

FOOD BORNE Diseases



Dr. Rudy

PENGERTIAN DAN JENIS FOOD BORNE DISEASE

Pengertian: Food borne diseases

Food borne diseases (FBD) adalah penyakit akut yang disebabkan oleh terkonsumsinya makanan yang **terkontaminasi oleh agen biologi patogen** (bakteri, cendawan, virus, dll) maupun toksin yang diproduksi oleh agen biologi tersebut.

Klasifikasi food borne diseases

1. Food borne “**infections**” disebabkan masuknya **agen biologi patogen** ke dalam tubuh melalui makanan.
2. Food borne “**intoxications**” disebabkan oleh **termakannya toksin** yang terbentuk pada makanan yang telah dikontaminasi oleh agen biologi patogen tertentu.

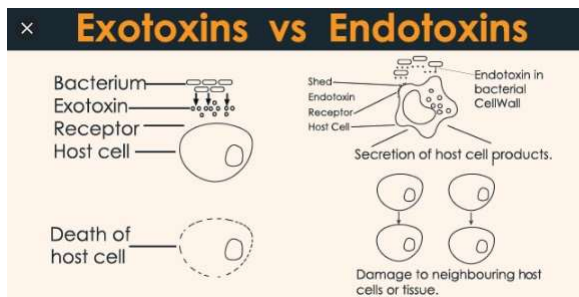
TOKSIN BAKTERI: ENDOTOKSIN VS EKSOTOKSIN

- Penyakit yang dihasilkan dari toksin spesifik disebut sebagai 'Intoksikasi'.
- Toksin adalah zat yang mengubah sistem metabolisme normal sel inang dengan efek merusak.
- Racun yang dihasilkan oleh bakteri dikategorikan ke dalam dua kategori utama: (1) Endotoksin dan (2) Eksotoksin.

TOKSIN BAKTERI: ENDOTOKSIN VS EKSOTOKSIN

- Endotoksin adalah lipopolisakarida yang hadir pada membran luar dinding sel bakteri Gram-negatif yang, dalam keadaan tertentu, menjadi beracun bagi inang spesifik.
- Lipopolisakarida disebut Endotoksin karena mereka terikat pada bakteri dan mereka dilepaskan hanya ketika sel-sel bakteri melisis.
- Beberapa contoh bakteri yang menghasilkan endotoksin adalah:
 - *Bacillus thuringiensis*
 - *Neisseria gonore*
 - *Escherichia coli*
 - *Influenza Haemophilus*.

- Eksotoksin adalah protein beracun yang dilepaskan oleh beberapa bakteri ke sekitarnya.
- Eksotoksin adalah zat yang paling mematikan dan beracun yang diketahui; mereka beracun bahkan dalam konsentrasi nanogram per kilogram.
- Bakteri patogen yang mematikan seperti Botulisme, Difteri, Tetanus, Kolera, Anthrax, Pertusis dll.



Perbedaan	Endotoksin	Eksotoksin
Pengertian	Endotoksin adalah kompleks protein-lipopolisakarida, yang bertanggung jawab untuk membuat bagian integral dari dinding sel Bakteri Gram-Negatif.	Eksotoksin adalah protein yang disekresikan oleh beberapa spesies bakteri.
Lokasi	Endotoksin adalah bagian dari sel.	Eksotoksin dilepaskan dari sel.
Sumber	Setelah lisis bakteri gram negatif.	Dalam bakteri gram positif dan gram negatif.
Berat molekul	50-1000 KDa.	10 KDa.
Terbuat dari	Lipopolisakarida	Protein.

Contoh Food Borne “Infections”

1. Disebabkan oleh agen bakteri patogen:

Vibrio cholera, *Salmonella* sp., *Shigella* sp., *Yersinia* sp., *Escherichia coli*, *Campylobacter* sp., *Vibrio parahaemolyticus* dan *Listeria* sp.

2. Disebabkan oleh agen cendawan (fungi):

Candida spp., *Sporothrix* spp., *Wangiella* spp. etc

3. Disebabkan oleh virus

Virus hepatitis A , Norwalk virus and poliomyelitis virus

**PENYAKIT YANG
DISEBABKAN
INFEKSI BAKTERI**

1. Penyakit "Salmonellosis"

Disebabkan oleh *Salmonella typhi* dan *S. paratyphi*.

Kehadiran bakteri ini sekitar 10.000 s/d 1.000.000 per gram makanan dapat menyebabkan infeksi.

