setelah cuci tangan)
7) Keringkan dengan handuk kering / tissue.

Cuci tangan procedural / antiseptic dilakukan pada waktu :

1) Memeriksa/merawat pasien yang rentan (mis. Bayi premature, pasien manula, penderita AIDS stadium lanjut)
2) Melakukan prosedur *invasive*. Seperti pemasangan IV line, kateter, dll)
3) Meninggalkan ruang isolasi (mis. Hepatitis atau penderita yang kebal terhadap obat seperti MRSA).

c) Cuci tangan pembedahan

Cuci tangan bedah yaitu menghilangkan kotoran, debu, organisme sementara secara mekanikal dan mengurangi flora tetap selama pembedahan. Tujuanya adalah mencegah kontaminasi luka oleh mikroorganisme dari kedua belah tangan dan lengan dokter bedah dan asistenya.

Selama bertahun-tahun tangan pra bedah menghendaki sekurang-kurangnya 6-10 menit penggosokan dengan sikat / spon antiseptic namun sejumlah penelitian melaporkan bahwa iritasi kulit akibat penggosokan dapat mengakibatkan meningkatnya pergantian bacteri dari kedua telapak tangan (Dineen, 1966; Kakuchi-Numagami dkk, 1999)

Sikat dan spon tidak dapat mengurangi jumlah bakteri pada kedua telapak tangan petugas hingga tingkat yang dapat diterima. Misalnya cuci tangan selama 2 menit dengan sabun dan air bersih diikuti dengan penggunaan khlorheksidin 2 – 4% atau povidon iodine 7,5 – 10% sama efektifnya dengan cuci tangan selama 5 menit dengan sabun antiseptic (Deshmukh, Kramer, dan Kjellberg 1996; Pereira, Lee dan Weda 1997)

Prosedur cuci tangan pembedahan:

1) Pakailah tutup kepala dan masker
2) Lepaskan semua perhiasan yang ada di tangan
3) Basahi tangan seluruhnya di bawah air mengalir sampai siku

4) Gunakan sabun anti microbial 2 – 5 cc di telapak tangan yang sudah dibasahi
5) Buat busa secukupnya
6) Gosok tangan termasuk kuku dan sela jari dengan sabun → ikuti 7 langkah cuci tangan selama 5 menit pertama kemudian di ulang selama 3 menit
7) Usahakan posisi tangan lebih tinggi dari pada siku
8) Bilas dengan air bersih dengan tetap posisi tangan lebih tinggi dari siku
9) Tutup kran dengan siku
10) Hindarkan menyentuh benda di sekitar setelah mencuci tangan
11) Keringkan dengan handuk / tissue steril

Ketiga bagian cuci tangan di atas dilakukan sesuai "*seven step"* cuci tangan. Penggosok Antiseptik Tangan ,bukan pengganti cuci tangan, akan tetapi antiseptis tangan dilakukan hanya dengan tujuan mengurangi baik flora sementara atau tetap. Teknik antiseptic tangan sama dengan teknik mencuci tangan biasa. Penggosok antiseptic tangan yang dianjurkan adalah larutan berbasisi alcohol 60 – 90% (Larson, 1990; Pierce, 1990). Teknik melakukanya adalah :

1. Gunakan cairan antiseptis secukupnya untuk melumuri seluruh permukaan tangan dan jari tangan
2. Gosokkanlah larutan tersebut dengan cara menekan pada kedua belah telapak tangan khususnya di antara jari-jari dan bawah kuku hingga kering.

Isu – isu dan pertimbangan lain yang berkaitan dengan kesehatan dan kebersihan tangan :

1. Sarung tangan : bahwa tangan tidak memberikan perlindungan penuh terhadap kontaminasi tangan, bakteri dan pasien ditemukan hingga 30% petugas yang memakai sarung tangan sewaktu

merawat pasien. (Kotilanen dkk, 1989). Doubeling dan koleganya pada tahun 1988 menemukan bahwa sejumlah bakteri yang cukup banyak pada kedua tangan petugas yang tidak mengganti sarung tangan di antara pasien dengan pasien lainya, tetapi hanya mencuci tangan memakai sarung tangan.

