

KONSEP DISINFEKSI & STERILISASI

Ns Siti Rohani,SKep,SpKV
Himpunan Perawat Pencegah dan Pengendali Infeksi
Indonesia (HIPPII)

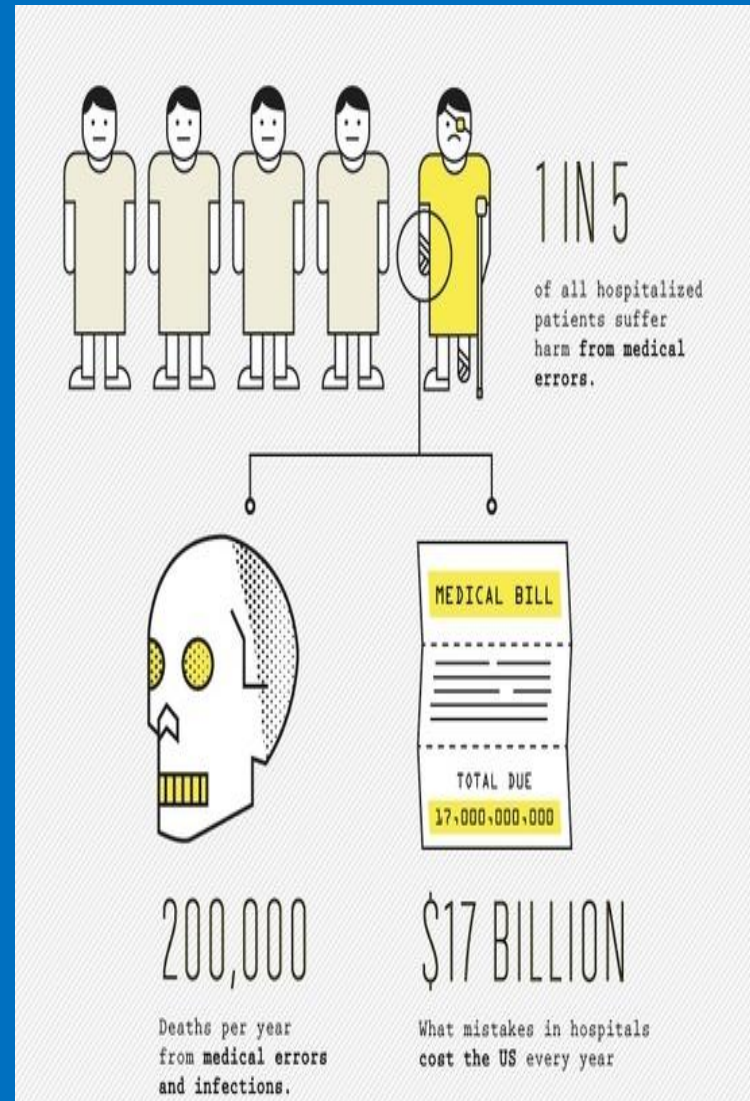
Di Sampaikan pada pelatihan IPCN
18 s/d 24 April 2014

Pendahuluan

- Fasilitas kesehatan adalah tempat yang berpotensi menjadi tempat penularan penyakit baik itu langsung ataupun tidak langsung
- Semua darah dan cairan tubuh berpotensi membawa kuman patogen yang dapat menularkan penyakit kepada pasien ,petugas dan lingkungan
- Tindakan pencegahan harus dilakukan secara konsisten dengan beberapa strategi , salah satu adalah dekontaminasi (pembersihan,desinfeksi dan sterilisasi)

