



# **KONTAMINASI DAN FOODBORNE (PERSPEKTIF SANITASI)**



Asep Awaludin Prihanto, S.Pi, MP



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
2011**



# Kontaminasi tergantung dari tipe seafood, kualitas air untuk panen, dan jumlah proses, penanganan dan penyimpanan dingin

## **Bivalvia/moluska** (oyster, kerang, filter feeder)

- Mengakumulasi patogen enterik dari perairan yg tercemar



## **Krustacea** (cth: kepiting, udang)

- Mendapatkan patogen dari konsumsi
- Mendapatkan Vibrio dari perairan



## **Ikan**

- Permukaan tubuh;
- Kontaminasi selama proses



# Contoh kejadian keracunan pangan oleh beberapa tipe produk antara tahun 1988-1997

	<b>KASUS</b>	<b>KEMATIAN</b>
<b>Shellfish</b>	<b>2,547</b>	<b>3</b>
<b>Poultry</b>	<b>2,707</b>	<b>0</b>
<b>Produce</b>	<b>14,805</b>	<b>11</b>



MMWR (1996) 45(SS-5):1-66;  
MMWR (2000) 49(SS-01):1-51



# Foodborne Disease:

KEBANYAKAN  
DISEBABKAN  
OLEH BAKTERI

- *Salmonella*
- *Campylobacter*
- *E. coli*
- *Cl. perfringens*
- *Shigella*
- *S. Aureus*

TABLE 1. Number of reported foodborne-disease outbreaks, cases, and deaths, by etiology — United States,\* 1993–1997†

Etiology	Outbreaks		Cases		Deaths	
	No.	(%)	No.	(%)	No.	(%)
<b>Bacterial</b>						
<i>Bacillus cereus</i>	14	( 0.5)	691	( 0.8)	0	( 0.0)
<i>Brucella</i>	1	( 0.0)	19	( 0.0)	0	( 0.0)
<i>Campylobacter</i>	25	( 0.9)	539	( 0.6)	1	( 3.4)
<i>Clostridium botulinum</i>	13	( 0.5)	56	( 0.1)	1	( 3.4)
<i>Clostridium perfringens</i>	57	( 2.1)	2,772	( 3.2)	0	( 0.0)
<i>Escherichia coli</i>	84	( 3.1)	3,260	( 3.8)	8	( 27.6)
<i>Listeria monocytogenes</i>	3	( 0.1)	100	( 0.1)	2	( 6.9)
<i>Salmonella</i>	357	( 13.0)	32,610	( 37.9)	13	( 44.8)
<i>Shigella</i>	43	( 1.6)	1,555	( 1.8)	0	( 0.0)
<i>Staphylococcus aureus</i>	42	( 1.5)	1,413	( 1.6)	1	( 3.4)
<i>Streptococcus</i> , group A	1	( 0.0)	122	( 0.1)	0	( 0.0)
<i>Streptococcus</i> , other	1	( 0.0)	6	( 0.0)	0	( 0.0)
<i>Vibrio cholerae</i>	1	( 0.0)	2	( 0.0)	0	( 0.0)
<i>Vibrio parahaemolyticus</i>	5	( 0.2)	40	( 0.0)	0	( 0.0)
<i>Yersinia enterocolitica</i>	2	( 0.1)	27	( 0.0)	1	( 3.4)
Other bacterial	6	( 0.2)	609	( 0.7)	1	( 3.4)
<b>Total bacterial</b>	<b>655</b>	<b>( 23.8)</b>	<b>43,821</b>	<b>( 50.9)</b>	<b>28</b>	<b>( 96.6)</b>
<b>Chemical</b>						
Ciguatoxin	60	( 2.2)	205	( 0.2)	0	( 0.0)
Heavy metals	4	( 0.1)	17	( 0.0)	0	( 0.0)
Monosodium glutamate	1	( 0.0)	2	( 0.0)	0	( 0.0)
Mushroom poisoning	7	( 0.3)	21	( 0.0)	0	( 0.0)
Scombrototoxin	69	( 2.5)	297	( 0.3)	0	( 0.0)
Shellfish	1	( 0.0)	3	( 0.0)	0	( 0.0)
Other chemical	6	( 0.2)	31	( 0.0)	0	( 0.0)
<b>Total chemical</b>	<b>148</b>	<b>( 5.4)</b>	<b>576</b>	<b>( 0.7)</b>	<b>0</b>	<b>( 0.0)</b>
<b>Parasitic</b>						
<i>Giardia lamblia</i>	4	( 0.1)	45	( 0.1)	0	( 0.0)
<i>Trichinella spiralis</i>	2	( 0.1)	19	( 0.0)	0	( 0.0)
Other parasitic	13	( 0.5)	2,261	( 2.6)	0	( 0.0)
<b>Total parasitic</b>	<b>19</b>	<b>( 0.7)</b>	<b>2,325</b>	<b>( 2.7)</b>	<b>0</b>	<b>( 0.0)</b>
<b>Viral</b>						
Hepatitis A	23	( 0.8)	729	( 0.8)	0	( 0.0)
Norwalk	9	( 0.3)	1,233	( 1.4)	0	( 0.0)
Other viral	24	( 0.9)	2,104	( 2.4)	0	( 0.0)
<b>Total viral</b>	<b>56</b>	<b>( 2.0)</b>	<b>4,066</b>	<b>( 4.7)</b>	<b>0</b>	<b>( 0.0)</b>
<b>Confirmed etiology</b>	<b>878</b>	<b>( 31.9)</b>	<b>50,788</b>	<b>( 59.0)</b>	<b>28</b>	<b>( 96.6)</b>
<b>Unknown etiology</b>	<b>1,873</b>	<b>( 68.1)</b>	<b>35,270</b>	<b>( 41.0)</b>	<b>1</b>	<b>( 3.4)</b>
<b>Total 1993–1997</b>	<b>2,751</b>	<b>(100.0)</b>	<b>86,058</b>	<b>(100.0)</b>	<b>29</b>	<b>(100.0)</b>