2. Pelumas dan krim tangan.

   Dalam upaya untuk meminimalkan dermatitis kontak akibat seringkali mencuci tangan (>30 kali per shift) pelembab / sabun antiseptis (alcohol 60 – 90%) kurang mengiritasi kulit. Penggunaan pelumas tangan atau krim pelembab pada kulit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemakaian pelumas atau krim yang teratur (sekurang-kurangnya 2 kali sehari) dapat membantu mencegah dan merawat dermatitis kontak (McCormickk dkk, 2000).

3. Kulit pecah dan lesi lainya

   Kulit kuku, tangan, dan lengan bawah harus bebas lesi dan pecah kulit. Luka dan lecet harus ditutup dengan pembalut tahan air. Apabila tidak mungkin membalut, bagi petugas bedah dengan lesi di kulit tangan / lengan bawah sebaiknya tidak melakukan pembedahan hingga lesi tersebut sembuh.

4. Kuku jari

   Penelitian membuktikan bahwa di sekitar pangkal kuku (ruang subungal) mengandung jumlah mikrobia terbanyak dari seluruh bagian tangan (McGinley, Larson dan Leydon 1988), kuku panjang dapat berfungsi sebagia waduk bagi basil gram negative (P.Aeruginosa), ragi dan pathogen lainya (Hedderwick, 2000)

5. Kuku palsu yang dipakai oleh petugas kesehatan dapat menambah penularan infeksi nosokomial (Hedderwick, 2000)

6. Cat kuku: tidak ada larangan untuk memakai cat kuku, tetapi tenaga kesehatan sebaiknya memakai cat kuku cerah yang baru dipoles, cat kuku yang berwarna gelap akan menghalangi

penglihatan dan pembersihan terhadap kotoran dan debu di bawah kuku jari.

7. Perhiasan:

   Sejumlah studi telah mengungkapkan bahwa kulit di balik cincin lebih banyak terkontaminasi daripada arua kulit yang sama tanpa cincin (Jacobson dkk, 1985), tetapi pada saat ini belum diketahui apakah memakai cincin akan menyebabkan penularan pathogen yang besar atau tidak.

c. Penggunaan alat pelindung: sarung tangan, masker, kaca mata, apron, sepatu bot.

   2. Sarung Tangan

      Cuci tangan dan penggunaan sarung tangan merupakan komponen kunci (penerapan standar precaution standar kewaspadaan) dalam menimialkan penularan penyakit serta mempertahankan lingkungan bebas infeksi (Garner dan Favero 1986).

      Ada tiga alasan petugas kesehatan menggunakan sarung tangan, yaitu :

      1) Mengurangi resiko petugas terkena infeksi bacterial dari pasien
      2) Mencegah penularan flora kulit petugas kepada pasien
      3) Mengurangi kontaminasi tangan petugas kesehatan dengan mikroorganisme yang dapat berpindah dari satu pasien ke lainya (kontaminasi langsung)

      Sarung tangan dipakai pada waktu melakukan kontak langsung dengan benda / alat yang diduga / terbukti secara nyata terkontaminasi oleh cairan tubuh penderita (darah, pus, urine, faeces dan muntahan), melakukan tidakan-tindakan invasive.

Penggunaan sarung tangan bukan pengganti cuci tangan. Sarung tangan terdiri dari 2 macam :

1) Steril
2) Non steril / re-use

Sarung tangan steril dipakai pada waktu melakukan tindakan invasive. Sedang sarung tangan non steril digunakan pada waktu melakukan tindakan non invasive yang diduga atau secara nyata terdapat cairan tubuh, sebelum kontak dengan alat / benda yang terkontaminasi cairan tubuh .