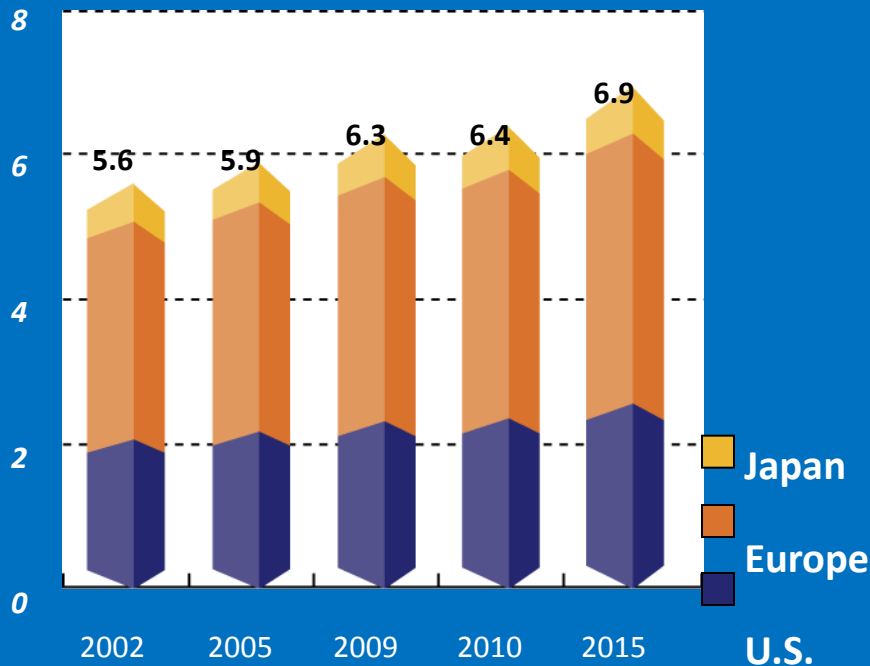
HAIs: Staggering Economic Impact

- Costs 6x for patients with HAIs vs. non-infected
- Length of stay in hospitals increase by 20 days
- Cause between \$35-45 billion in excess healthcare costs
- North America, Europe, Asia, Australia, South America: Costs \$14,000/patient
- Japan: 2008 study found average stay increased from 15 to 81 days and treatment costs increased from \$9,500 to \$56,700



HAIs: Global Healthcare Issue

Infections in Millions



- Nearly 6 million HAIs annually in U.S., Europe and Japan
- 1.7 million cases and 99,000 deaths annually in the U.S.
- In some developing countries, more than 25% of patients admitted to hospitals acquire HAIs
- Hundreds of millions of patients impacted worldwide each year

Klasifikasi peralatan kesehatan

Menurut dr Earl Spaulding peralatan kesehatan di bagi dalam tiga kategori yaitu :

1. Critical
2. Semi critical
3. Non kritikal

Kategori tersebut untuk menentukan cara pengelolaan peralatan kesehatan

Critical

- ✓ Adalah peralatan kesehatan yang digunakan untuk jaringan yang steril atau masuk dalam pembuluh darah
- ✓ Pengelolaan peralatannya dengan Sterilisasi
- ✓ Contoh : surgical instruments and accessories, biopsy forceps, cardiac and urinary catheters, implants, needles

Semi Critical

- ✓ Adalah peralatan yang di gunakan untuk kulit yang tidak utuh atau jaringan mukosa
- ✓ Pengelolaan peralatan ini minimal dengan disinfeksi tingkat tinggi atau sterilisasi
- ✓ Contoh
Respiratolik therapi equipment, anaesthesia equipment, GIendoscope, vaginal ultrasonic probe, bronhoscope, Flexible and laryngoscope

Non Critical

- ✓ Adalah peralatan yang di gunakan hanya pada kulit yang utuh atau permukaan kulit yang utuh
- ✓ Pengelolaan peralatan dengan intermediate atau low level disinfection
- ✓ Contoh peralatan BP cuffs, stethoscopes, durable mobile patient equipment

Pengertian

Decontaminasi

Prosedur untuk mengurangi atau menghilangkan mikroba patogen dari peralatan supaya aman untuk di gunakan kembali melalui proses pembersihan,desinfeksi dan sterilisasi

Pengertian

Cleaning /pembersihan:

Suatu proses menghilangkan benda asing (debu,darah,pus atau protein) dari suatu objek atau peralatan dengan menggunakan air dan sabun atau detergent/enzymatik

