

2.1 Pengertian dan Asal Mula Flora Tubuh Manusia

A. Pengertian

Manusia secara konstan berhubungan dengan beribu-ribu mikroorganisme. Mikroba tidak hanya terdapat di lingkungan, tetapi juga menghuni tubuh manusia. Mikroba yang secara alamiah menghuni tubuh manusia disebut flora normal, atau *mikrobiota*.

Selain itu juga disebutkan bahwa flora normal adalah kumpulan mikroorganisme yang secara alami terdapat pada tubuh manusia normal dan sehat. Kebanyakan flora normal yang terdapat pada tubuh manusia adalah dari jenis bakteri. Namun beberapa virus, jamur, dan protozoa juga dapat ditemukan pada orang sehat

B. Asal Mula Mikrobiota Manusia

Pada keadaan alamiah, janin manusia mula-mula memperoleh mikroorganisme ketika melewati sepanjang saluran lahir. Jasad-jasad renik itu diperolehnya melalui kontak permukaan, penelanan atau penghisapan. Mikroba-mikroba ini segera disertai oleh mikroba-mikroba lain dari banyak sumber yang langsung berada di sekeliling bayi yang baru lahir tersebut.

C. Penggolongan Flora Normal Tubuh Manusia

Flora normal tubuh manusia berdasarkan bentuk dan sifat kehadirannya dapat digolongkan menjadi dua jenis, yaitu :

1. Mikroorganisme tetap/normal (resident flora/indigenous)

Mikroorganisme tetap yaitu mikroorganisme jenis tertentu yang biasanya ditemukan pada bagian tubuh tertentu dan pada usia tertentu

2. Mikroorganisme sementara (transient flora)

Mikroorganisme sementara yaitu mikroorganisme nonpatogen atau potensial patogen yang berada di kulit dan selaput lendir atau mukosa selama kurun waktu beberapa jam, hari, atau minggu.

2.2 Penyebaran Flora Normal pada Organ Tubuh Manusia

Flora normal biasanya ditemukan di bagian-bagian tubuh manusia yang kontak langsung dengan lingkungan misalnya kulit, hidung, mulut, usus + saluran urogenital dibagian muara tubuh, mata, dan telinga. Organ-organ dan jaringan biasanya steril.

Penyebaran dan terjadinya mikrobiota manusia

□ Kulit

Bakteri kulit kebanyakan ditemukan pada epitelium yang seakan bersisik (lapisan luar epidermis), yang membentuk koloni pada permukaan sel-sel yang mati. Bakteri ini adalah spesies *Staphylococcus* dan sianobakteri aerobik, atau difteroid

□ Hidung dan Nasofaring (*nasopharynx*)

Pada hidung terdapat flora normal utama yaitu dari *Corinebacteria*, *stafilococcus* (*S. epidermidis*, *S. aureus*) dan *streptococcus*.

□ Mulut

Mulut adalah lingkungan yang sangat ideal bagi pertumbuhan bakteri. Pada waktu lahir, rongga mulut adalah suatu inkubator yang steril, hangat, dan lembab yang mengandung sebagai substansi nutrisi. Air liur terdiri dari air, asam amino, protein, lipid, karbohidrat, dan senyawa-senyawa anorganik.

□ Orafaring (*oropharynx*)

Orafaring yaitu bagian belakang mulut yang juga banyak dihuni sejumlah besar bakteri *Staphylococcus aureus* dan *S. epidermidis* dan juga difteroid. Tetapi *streptokokus hemolitik* (*Streptokokus viridians*) yang merupakan penghuni asli dari orofaring .

□ Perut

Bila isi perut sehat maka keadaannya akan steril karena adanya asam hidroklorat di dalam sekresi lambung. Namun ketika kita makan maka jumlah bakteri akan bertambah dan bakteri akan menurun kembali dengan disekresikannya getah lambung dan pH zat alir perutpun akan menurun .

□ Usus kecil

Pada usus kecil bagian atas (usus dua belas jari) mengandung beberapa bakteri, yaitu kokus dan basilus gram positif. Khamir *Candida albicans* dapat juga di jumpai pada bagian usus kecil ini.

□ Usus Besar

Dalam tubuh manusia, banyak sekali populasi mikroba Basilus gram negatif anaerobik yang ada meliputi spesies *Bacteroides* (*B. fragilis*, *B. melaninogenicus*, *B. oralis*) dan *Fusobacterium*. Basilus gram positif diwakili oleh spesies-spesies *Clostridium* (serta spesies-spesies *Lactobacillus*).

□ Saluran Kemih

Ginjal, ureter (saluran dari ginjal ke kandung kemih), dan kandung kemih bebas dari mikroorganisme, namun bakteri dijumpai pada uretra (saluran dari kandung kemih ke luar) bagian bawah baik wanita maupun laki-laki.