\*Includes Guam, Puerto Rico, and the U.S. Virgin Islands.

†Totals might vary by <1% from summed components because of rounding.

***Salmonella***



***Campylobacter jejuni***



***Escherichia coli***



***Clostridium***



# Sumber Food borne dan kontaminasi mikroba

**Penanganan pangan-**: higiene pekerja yg tidak sesuai → kontaminasi fecal pekerja (cth: *tangan* )



**Prosesing pangan** : peralatan, pembungkusan, dan kontaminasi silang pekerja dan peralatan



**Penyimpanan Pangan:** waktu dan temperatur → pertumbuhan bakteri



**Kontaminasi fecal:**

- Kontaminasi alami dari pangan (cth: *salmonella*)
- Kontaminasi permukaan



# Faktor yang berpengaruh terhadap munculnya Foodborne Diseases

- **Demografi manusia**
- **Perilaku manusia**
- **Perubahan pada industri perikanan dan teknologi**
- **Adaptasi dan evolusi mikroba**
- **Kesehatan publik**



# Kontaminasi mikroba pada pangan

**Kerusakan pangan:** keseluruhan perubahan terhadap kenampakan, bau dan rasa produk yang menyebabkan penurunan tingkat penerimaan konsumen

- Berakibat pada **dapat** atau **tidaknya** produk dikonsumsi

# PRINSIP KONTROL KONTAMINASI

1. Pencegahan
2. Menghilangkan mikroba enterik
3. Inaktivasi:
  - panas
  - pengeringan
  - Treatmen kimia
  - Irradiation: UV and gamma (ionizing) radiation
4. Mencegah pertumbuhan mikroba
  - Suhu dingin dan pembekuan



# **METODE KONTROL KONTAMINASI MIKROBA PADA PANGAN**

**Mencegah masuknya kontaminasi fecal,  
Pasca panen dan proses, handling dan penyimpanan**

## **Menjaga sanitasi lingkungan:**

- 1. Memanen Raw material dari perairan yang tidak tercemar**

## **Menjaga sanitasi dan higiene selama panen, proses, distribusi dan penyimpanan**

- 1. Gunakan air standar untuk keseluruhan proses**
- 2. Sanitasi peralatan dan bangunan**
- 3. Higiene dan sanitasi pekerja**

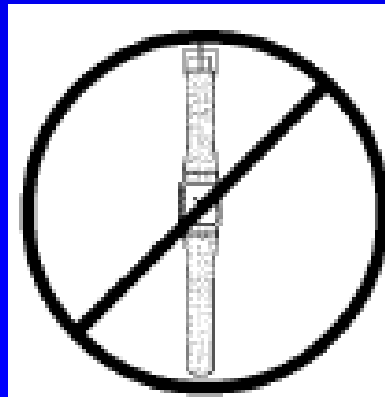
Melakukan inspeksi, monitor dan test produk serta menentukan kriteria, standard, dan pedoman

Sebagai contoh:



#### Preparation of Hands:

- ◆ No jewelry (other than a plain wedding band) is permitted. This includes watches and bracelets;
- ◆ Fingernails will be clipped and filed for each cleaning; and
- ◆ Hands and arms must be free of infections and sores.