Cleaning /pembersihan

Proses pencucian ada dua yaitu

1. Manual cleaning
 2. Mechanical cleaning :
 - Utensil washer-sanitizer
 - Ultrasonic cleaner
 - Washer sterilizer
 - Dishwasher
 - Washer disinfectant
- ❖ Washer/disinfectants are very effective (>5 log₁₀ reduction) in removing/inactivating microorganisms from instruments

Tujuan Cleaning

- Meminimalkan penyebaran infeksi / penyakit kepada pasien dan staf
- Mengurangi kerusakan instrumen
- Memperpanjang 'umur' instrumen - instrumen lebih tahan lama
- Mengurangi penggantian / perbaikan instrumen rusak
- Penghematan biaya

Desinfection/Disinfeksi

Tiga cara desinfection/desinfeksi

1. Heat

➤ Moist heat at temperature below 100 degree:

❖ Pasteurisasi

Di gunakan untuk desinfeksi susu

Susu dipanaskan 63 derajat selama 30 menit atau 72 derajat selama 20 menit dan langsung masukkan

ke lemari pendingin 10 derajat

➤ Moist heat at temperatur of 100 degree:

❖ Boiling

Heating at 100 degree for 20 minut

❖ Steaming

Desinfection/Disinfeksi

2. Radiation(ultra violet Rays)

3. Chemical (desinfectants) :

- low level desinfections
- Intermediate level desinfections
- Hight level Desinfections

High Level Disinfection

- Glutaraldehyde (2%) 45 mn
- Demand relchlorine dioxide 20 mn
- Hydrogen peroxide (6%) 20 mn
- Wet pasteurization 75 °C 30 mn
- Chlorine 1000 ppm 20 mn

Intermediate Level Disinfection

- Ethyl alcohol 10mn
- Isopropyl alcohol 10mn
- Chlorine 1000 ppm 10mn
- Phenolic germicidal solution 10mn
- Iodophor germicidal solution 10mn

Low Level Disinfection

- Ethyl alcohol $\leq 10mn$
- Isopropyl alcohol $\leq 10mn$
- Chlorine 100 ppm $\leq 10mn$
- Phenolic germicidal solution $\leq 10mn$
- Iodophor germicidal solution $\leq 10mn$
- Quaternary germicidal $\leq 10mn$

**Jenis 2
Cairan
disinfektant**

Chemical Antimicrobials

Agent	Mechanisms of Action	Comments
Surfactants	Membrane Disruption; increased penetration	Soaps; detergents
Quats (cationic detergent)	Denature proteins; Disrupts lipids	Antiseptic - benzalconium chloride, Cepacol; Disinfectant
Organic acids and bases	High/low pH	Mold and Fungi inhibitors; e.g., benzoate of soda
Heavy Metals	Denature protein	Antiseptic & Disinfectant; Silver Nitrate
Halogens	Oxidizing agent Disrupts cell membrane	Antiseptic - Iodine (Betadine) Disinfectant - Chlorine (Chlorox)
Alcohols	Denatures proteins; Disrupts lipids	Antiseptic & Disinfectant Ethanol and isopropyl
Phenolics	Disrupts cell membrane	Disinfectant Irritating odor
Aldehydes	Denature proteins	Gluteraldehyde - disinfectant (Cidex); Formaldehyde - disinfectant
Ethylene Oxide	Denaturing proteins	Used in a closed chamber to sterilize
Oxidizing agents	Denature proteins	Hydrogen peroxide – antiseptic; Hydrogen peroxide – disinfectant; Benzoyl peroxide – antiseptic

STERILISASI

Pengertian

Suatu proses pengelolaan preralatan / bahan yang bertujuan untuk menghancurkan semua bentuk mikroorganisme (bakteri, virus, fungi dan parasit) termasuk endospora melalui proses fisika dan kimiawi dengan menggunakan mesin sterilisator

Proses Sterilisasi

Proses sterilisasi terjadi dengan memaparkan energi thermal dalam bentuk panas kering/basah, zat kimia dalam wujud cair/gas maupun bentuk radiasi terhadap suatu benda dalam waktu tertentu.