□ Mata (konjungtiva) dan telinga

Difteroid (*Corynebacterium xerosis*), *S. epidermidis* dan streptokokus non hemolitik. Neisseria dan basil gram negative yang menyerupai spesies *Haemophilus (Moraxella)* seringkali juga ada.

□ Bakteri di Daerah dan jaringan

Pada saat keadaan normal darah dan jaringan steril. Terkadang karena manipulasi seperti saat mengunyah, menyikat gigi, flora komensial dari mulut dapat masuk ke jaringan atau darah.

2.3 Peranan Flora Normal pada Tubuh Manusia

Mikroorganisme yang secara tetap terdapat pada permukaan tubuh bersifat komensial. Pertumbuhan pada bagian tubuh tertentu bergantung pada faktor-faktor biologis seperti suhu, kelembapan dan tidak adanya nutrisi tertentu serta zat-zat penghambat. Keberadaan flora tersebut tidak mutlak dibutuhkan untuk kehidupan karena hewan yang dibebaskan (steril) dari flora tersebut, tetap bisa hidup.

Flora yang hidup di bagian tubuh tertentu pada manusia mempunyai peran penting dalam mempertahankan kesehatan dan hidup secara normal. Beberapa anggota flora tetap di saluran pencernaan mensintesis vitamin K dan penyerapan berbagai zat makanan. Flora yang menetap diselaput lendir (mukosa) dan kulit dapat mencegah kolonisasi oleh bakteri patogen dan mencegah penyakit akibat gangguan bakteri.

Sebaliknya, flora normal juga dapat menimbulkan penyakit pada kondisi tertentu.

2.4 Interaksi/ Hubungan Inang (hospes) dan Parasit (kuman)

- Parasitologi ialah ilmu yang mempelajari tentang jasad-jasad yang hidup untuk sementara atau tetap, pada permukaan atau dalam jasad hidup lain dengan maksud untuk mengambil makanan dan mempelajari hubungan antara jasad-jasad dengan hospesnya.
- parasit adalah makhluk yang mengadakan invasi (oknumnya disebut invader) untuk mendapat makanan, tempat tinggal, perlindungan dan kesempatan terbaik di dalam inangnya.

- **Parasitisme** adalah hubungan yang majemuk antara parasit dengan satu atau lebih inang, dan lingkungan untuk kelangsungan hidupnya

2.5 Patogenitas

Patogen adalah organisme atau mikroorganisme yang menyebabkan penyakit pada organism lain. **patogenisitas** ialah kemampuan pathogen untuk menyebabkan penyakit. **patogenesis** adalah mekanisme infeksi dan mekanisme perkembangan penyakit. Infeksi adalah invasi inang oleh mikroba yang memperbanyak dan berasosiasi dengan jaringan inang. Infeksi berbeda dengan penyakit.

Mekanisme Patogenitas

Mikroorganisme yang secara tetap terdapat pada permukaan tubuh bersifat komensal. Permukaan pada bagian tubuh tertentu bergantung pada faktor -faktor bioklogis seperti suhu, kelembaban dan tidak adanya nutrisi tertentu serta zat-zat penghambat. Keberadaan flora tersebut tidak mutlak dibutuhkan untuk kehidupan karena hewan yang dibebaskan (steril) dari flora tersebut, tetap bias hidup. Flora yang hidup di bagian tubuh tertentu pada manusia mempunyai peran penting dalam mempertahankan kesehatan dan hidup secara normal. Beberapa anggota flora tetap di saluran pencernaan mensintesis vitamin K dan penyerapan berbagai zat makanan.

Contoh – contoh Bakteri patogen pada saluran pencernaan

1. *Escherichia coli*

Habitat

Habitat utama *Escherichia coli* adalah dalam saluran pencernaan .

Virulensi dan Infeksi

Penyebab diare dan Gastroenteritis (suatu peradangan pada saluran usus). Infeksi melalui konsumsi air atau makanan yang tidak bersih. Racunnya dapat menghancurkan sel-sel yang melapisi saluran pencernaan dan dapat memasuki aliran darah dan berpindah ke ginjal dan hati. Menyebabkan perdarahan pada usus, yang dapat mematikan anak-anak dan orang tua.