3. Masker, pelindung mata dan wajah

   Memakai masker selama melakukan tindakan atau perawatan pasien yang memungkinkan terkena percikan darah / cairan tubuh pasien. Melepaskan masker setelah dipakai dan segera mencuci tangan.

4. Gaun / apron

   Memakai gaun selama melakukan tindakan atau perawatan pasien yang memungkinkan terkena percikan darah atau cairan tubuh pasien. Segera melepas gaun dan cuci tangan untuk mencegah berpindahnya mikroorganisme ke pasien dan lingkunganya.

Kegiatan lainya tentang kapan cuci tangan dan penggunaan alat pelindung dilakukan .

No	Kegiatan	Cuci tangan	Sarung tangan		Jubah/ Celemek	Masker
			Steril	biasa		
Perawatan umum						
1.	Tanpa luka					
	▪ Memandikan / bedding	√		√		
	▪ Reposisi	√		√		
2.	Luka terbuka					
	▪ Memandikan /	√		√	K/P	

	bedding					
	▪ Reposisi	√		√	K/P	
3.	Perawatan perianal	√		√	√	
4.	Perawatan mulut	√		√	K/P	K/P
5.	Pemeriksaan fisik	√		K/P		
6.	Penggantian balutan					
	▪ Luka operasi	√	√		K/P	K/P
	▪ Luka decubitus	√	√		K/P	K/P
	▪ Central line	√	√		K/P	K/P
	▪ Arteri line	√	√		K/P	K/P
	▪ Cateter intravena	√		√	K/P	K/P
Tindakan Khusus.						
7.	Pasang cateter urine	√	√		K/P	K/P
8.	Ganti bag urine / ostomil	√		√	K/P	K/P
9.	Pembilasan lambung	√		√	K/P	K/P
10.	Pasang NGT	√		√		√ K/P
11.	Mengukur suhu axilia	√		K/P		
12.	Mengukur suhu rectal	√		√		
13.	Kismia	√		√	K/P	K/P
14.	Memandikan jenazah	√		√	K/P	K/P
Perawatan saluran nafas						
15.	Tubbing ventilator	√		√	K/P	
16.	Suction	√		√	K/P	√ K/P
17.	Mengganti plaster ETT	√		√	K/P	√ K/P
18.	Perawatan TT	√			K/P	√√
19.	PF dengan stethoscope	√		K/P		
20.	Resusitasi	√		√	√	√√
21.	Airway management	√		√	√	
Perawatan Vasculer						
22.	Pemasangan infuse	√	Lebih baik	√	K/P	K/P
23.	Pengambilan darah vena	√	Lebih baik	√	K/P	K/P
24.	Punksi arteri	√	Lebih baik	√	K/P	K/P
25.	Penyuntikan IM / IV / SC	√		√		
26.	Penggantian botol infuse	√				
27.	Pelesapan dan penggantian selang infuse	√		√		
28.	Percikan darah / cairan tubuh	√		√	√	
29.	Membuang sampah medis	√		√	√	
30.	Penanganan alat tenun.	√		√	√	K/P

Kesehatan karyawan dan daerah yang terinfeksi pathogen

Untuk mencegah luka tusuk benda tajam :

1. Berhati-hati saat menangani jarum , scapel, instrument yang tajam atau alat kesehatan lainya yang menggunakan permukaan tajam.
2. Jangan pernah menutup kembali jarum bekas pakai atau memanipulasinya dengan kedua tangan
3. Jangan pernah membengkokkan / mematahkan jarum
4. Buanglah benda tajam atau jarum bekas pakai ke wadah yang tahan tusuk dan air, dan tempatkan pada area yang mudah dijangkau dari area tindakan.
5. Gunakan mouthpieces, resusitasi bags, atau peralatan ventilasi lain sebagai alternative mulut ke mulut

B. LATIHAN

1. Sebutkan definisi infeksi nosokomial!
2. Sebutkan penyebab infeksi nosokomial!
3. Sebutkan dampak infeksi nosokomial!
4. Jelaskan upaya pengendalian onfeksi nosokomial
5. Jelaskan standar precaution!