Sterilization/Sterilisasi

Kriteria Sterilan yang ideal

1. Daya penetrasi yang baik
2. Aman / tidak toksik
3. Daya bunuh yang kuat
4. Bisa digunakan untuk semua alat
5. Proses cepat
6. Indikator tersedia
7. Biaya murah

Metode Sterilisasi

1. Suhu Tinggi

- *Sterilisasi uap (Steam Heat)*
- *Sterilisasi panas kering (Dry Heat)*

2. Suhu Rendah

- *Ethylene Oxide*
- *Hydrogen Peroxide Plasma Sterilization*
- *Formaldehyde / formalin*

Metode sterilisasi

3. Sterilisasi dengan cairan kimia

- *Paracetic acid*
- *Glutaraldehyde*
- *Hydrogen peroxide*

4. Sterilisasi dengan radiasi

- *Sinar Gamma atau elektron beam*
- *Sinar X*
- *Sinar Ultra Violet*

Sterilisasi Suhu Tinggi

1. Sterilisasi Uap

Pemaparan uap jenuh pada tekanan tertentu selama waktu dan suhu tertentu pada suatu objek, sehingga terjadi pembunuhan MO secara irreversible akibat dari denaturasi atau koagulasi protein sel

Jenis - Jenis Sterilisasi Uap

1. Type Gravitasi

Uap di keluarkan dari chamber sesuai gravitasi (atas ke bawah)

2. Type Prevacum

Udara di keluarkan oleh suatu pompa vacum type ini lebih cepat karena efikasi dan kecepatan pengeluaran udara

Sterilisasi Uap

- metode sterilisasi paling tua, aman, efektif, relatif tidak mahal, tidak toksik
- Suhu & waktu
 - 121 ° C (250° F) selama 20 - 30 menit
 - 132 ° / 134 ° C (270° F) selama 4 menit
- Rekomendasi untuk peralatan tahan panas dan uap
- 80 % produk sterilisasi rumah sakit menggunakan suhu tinggi

Faktor Yang Mempengaruhi Sterilisasi Uap

- Suhu
- Tekanan
- Kejenuhan Uap
- Pemaparan, kontak uap dengan objek udara dalam chamber

Sterilisasi panas kering/Dry Heat

➤ Suhu & Waktu

- **180° C (360 ° F) Selama 30 menit**
- **170 ° C (340 ° F) selama 60 menit**
- **160 ° C (320 ° F) selama 120 menit**

➤ Penggunaan

- **Minyak,serbuk halus,kaca,gelas dan benda tajam**

Sterilisasi panas kering/Dry Heat

Keuntungan:

- Dapat mensterilkan bahan yang tidak dapat ditembus steam
- Tidak bersifat korosi, mencapai seluruh permukaan alat

Kerugian :