Patogenesis

Untuk *Escherichia coli*, penyakit yang sering ditimbulkan adalah diare. *E. coli* sendiri diklasifikasikan berdasarkan sifat virulensinya dan setiap grup klasifikasinya memiliki mekanisme penularan yang berbeda-beda.

a. *E. Coli Enteropatogenik* (EPEC)

- b. *E. Coli Enterotoksigenik* (ETEC)
- c. *E. Coli Enterohemoragik* (EHEC)
- d. *E. Coli Enteroinvansif* (EIEC)
- e. *E. Coli Enteroagregatif* (EAEC)

Penularan

Penularan pada bakteri ini adalah dengan kontak dengan tinja yang terinfeksi secara langsung, seperti :

- makanan dan minuman yang sudah terkontaminasi, baik yang sudah dicemari oleh serangga atau kontaminasi oleh tangan yang kotor
- Tidak mencuci tangan dengan bersih setelah selesai buang air besar atau membersihkan tinja yang terinfeksi, sehingga kontaminasi perabotan dan alat-alat yang dipegang.

2. *Bacillus cereus*

Habitat

Sangat umum berada di dalam tanah dan tumbuh-tumbuhan.

Virulensi dan Infeksi

- Ada dua jenis penyakit yang berhubungan dengan *Bacillus cereus*. Yang paling umum adalah penyakit diare disertai dengan sakit perut.
- Jenis penyakit kedua adalah penyakit yang menyebabkan muntah sering dikaitkan dengan konsumsi beras tidak benar didinginkan setelah memasak.

3. *Shigella sp.*

Habitat

Habitat pada *Shigella sp.* ini adalah saluran pencernaan manusia. Dia dapat tumbuh subur di usus manusia.

Virulensi dan Infeksi

Bakteri *Shigella sp.* dalam infeksiya melewati fase oral. Bakteri ini mampu mengeluarkan toksin LT. Bakteri ini mampu menginvasi ke epitel sel mukosa usus halus, berkembang biak di daerah invasi tersebut.

Patogenesis

- *Shigella* mempenetrasi intraseluler epitel usus besar
- Terjadi perbanyakan bakteri
- Menghasilkan edotoksin yang mempunyai kegiatan biologis
- *S. Dysenteriae* menghasilkan eksotoksin yang mempunya sifat neorotoksik dan enterotoksik.

- **Penularan**

Infeksi *Shigella sp.* dapat diperoleh dari makanan yang sudah terkontaminasi, walaupun kelihatannya makanan itu terlihat normal. Air pun juga dapat menjadi salah satu hal yang terkontaminasi dengan bakteri ini. Artinya,

- 4. *Salmonella sp.*

Habitat

Terdapat pada kolam renang yang belum diklorin, jika terkontaminasi melalui kulit, akan tumbuh dan berkembang pada saluran pencernaan manusia.

Infeksi

Masuk ke tubuh orang melalui makanan atau minuman yang tercemar bakteri ini. Akibat yang ditimbulkan adalah peradangan pada saluran pencernaan sampai rusaknya dinding usus.

Patogenesis

- Menghasilkan toksin LT.
- Invasi ke sel mukosa usus halus.
- Tanpa berproliferasi dan tidak menghancurkan sel epitel.
- Bakteri ini langsung masuk ke lamina propria yang kemudian menyebabkan infiltrasi sel-sel radang.

Penularan

Melalui makanan yang erat kaitannya dengan perjamuan makanan. Terjadi sakit perut yang mendadak. Jadi, melalui kontak makanan yang terjangkit atau terkontaminasi bakteri.

2.6 Virulensi dan Faktor-faktor yang Mempengaruhi Daya Virulensi

Virulensi adalah derajat tingkat patogenitas yang diukur oleh banyaknya organisme yang diperlukan untuk menimbulkan penyakit pada jangka waktu tertentu.

Faktor Virulensi Bakteri

1. Transmisibilitas: : Tahap pertama dari proses infeksi adalah masuknya mikroorganisme ke dalam inang melalui satu atau beberapa jalur: pernapasan, pencernaan (gastrointestinal), urogenitalia, atau kulit yang telah terluka.
2. Pelekatan: Beberapa bakteri seperti *Escherichia coli* menggunakan [en:pili](#) untuk melekat pada permukaan sel inang mereka.

3. Kemampuan invasif: bakteri invasif adalah bakteri yang dapat masuk ke dalam sel inang atau menembus permukaan kelenjar [mukus](#) sehingga menyebar dari titik awal infeksi. Kemampuan invasif didukung oleh adanya enzim yang mendegradasi matriks ekstraseluler seperti kolagenase.

- ☐ Enzim ekstraselular
- ☐ Hialuronidase
- ☐ Lesitinase
- ☐ Kolagenase
- ☐ Koagulase
- ☐ Leukosidin

4. Toksin bakteri

- ☐ Eksotoksin
- ☐ Endotoksin

Faktor lain yang Mempengaruhi Infeksi

Faktor – faktor selain virulensi yang mempengaruhi infeksi (kusumaputri 2012):

- a) Afinitas jaringan
- b) Gerbang masuk
- c) Pemindah sebaran