C. RANGKUMAN

Infeksi nosokomial (*Hospital Acquired Infection/ Nosocomial Infection*) adalah infeksi yang didapat dari rumah sakit atau ketika penderita itu dirawat di rumah sakit. Saat ini penyebutan diubah menjadi Infeksi Terkait Layanan Kesehatan atau *"HAIs"* (*Healthcare- Associated Infections*) dengan pengertian yang lebih luas, yaitu kejadian. Ada lima cara terjadinya trasmisi mikroorganisme yaitu: contact, droplet, airbone, common vehicle, dan vertorborne. Jenis-jenis infeksi menurut PerMenkes no 27 tahun 2017 diantaranya adalah Infeksi saluran kemih (ISK), Infeksi luka operasi / infeksi daerah operasi (ILO/IDO),

Pneumonia nosokomial (VAP), dan Bakteremia nosokomial /Infeksi Aliran Darah (BSI/IAD)

D. TEST FORMATIF 1

1. Transmisi yang terjadi berisi mikroorganisme yang berasal dari orang terinfeksi dalam jarak dekat (percikan) melalui udara menetap/tinggal pada konjunctiva, mukosa, hidung, dan mulut yang terkena merupakan jenis transmisi...
   a. *Contact transmission*
   b. *Droplet transmission*
   c. *Airbone transimisi*
   d. *Common* Vehicle Transmission
   e. *Vectorborne* transmission
2. Transmisi mikroorganisme melalui nyamuk, lalat, tikus, serangga merupakan jenis transmisi...
   a. *Contact transmission*
   b. *Droplet transmission*
   c. *Airbone* transimisi
   d. *Common* Vehicle Transmission
   e. *Vectorborne* transmission
3. Tujuan pengendalian infeksi nosokomial adalah untuk...
   1) Melindungi pasien
   2) Melindungi tenaga kesehatan, pengunjung
   3) Mencapai cost *effective*
   4) Mendapatkan keuntungan dengan LOS yang panjang

   Pilihlah jawaban yang sesuai...
   a. 1, 2, 3 benar
   b. 1 & 3 benar
   c. 2 & 4 benar
   d. Hanya 4 yang benar
   e. Semua benar

4. Infeksi nosokomial yg paling sering terjadi sekitar 80% adalah...
   a. Infeksi saluran kemih (UTI)
   b. Infeksi luka operasi / infeksi daerah operasi (ILO / IDO)
   c. Pneumonia nosokomial (VAP)
   d. Bakteremia nosokomial (BSI)
   e. Gastroenteritis
5. Di bawah ini mana yang termasuk alasan mengapa kepatuhan mencuci tangan masih kurang menurut hasil penelitian Pittet dan kawan-kawan pada tahun 2000, yaitu:
   1) Skin irritation
   2) Inaccessible handwashing supplies
   3) Being too bussy
   4) No thinking abut it

   Pilihlah jawaban yang sesuai...
   a. 1, 2, 3 benar
   b. 1 & 3 benar
   c. 2 & 4 benar
   d. Hanya 4 yang benar
   e. Semua **benar**
6. Surveilens infeksi nosokomial merupakan kegiatan pengamatan yang bersifat...
   1) Aktif
   2) Kontinyu
   3) Sistematis
   4) Pasif

   Pilihlah jawaban yang sesuai...
   a. 1, 2, 3 benar
   b. 1 & 3 benar
   c. 2 & 4 benar
   d. Hanya 4 yang benar
   e. Semua benar