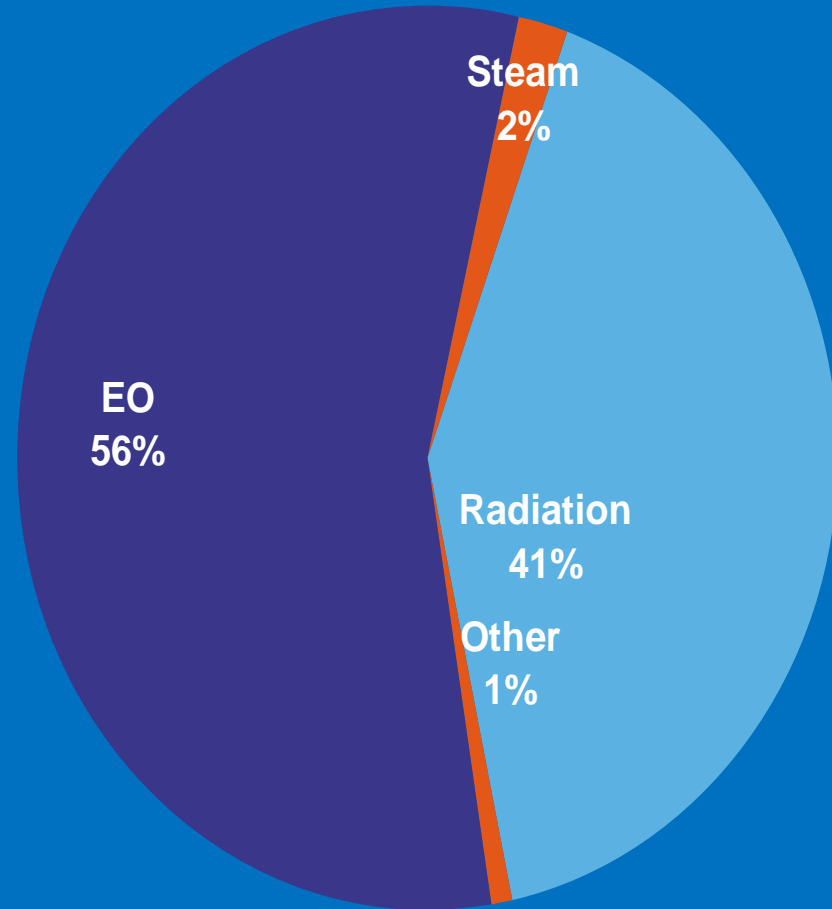
- Penetrasi panas lambat - waktu lama
- perlu suhu tinggi
- Merusak bahan karet

Sterilisasi Suhu Rendah

1. Ethylene Oxide (ETO/EO)

- Adalah gas yang tidak berwarna,berbau dan mudah terbakar
- Di gunakan untuk sterilisasi alat yang sensitif terhadap panas dan uap
- Suhu yang di gunakan (37 - 55 °)
- 100 % free CFC (Hydrofloro carbon)

Total Volume of Sterilized Medical Products in US



2004 EO Sterilized Product

Contractors	70%
OEMs	18%
100% Hospitals	9%
Blenders	3%

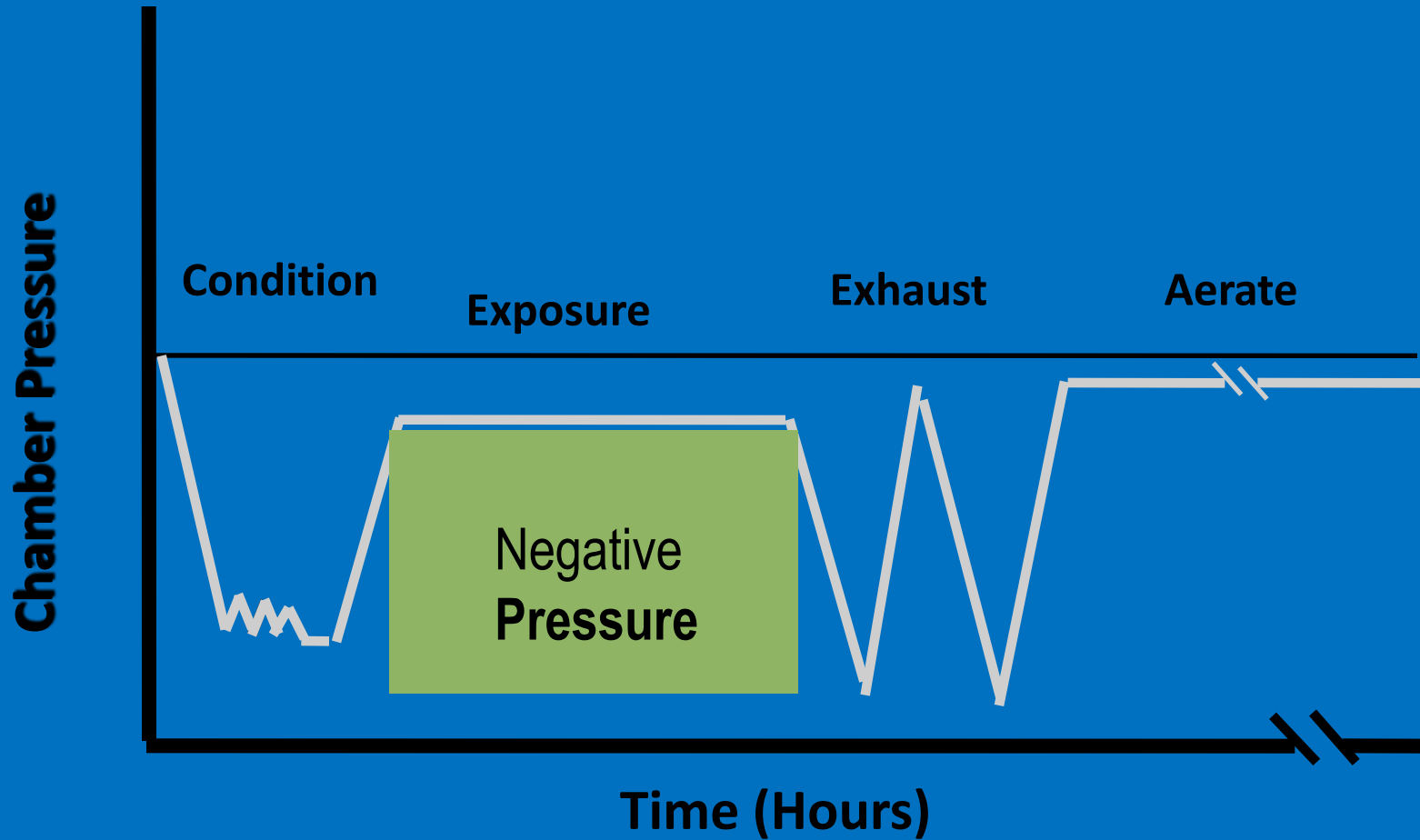
Ethylene Oxide (ETO/EO) Sterilization Process