Bakteri ini dapat dibunuh dengan temperatur didih maupun melalui pasteurisasi.

Bakteri ini dapat bertahan pada suhu rendah (freezer) dan suasana kering hingga 16 bulan, bahkan dilarutan asinan biasa.

Makanan yang sering dikontaminasi oleh *Salmonella* adalah daging, susu, telur.

Gejala Salmonellosis adalah sakit perut, sakit kepala, diare, demam, muntah, lesu, pegal-pegal.

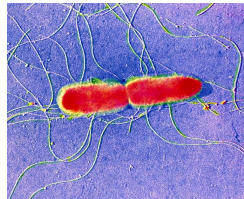
2. Demam Typhoid and Paratyphoid (Demam Enterik)

Disebabkan oleh *Salmonella typhi* dan *S. Paratyphi A, B dan C*

S. typhi memiliki kapsul, antigen O (memiliki Lipopolisakarida pada dinding sel) dan antigen H (memiliki Flagella).

Gejala demam akan terlihat setelah mengonsumsi bakteri antara 3 and 28 hari untuk demam typhoid dan antara 1 and 15 hari untuk demam paratyphoid dan dapat terus demam hingga 4-6 minggu.

Vaksinasi menggunakan *TAB-vaccine* yang mengandung kultur *S. typhi*, and *S. Paratyphi* dapat melindungi selama 5-7 tahun.



Kingdom: Bacteria

Phylum : Proteobacteria

Class : Gammaproteobacter

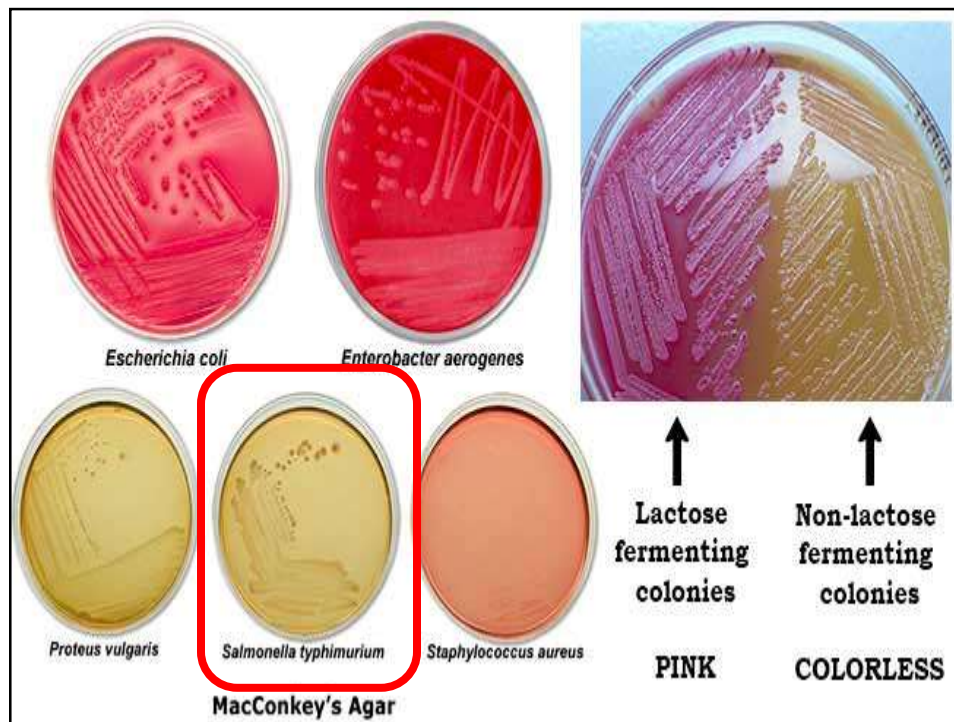
Order : Enterobacterales

Family : Enterobacteriaceae

Genus : Salmonella

Spesies: *Salmonella* sp.

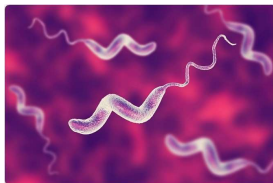
Filum Gram Negatif



3. Campylobacteriosis

Disebabkan oleh *Campylobacter* sp.