7. Di bawah ini yang merupakan 5 momen kebersihan tangan adalah...
   a. Sebelum kontak dengan pasien
   b. Sebelum melakukan tindakan aseptic dengan pasien
   c. Sesudah terkena cairan tubuh pasien
   d. Sesudah kontak dengan lingkungan pasien
   e. Semua benar
8. Yang harus melakukan prosedur cuci tangan adalah...
   a. Setiap orang yang kontak dengan pasien seperti dokter, perawat dan petugas kesehatan lainnya
   b. Setiap orang yang ada kontak dengan pasien, meskipun tidak langsung seperti : ahli gizi, farmasi, dan petugas laboratorium
   c. Setiap personal yang berkontribusi dengan prosedur yang dilakukan terhadap pasien
   d. Setiap pengunjung rumah sakit
   e. Semua benar
9. Dibawah ini yang termasuk lingkungan yang beresiko terjadinya infeksi dari lingkungan RS adalah...
      1) Udara
      2) instrumen terkontaminasi
      3) Linen
      4) Lantai

   Pilihlah jawaban yang sesuai...
   a. 1, 2, 3 benar
   b. 1 & 3 benar
   c. 2 & 4 benar
   d. Hanya 4 yang benar
   e. Semua benar
10. Tindakan medis yang beresiko terjadinya infeksi yakni..
   a. Memasang infus
   b. Memasang kateter urine
   c. Mengganti balutan/rawat luka

d. Pemberian transfusi darah

e. Semua benar

E. UMPAN BALIK DAN TINDAK LANJUT

Bagaimana hasil test formatif yang sudah Anda kerjakan? Apakah hasil jawaban anda sudah mencapai nilai diatas 70?

Bagus sekali, jika nilai Anda sudah mencapai nilai diatas 70, hal ini menunjukkan bahwa Anda sudah mempelajari materi tersebut dengan baik" Jika belum mencapainilai tersebut, jangan putus asa coba baca dan pelajari kembali materi di atas dancoba ulangi kembali untuk mengisi test formatif diatas, sampai berhasil. Yakinlah bahwa Anda bisa!

Jika anda sudah melewati batas nilai lulus, silakan lanjut pada kegiatan belajar berikutnya !

KUNCI JAWABAN

Test Formatif 1

1	C	6	E
2	A	7	A
3	E		
4	A		
5	B	1	

Test Formatif 2

1	B	6	A
2	E	7	E
3	A	8	E
4	A	9	E
5	E	10	E

DAFTAR PUSTAKA

1. PerMenKes. 2017. Peraturan Menteri Kesehatan No 27 Tahun 2017
2. Darmadi. 2008. Infeksi Nosokomial: Poblematika dan Pengendaliannya. Jakarta : Penerbit Salemba Medika.
3. Melnick. 2010. Mikrobiologi Untuk Profesi Kesehatan. Jakarta : EGC.
4. Gusmayadi, Inding., 2006. Formulasi Steril. Edisi pertama. Penerbit C.V Andi Offset. Yogyakarta
5. Pratiwi. 2006. Biologi. Erlangga. Jakarta.
6. Depkes RI. 2009. Pedoman Instalasi Pusat Sterilisasi (Central Sterile Suply Department/CSSD) di Rumah Sakit, Departemen Kesehatan RI, 2009.
7. Endarini, S. 2006. Kebijakan Departemen Kesehatan Republik Indonesia Tentang Sterilisasi, Seminar CSSD, Yogyakarta.
8. Darmadi. (2008). Infeksi Nosokomial: Poblematika dan Pengendaliannya. Jakarta: Penerbit Salemba Medika.
9. Depkes RI. 2009. Pedoman Instalasi Pusat Sterilisasi (Central Sterile Suply Department/CSSD) di Rumah Sakit, Departemen Kesehatan RI, 2009.
10. Hidayat, A. Aziz Alimul. 2012. Pengantar Kebutuhan Dasar Manusia: Aplikasi Konsep dan Proses Keperawatan. Jakarta: Salemba Medika.
11. Melnick. 2010. Mikrobiologi Untuk Profesi Kesehatan. Jakarta : EGC.
12. Kozier, et al. 2004. *Foundamentals of nursing consepts process, and practice*. New Jersey: Pearson Prentise Hall.
13. Potter & Perry. 2005. *Buku Ajar Fundamental Keperawatan Konsep, Proses, dan Praktik.* Edisi 4 volume 1.EGC. Jakarta
14. Dawit Assafa, *et al*. 2004. Medical Parasitology. Lecture Notes, Jimma University, Debub University, University of Gondar, In collaboration with the Ethiopia Public Health Training Initiative(EPHI), The Carter Center, the Ethiopia Ministry of Health, and the Ethiopia Ministry of Education.