Critical Variables :

- Time
- Temperature
- Relative humidity
- Ethylene oxide concentration



100% Ethylene Oxide Cycle Safety Feature



Sterilisasi Suhu Rendah ETO/EO

Keuntungan Sterilisasi dengan ETO/EO

- Non korosif terhadap plastik,metal,karet
- Tidak membutuhkan pengemas khusus
- Daya Penetrasi kuat
- Dapat mensterilkan lumen sempit
- Dapat di gunakan untuk sterilisasi " Implant "

Sterilisasi Suhu Rendah

Kelemahan Sterilisasi dengan ETO/EO

- Membutuhkan Aerasi sehingga proses menjadi lama (4 - 12 Jam)
- Proses sterilisasi 2 - 4 Jam
- Bersifat
toxic,mutagenik,karsinogenik,iritasi saluran pernafasan
- Dalam konsentrasi tinggi dapat pusing,mual dan muntah

Sterilisasi Suhu Rendah

2. Hydrogen peroxide gas plasma H₂O₂

Empat tingkatan materi di alam yaitu :

Padat

Cair

Gas

plasma

Sterilisasi plasma yang terbentuk dari larutan Hydrogen peroksida 58 %

Plasma Sterilization

Untuk menghasilkan Plasma kita membutuhkan medan listrik, seperti:

1. Tegangan Tinggi DC (Direct Current) : HMTs
2. RF (frekuensi radio) : J & J STERRAD
(Elektroda dalam ruang)

Proses sterilisasi plasma

Sterilisasi plasma membutuhkan :

- Vacuum
- Bahan kimia /gas
- Sumber energi

Fase dalam sterilisasi plasma :

1. Fase vacuum
2. Fase injeksi
3. Fase difusi
4. Fase plasma

Kelebihan sterilisasi plasma

- Proses sterilisasi cepat 55 & 75 min.
- Proses kering
- Residu tidak toksik
- Temperature rendah
- Tidak membutuhkan aerasi
- Alat -alat dapat dikemas
- Instalasi mudah