- *Campylobacter* adalah bakteri berbentuk batang spiral bersifat aerob, Gram negatif.
- Infeksi bakteri ini pada jejunum, ileum dan colon akan menyebabkan inflamasi akut dan terkadang menghasilkan nanah.
- Periode inkubasi (Gejala sakit akan terlihat setelah mengkonsumsi bakteri ini) berlangsung antara 3 – 5 hari, yang ditandai dengan demam, diare dengan bau busuk selama 3-4 hari, terkadang diarenya disertai darah dan lendir pada feses, nyeri perut dan nyeri punggung.
- *Campylobacter* banyak ditemukan pada usus dan feses unggas hingga 1,000,000 sel/g feses. Daging babi adalah salah satu sumber utama *Campylobacter coli*.



Kingdom: Bacteria
 Phylum : Proteobacteria → **Filum Gram Negatif**
 Class : Epsilonproteobacteria
 Order : Campylobacterales
 Family : Campylobacteraceae
 Genus : *Campylobacter*
 Spesies : *Campylobacter coli*

4. *Escherichia coli* food borne infection

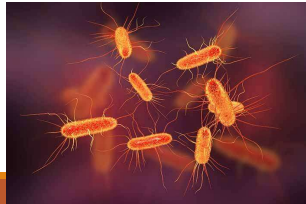
■ *Escherichia coli* adalah bakteri batang Gram negatif bersifat anaerob fakultatif.

■ Kelompok bakteri ini diantaranya:

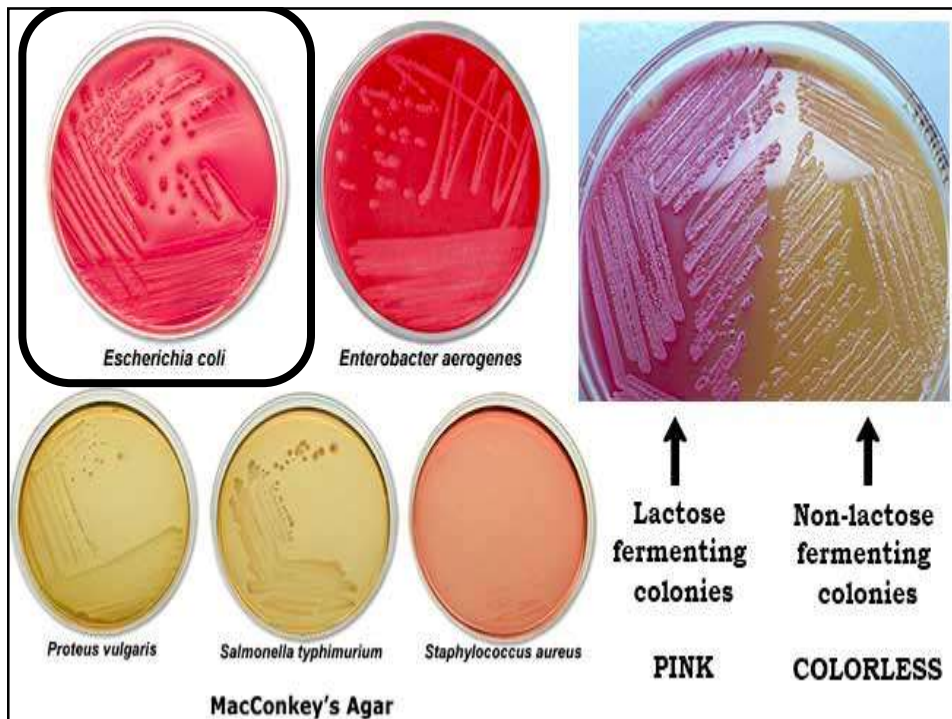
1. Enteropathogenic *E. coli* (EPEC),
2. Enterotoxigenic *E. Coli* (ETEC),
3. Enteroinvasive *E. coli* (EIEC) and
4. Enterohemorrhagic *E. coli* (EHEC). → serotipe O157:H7

Masing-masing kelompok bakteri ini memiliki jenis serotype yang unik dan berbeda pada antigen O (LPS pada dinding sel) dan antigen H (flagella)nya.