15. Entjang Indan. 2001. Mikrobiologi dan Parasitologi Untuk Akademi Keperawatan. Citra Aditya Bakti, Bandung
16. Gillespie Stephen & Bamford Kathleen. 2009. Medical Microbiology and Infection At a
17. Glance. Alih Bahasa: Stella Tania, edisi Ketiga, Penerbit Erlangga Jakarta.
18. Hurlbert. 1999. MICROBIOLOGY 101/102 INTERNET TEXT: CHAPTER I: A BRIEF HISTORY OF MICROBIOLOGY. hurlbert@wsu.edu & hurlbert@pullman.com.
19. Jaypee. 2005. Text book of Microbiology for Nursing Student. Jaypee Brother Publishers.
20. Kathleen Park and Arthur. 1999. Foundation in Microbiology. 3e, The McGraw-Hill Company.
21. Perry and Potter. 2009. Fundamental of Nursing. Elsevier Singapore.
22. Pratiwi S.T. 2008. Mikrobiologi Farmasi. Gelora Aksara Pratama, Yogyakarta.
23. Padoli. 2016. Mikrobiologi dan Parasitologi Keperawatan. Jakarta : Pusdik SDM Kesehatan
24. Prasetyo Heru. 2005. Pengantar Praktikum Protozoologi Kedokteran. Edisi 2, Airlangga University Press

Modul Ajar Management Patient Safety

Ari Pebru Nurlaily

Desain Sampul dan Tata Letak:

Ari Pebru Nurlaily

Diterbitkan oleh:

STIKes Kusuma Husada Surakarta

Jl. Jaya Wijaya No. Mojosongo, Kadipiro, Surakarta

Email: stikeskusumahusada@gmail.com,

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT, atas berkat dan karuniaNya modul praktikum ini dapat disusun dan diterbitkan

Modul ini menjelaskan tentang proses pembelajaran konsep teori dari mata kuliah *management patient safety* yang ada pada Kurikulum Pendidikan D.III Keperawatan tahun 2014, sebagai pegangan bagi dosen dan mahasiswa dalam melaksanakan proses pembelajaran di kelas sesuai dengan capaian pembelajaran yang telah ditetapkan, sehingga diharapkan konten pembelajaran yang dibahas selama proses belajar terstandar untuk semua dosen pada pendidikan D.III Keperawatan.

Modul teori *management patient safety* ini disusun untuk memberikan gambaran dan panduan kepada mahasiswa sebagai dasar mempelajari konsep siklus mikroorganisme, konsep siklus organisme parasit, konsep dan macam desinfeksi, konsep pencegahan penularan infeksi, konsep manajemen infeksi nosokomial.

Program studi DIII Keperawatan STIKes Kusuma Husada Surakarta memfasilitasi anggota dalam penyusunan modul ini dikarenakan hasil evaluasi terhadap implementasi kurikulum, masih beragam dalam pelaksanaannya, terutama dari segi kedalaman dan keluasan materi pembelajaran, serta strategi pembelajaran belum sepenuhnya melaksanakan pendekatan "*Student Center Learning" (SCL).*

Modul ini disusun untuk memberikan penjelasan kepada mahasiswa DIII keperawatan tentang konsep teori *management patient safety*. Dimana kompetensi DIII perawat berada di ranah vokasi atau perawat pelaksana. Namun demikian, untuk memperluas wawasan mahasiswa menjadi perlu membaca modul ini sampai dengan selesai, dan mahasiswa dapat berlatih sesuai dengan latihan dan instruksi yang ada.