Kelemahan Sterilisasi Plasma

1. Bahan pengemas khusus
- 2 Tidak dapat digunakan untuk peralatan bentuk lumen sempit , seperti kateter jantung ,endoscope.
3. Pada sterilisasi alat berlumen sempit harus menggunakan Booster & Adaptor
4. Tidak dapat digunakan untuk sterilisasi " implant "

Sterilisasi dengan formalin

Method	Cycle	Advantages	Disadvantages
LTFS - Temperatur rendah sterilisasi Formadehida	4-7 h	<ul style="list-style-type: none">- Tidak meledak atau mudah terbakar- proses yang sudah diketahui- Temperatur rendah- Kecepatan medium- Kecocokan bahan yg baik- kemungkinan pengesahan- dampak rendah pada lingkungan	<ul style="list-style-type: none">- Alergenik- Konsentrat tinggi- menyebabkan kanker.- Racun jangka panjang- Pembuangan/ sisa-sisa- Fase pelepasan panjang- Penetrasi terbatas- Permukaan strerilisasi

Gambaran siklus sterilisasi

No.	CYCLE	EXPOSURE Temperatur	EXPOSURE TIME	DRY TIME	RECOMMENDED LOAD
	Formaldeh yde	60°C	60 min.	8 min.	Plastics, Endoscopes, tubes PTFE, PA, PVC, Rubber) max. 2.75 kg / 30 bags per basket (300x300x600mm) and max 75% of the basket volume

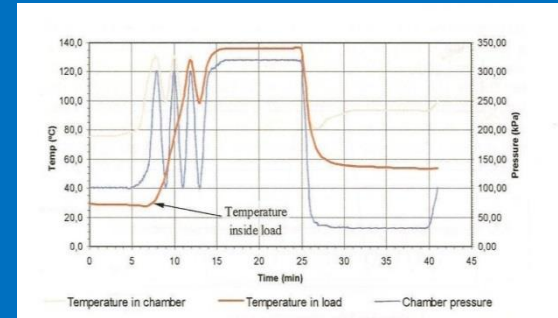
What do we need to monitor and how

- The microbial efficacy of the sterilization process is achieved by application of certain critical variables
 - * Steam sterilization - Time of exposure, temperature, moisture
 - * Dry heat – Time and temperature
 - * Gas plasma – Time, temperature, H₂O₂ concentration & plasma
 - * ETO – Time, temperature, concentration gas EO & Humidity
- In order to have an assurance of sterility we must monitor the application of the critical variables to ensure that they have been achieved
- Monitoring is achieved using sensors based on;
 - Physical observations and recording
 - Biological indicators
 - Chemical indicators

Types of Monitoring & Indicators

- Physical monitoring

Lots of information



- Biological Indicators

The real stuff



- Chemical Indicators

Easy to use



Monitor fisik

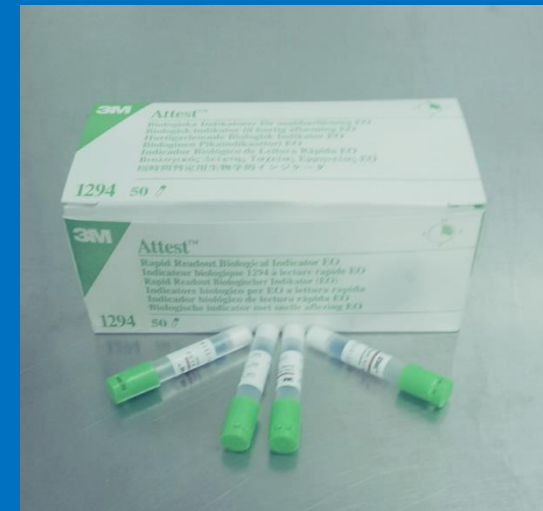
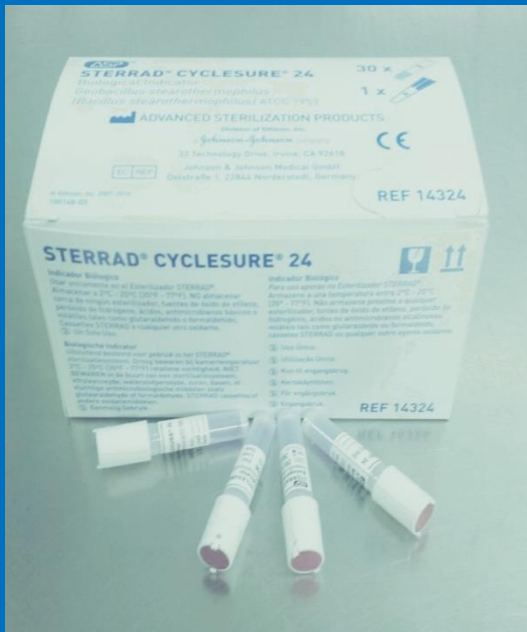
Sebuah perangkat yang memonitor parameter fisik sterilisasi, seperti waktu, suhu dan tekanan yang diukur selama proses sterilisasi dan dicatat pada penyelesaian setiap siklus