■ 10^8 bakteri ini dapat menyebabkan sakit



Kingdom: Bacteria
Phylum : Proteobacteria
Class : Gammaproteobacter
Order : Enterobacteriales
Family : Enterobacteriaceae
Genus : *Escherichia*
Spesies : *Escherichia coli*



5. Shigellosis (Bacillary dysentery)

Disebabkan oleh beberapa anggota genus *Shigella*

- Spesiesnya meliputi: *Shigella dysenteriae*, *Shigella flexneri*, *Shigella boydii* dan *Shigella sonnei*.
- Semua strain *Shigella* menghasilkan exotoxins berupa *carbohydrate-lipid protein complexes* yaitu Shiga toksin.
- Periode inkubasi (Gejala sakit akan terlihat setelah 1-4 hari mengonsumsi bakteri ini sekitar 1000 sel), yang ditandai dengan demam, diare air dan berdarah, kram perut, muntah, mual, dehidrasi dan letih-lesu dan kadang menyebabkan kejang pada anak-anak.



Kingdom: Bacteria
 Phylum : Proteobacteria
 Class : Gammaproteobacter
 Order : Enterobacteriales
 Family : Enterobacteriaceae
 Genus : *Shigella*
 Spesies : *Shigella dysenteriae*

Filum Gram Negatif

6. Cholera

Disebabkan oleh *Vibrio cholerae*

- Gejala Kolera ditandai dengan sering muntah dan banyak diare air, dehidrasi tinggi, kulit berkerut, bola mata cekung, suara melemah, tekanan darah turun, denyut nadi melemah.
- Kematian dapat terjadi dalam 12 sampai 24 jam karena dehidrasi tinggi karena buang air 20-30 kali perhari.
- Mengonsumsi populasi bakteri ini $10^7 - 10^9$ dapat menyebabkan sakit kolera dalam 16 jam.
- Bakteri kolera memiliki habitat di laut, sehingga infeksi berpotensi dari makanan laut seperti tiram, udang, kepiting, lobster, kerang-kerangan.

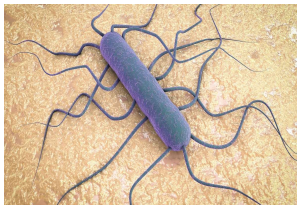


Kingdom : Bacteria
 Phylum : Proteobacteria
 Class : Gammaproteobacter
 Order : Vibrionales
 Family : Vibrionaceae
 Genus : *Vibrio*
 Spesies : *Vibrio cholerae*

Filum Gram Negatif

7. *Listeria monocytogenes* infection

- *L. monocytogenes* adalah is bakteri Gram positif dan menjadi bagian dari intestinal flora sebanyak 1-10% pada feses orang sehat.
- *L. monocytogenese* dapat berasal dari mengkonsumsi sayur mentah, susu mentah, keju cair, daging dan produ daging, es krim, unggas, acar, salad, *sea food*.
- *L. monocytogenes* dapat menyebabkan aborsi pada wanita hamil, dan meningitis pada bayi yang baru lahir, serta *immuno-compromised adults*.



Kingdom : Bacteria
 Phylum : Firmicutes
 Class : Bacilli
 Order : Bacillales
 Family : Listeriaceae
 Genus : Listeria
 Spesies : *L. monocytogenes*

Filum Gram Positif

8. *Yersinia enterocolitica* infection

- *Yersinia enterocolitica* adalah spesies bakteri Gram negatif, tidak menghasilkan spora, fakultatif anaerobik.
- Infeksi bakteri ini dapat menyebabkan Gastroenteritis.
- Bakteri ini dapat diisolasi dari daging segar, *sea foods*, sayuran, susu dan kue, daging kaleng.
- Gejala meliputi nyeri perut, diare, demam, mual dan muntah, sakit kepala, pharyngitis, serta colon bernanah.



Kingdom: Bacteria
 Phylum : Proteobacteria
 Class : Gammaproteobacter
 Order : Enterobacteriales
 Family : Enterobacteriaceae
 Genus : Yersinia
 Spesies : *Yersinia enterocolitica*

Filum Gram Negatif

PENYAKIT YANG DISEBABKAN OLEH INTOKSIKASI BAKTERI

FOOD BORNE INTOXICATIONS

- ✓ Food borne intoxications lebih cepat menunjukkan gejala sakit (**short incubation periods**) dibandingkan food borne infections
- ✓ Intoksikasi makanan dapat menunjukkan gejala hanya dalam beberapa menit hingga jam dengan ciri-ciri umum demam.
- ✓ Intoksikasi makanan dapat diklasifikasikan menjadi:
 - a. Bacterial intoxications
 - b. Fungal intoxications
 - c. Chemical intoxication
 - d. Plant toxicants, and
 - e. Poisonous animals.