Dengan diterbitkannya modul ini diharapkan agar semua dosen dapat melaksanakan pembelajaran dengan terarah, mudah, berorientasi pada pendekatan *SCL* dan terutama mempunyai kesamaan dalam keluasan dan kedalaman materi

pembelajaran, sehingga pada akhirnya dapat meningkatkan kualitas pembelajaran dan menghantar mahasiswa untuk berhasil dengan baik pada ujian akhir ataupun Uji Kompetensi.

Besar harapan kami modul ini dapat memberikan manfaat bagi pembacanya.

Surakarta, 19 Oktober 2018

Ari Pebru Nurlaily, S.Kep., Ns., M.Kep.

DAFTAR ISI

Halaman

KATA PENGANTAR iii

DAFTAR ISI v

TINJAUAN MATA KULIAH viii

MODUL I: KONSEP MIKROORGANISME 1

PENDAHULUAN

Kegiatan Belajar 1 Konsep Mikrorganisme 4

A. URAIAN MATERI 5

1. Definisi Mikroorganisme 5
2. Struktur dan Ukuran Mikroorganisme..... 6
3. Klasifikasi Mikroorganisme 7
4. Siklus Hidup Pertumbuhan dan Cara Kembang Biak Mikroorganisme 10
5. Cara Penularan dan Pencegahan Mikroorganisme 15
6. Mikroorganisme Bagi Kehidupan Manusia.. 17

B. LATIHAN 18

C. RANGKUMAN..... 19

D. TEST FORMATIF 1 19

E. UMPAN BALIK DAN TINDAK LANJUT 21

Kegiatan Belajar 2 Jenis Mikroorganisme: Parasit..... 22

A. URAIAN MATERI 22

1. Definisi Organisme Parasit..... 22
2. Cara Hidup dan Kembang Biak Parasit..... 23
3. Cara Penularan organisme Parasit 27
4. Parasitologi Medis 29

B. LATIHAN 31

C. RANGKUMAN 32
D. TEST FORMATIF 1 32
E. UMPAN BALIK DAN TINDAK LANJUT 34
KUNCI JAWABAN 35

MODUL 2: KONSEP STERILISASI 36
PENDAHULUAN
Kegiatan Belajar 1 Konsep Sterilisasi 39
A. URAIAN MATERI 39
1. Definisi Sterilisasi 39
2. Tujuan Sterilisasi 40
3. Cara Sterilisasi 40
B. LATIHAN 47
C. RANGKUMAN 47
D. TEST FORMATIF 1 48
E. UMPAN BALIK DAN TINDAK LANJUT 50
Kegiatan Belajar 2 Konsep Disinfeksi 51
A. URAIAN MATERI 51
1. Definisi Disinfeksi 51
2. Macam-macam Disinfeksi 53
B. LATIHAN 59
C. RANGKUMAN 59
D. TEST FORMATIF 2 59
E. UMPAN BALIK DAN TINDAK LANJUT 60
KUNCI JAWABAN 62

MODUL 3: KONSEP MANAJEMEN INFEKSI NOSOKOMIAL 63
PENDAHULUAN
Kegiatan Belajar 2 Konsep Infeksi 66
A. URAIAN MATERI 66
1. Definisi Infeksi 66

2. Tanda-tanda Infeksi 66
3. Penyebab Infeksi 67
4. Faktor-faktor Yang Meningkatkan Kerentanan Terhadap Infeksi 67
5. Rantai Infeksi 67
6. Sifat-sifat Penyakit Infeksi 71
B. LATIHAN 73
C. RANGKUMAN 73
D. TEST FORMATIF 1 74
E. UMPAN BALIK DAN TINDAK LANJUT 75
Kegiatan Belajar 1 Infeksi Nosokomial 77
A. URAIAN MATERI 77
1. Definisi Infeksi Nosokomial 77
2. Faktor-faktor Penyebab Infeksi Nosokomial 78
3. Transmisi Mikroorganisme 79
4. Pembagian Infeksi Nosokomial 80
5. Upaya Pengendalian Infeksi Nosokomial ... 83
6. Dampak Infeksi Nosokomial 84
7. Standar Precaution 85
B. LATIHAN 95
C. RANGKUMAN 95
D. TEST FORMATIF 1 96
E. UMPAN BALIK DAN TINDAK LANJUT 99
F. LAMPIRAN 193
KUNCI JAWABAN 100
DAFTAR PUSTAKA 301