### **How to Wash Hands:**

- ◆ Use ample liquid soap from a dispenser;
- ◆ Use warm water;
- ◆ Lather exposed arms and hands for 20 seconds by vigorously rubbing;
- ◆ Thoroughly rinse hands in clean, warm water (110° F);
- ◆ Use foot operated faucets to prevent re-contamination of hands;
- ◆ Dry hands thoroughly and properly dispose of paper towels;
- ◆ Dip hands in sanitizing solution; and
- ◆ Do not touch unsanitary objects.

### **When to Wash Hands:**

Wash hands routinely:

- ◆ After touching bare human body parts;
- ◆ After coughing, sneezing, using a handkerchief or disposable tissue;
- ◆ After handling soiled equipment or utensils;
- ◆ Immediately before engaging in food preparation;
- ◆ During food preparation as often as necessary to remove soil and contamination; and
- ◆ Other activities that may require it.

# Perlakuan panas

## Efek panas sangat beragam terhadap komposisi dan mikroba

- Komposisi pangan: air, lemak, protein, karbohidrat, garam dll
- Organisme : bentuk, komposisi, fase pertumbuhan dll.

## Sterilisasi

- panas  $>100^{\circ}\text{C}$ ; umumnya pada tekanan dan uap panas
- Suhu target umumnya  $115-116^{\circ}\text{C}$  selama 1 jam
  - Cth: retort pada makanan kaleng



## Pasteurisasi

- Membunuh mikroba patogen
- Dapat menggunakan mekanisme suhu tinggi atau rendah
  - :  $72^{\circ}\text{C}$ ; 15 sec. (milk)
  - :  $62.8^{\circ}\text{C}$  for 30 min. (milk)
- Proses ini sangat tergantung dengan jenis bahan dan mikroba target

# Pengeringan dan Dehidrasi

**Pangan dg kelembaban rendah:** umumnya <15% moisture

**Pangan dg kelembaban sedang (IMF):** 15-50% moisture

- Pengeringan matahari/sun drying
- Pengeringan panas/heat drying
- Freeze drying (lyophilization; cryophilization)

**Mengapa pengeringan membunuh mikroba ?**

# Treatment kimia

- Umumnya dimaksudkan untuk kontrol **bakteri** dan **jamur**
- Propionat, sorbat, benzoat dan p-hydroxybenzoat: molds/jamur
- Nitrat dan nitrit (ex. for *Clostridium botulinum*; *Cl. perfringens*)
- Sulfur dioxida and sulfida
- asetat, lactat dan asam organik lain
- NaCl dan gula

## Desinfektan dan sanitiser:

- klorin  
konsentrasi: 10 - 100 mg/L; waktu kontak: detik - menit
- Asam organik (acetic, lactic and citric) pada 2-7%; kurang efektif



# Iradiasi pangan

## Ionizing radiation (X-rays dan gamma rays)

- Sangat efektif :

## UV radiation

- Rendah (monochromatic 254 nm) dan medium (polychromatic)
- Umumnya untuk produkcamilan/kudapan: air, jus, dll.

# Pemindahan dan Pemurnian

Menempatkan RM pada lingkungan air yg bersih dan mengalir

## Pemindahan:

- Memindah dari daerah/lingkungan terkontaminasi ke yg tdk terkontaminasi
- Biasanya selama 2 minggu atau lebih

## Pemurnian:

- Mencuci dalam tempat tertentu dengan air mengalir
- Faktor yang berpengaruh:
  - Ukuran dan loading
  - Kualitas air
  - suhu



Next meeting is

Pencegahan Produk dari kontaminasi  
silang (bakteri) asal peralatan

Pelajari biofilm  
mekanisme aksi  
ketahanan terhadap desinfektan

siap-siap untuk tugas  
tentang biofilm