BACTERIAL FOOD BORNE INTOXICATIONS

1. *Staphylococcus aureus* intoxication
2. *Bacillus cereus* food borne intoxication
3. *Clostridium perfringens* food borne intoxication
4. *Clostridium botulinum* food borne intoxication (Botulism)

1. **STAPHYLOCOCCUS AUREUS** **FOOD BORNE INTOXICATION**

- Keracunan makanan Staph ditandai dengan mual, muntah, dan kram perut yang tiba-tiba.
- Kebanyakan orang juga mengalami diare.
- Gejala biasanya berkembang dalam waktu 30 menit hingga 8 jam setelah makan atau minum makanan yang mengandung toksin Staph, dan berlangsung tidak lebih dari 1 hari.
- Penyakit parah jarang terjadi.

***BACILLUS CEREUS* FOOD BORNE INTOXICATION**

- Keracunan makanan yang disebabkan oleh *B. cereus* adalah keracunan akut yang terjadi ketika mikroorganisme ini menghasilkan racun,
- Menyebabkan dua jenis penyakit gastrointestinal: sindrom muntah dan sindrom diare.
- *B. cereus* dianggap sebagai penyebab gastroenteritis yang relatif umum di seluruh dunia.

***CLOSTRIDIUM PERFRINGENS* FOOD BORNE INTOXICATION**

- Bakteri *Clostridium perfringens* adalah salah satu penyebab paling umum penyakit bawaan makanan (keracunan makanan).
- CDC memperkirakan bakteri ini menyebabkan hampir 1 juta penyakit di Amerika Serikat setiap tahun.
- *C. perfringens* dapat ditemukan pada daging mentah dan unggas, di usus hewan, dan di lingkungan.

CLOSTRIDIUM BOTULINUM FOOD BORNE INTOXICATION (BOTULISM)

- Racun botulinum tertelan melalui makanan yang diproses secara tidak benar di mana bakteri atau spora bertahan hidup, kemudian tumbuh dan menghasilkan racun.
- Botulisme pada manusia juga dapat disebabkan oleh infeksi usus dengan *C. botulinum* pada bayi, infeksi luka, dan melalui inhalasi.

PENYAKIT YANG DISEBABKAN INFEKSI VIRUS

Karakteristik Infeksi Virus asal Makanan

- Virus tidak dapat berkembang biak di makanan, namun virus yang menempel pada makanan dapat masuk ke dalam tubuh bersamaan saat aktivitas makan.
- Virus membutuhkan sel yang spesifik untuk dapat menempel, lalu menginfeksi sel tersebut untuk melakukan replikasi (baik fase lisogenik maupun fase lisis).
- Food borne virus biasanya tahan terhadap asam, sehingga dapat melewati lambung.
- Contoh penyakit infeksi virus melalui makanan: Hepatitis A, Norovirus disebabkan Norwalk-like virus, Demam –Q disebabkan *Coxiella burnetti*

PENYAKIT YANG DISEBABKAN OLEH INTOKSIKASI FUNGSI

INTOKSIKASI FUNGI

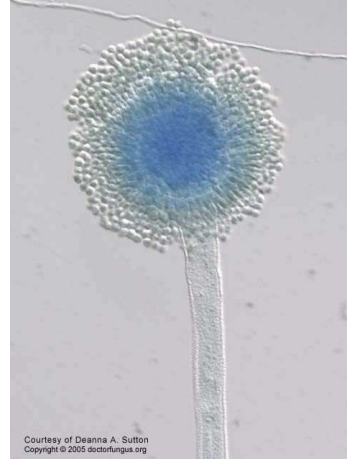
Intoksikasi fungi disebabkan karena mengkonsumsi hasil metabolisme fungi ketika mereka tumbuh pada makanan.

Toksin ini disebut *mycotoxins*.

Biji-bijian, kacang-kacangan, buah-buahan dan sayuran biasanya mengandung air yang tinggi.

Penyimpanan bahan makanan ini sebaiknya dalam keadaan pengeringan untuk menghindari tumbuhnya fungi. Kesalahan pengeringan akan menyebabkan tumbuhnya kapang dan memproduksi *mycotoxins*.

Salah satu *mycotoxin* yang paling terkenal aflatoxin (bersifat karsinogen/ penyebab kanker), yang diproduksi oleh fungi, e.g. *Aspergillus flavus*.



CARA MENCEGAH INFEKSI DAN INTOKSIKASI PANGAN



sekian