TINJAUAN MATA KULIAH

Saat ini Anda sedang mempelajari Modul Mata Kuliah *management patient safety* merupakan salah satu mata kuliah yang diharapkan dapat menunjang pencapaian kompetensi Anda sebagai calon lulusan program Diploma III Keperawatan yang professional. Anda diharapkan mendapat pengalaman belajar yang memungkinkan tercapainya tujuan pembelajaran secara utuh dan komprehensif, salah satunya melalui mata kuliah *management patient safety*

Mata kuliah keperawatan anak memiliki beban SKS sebesar 2 SKS yang terdiri dari 2 sks teori. Mata kuliah ini berfokus pada keselamatan pasien, dengan menerapkan berbagai teori, konsep dan prinsip-prinsip *management patient safety* berdasarkan kaedah-kaedah dan proses keperawatan secara komprehensif sebagai pendekatan dalam memberikan asuhan keperawatan yang dapat dilaksanakan diberbagai tatanan pelayanan kesehatan.

Cakupan mata kuliah ini adalah membahas tentang konsep mikroorganisme, jenis mikroorganisme, konsep sterilisasi, konsep disinfeksi, konsep infeksi, dan konsep infeksi nosokomial.

Untuk dapat mengaplikasikan mata kuliah tersebut diperlukan berbagai pengalaman belajar, yang meliputi: pengalaman belajar di kelas sehingga dapat memberikan pengalaman kepada peserta didik untuk dapat memperoleh kesempatan melakukan asuhan keperawatan profesional yang sesuai dengan kebutuhan di berbagai tatanan pelayanan kesehatan yang ada.

Secara terperincimata kuliah keperawatan anak diuraikan dalam 9 (sembilan) modul, yaitu:

MODUL 1 : Konsep Mikroorganisme
MODUL 2 : Konsep Sterilisasi
MODUL 3 : Konsep Infeksi

setelah mempelajari mata kuliah *management patient safety*, Anda diharapkan mampu menerapkan konsep teori didalam asuhan keperawatan dengan menggunakan proses keperawatan.

Untuk memudahkan Anda mengikuti proses pembelajaran dalam modul ini, maka Akan lebih mudah bagi Anda untuk mengikuti langkah-langkah belajar sebagai berikut:

1. Pelajari secara berurutan modul Teori 1,2 dan 3
2. Baca dengan seksama materi yang disampaikan dalam setiap kegiatan belajar
3. Kerjakan latihan-latihan terkait materi yang dibahas dan diskusikan dengan teman Anda atau fasilitator / tutor pada saat kegiatan tatap muka,
4. Buat ringkasan dari materi yang dibahas untuk memudahkan Anda mengingat.
5. Kerjakan test formatif sebagai evaluasi proses pembelajaran untuk setiap materi yang dibahas dan cocokkan jawaban Anda dengan kunci yang disediakan pada halaman terakhir modul.
6. Jika Anda mengalami kesulitan diskusikan dengan teman Anda dan konsultasikan kepada fasilitator
7. Keberhasilan proses pembelajaran Anda dalam mempelajari materi dalam modul ini tergantung dari kesungguhan Anda dalam mengerjakan latihan. Untuk itu belajar dan berlatihlah secara mandiri atau berkelompok dengan teman sejawat Anda.

   Kami mengharap, Anda dapat mengikuti keseluruhan modul dan kegiatan belajardalam modul ini dengan baik.

“SELAMAT BELAJAR DAN SUKSES BUAT ANDA”