Contoh Indikator Fisik



Indikator Biologi

a test system containing viable micro-organisms providing a defined resistance to a specified sterilization process.



Indikator Kimia

Are devices which contain special chemical substances (ink) on a carrier which when exposed to the critical variables of the sterilization process

(Steam sterilization - temperature, steam and time) responds to a change with a chemical or physical change. Non biological test.

Indikator Kimiawi

Class I : Proses Indikator

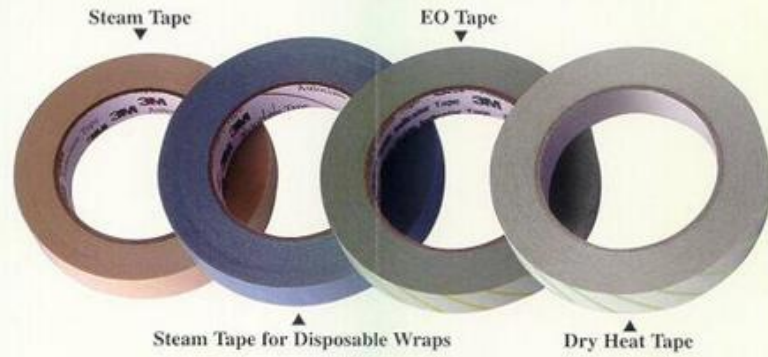
Indikator kimiawi external (Autoclave Tape)

Di gunakan karena :

- Terjadi perubahan warna secara visual
- Sebagai parameter bahwa pengemas atau instrumen sudah terpapar oleh sterilant (uap panas atau gas)
- Membedakan pengemas yang sudah melewati proses sterilisasi dan belum karena terjadi perubahan warna

Class 1 Process Indicators

3M™ Comply™ Indicator Tapes for sterilization processes



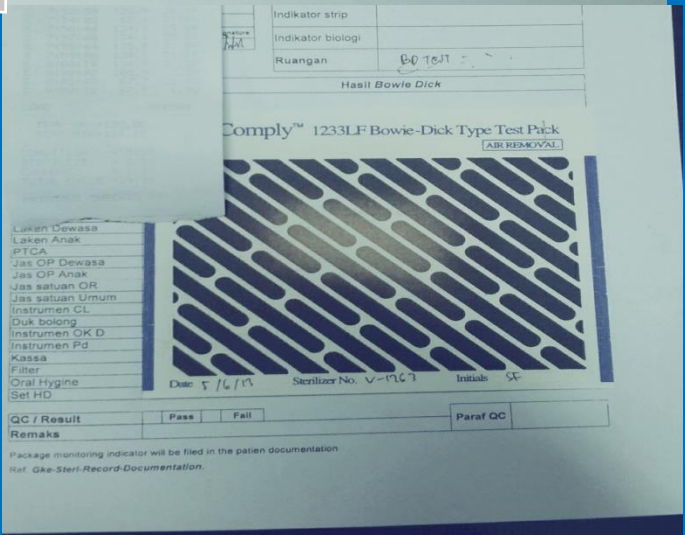
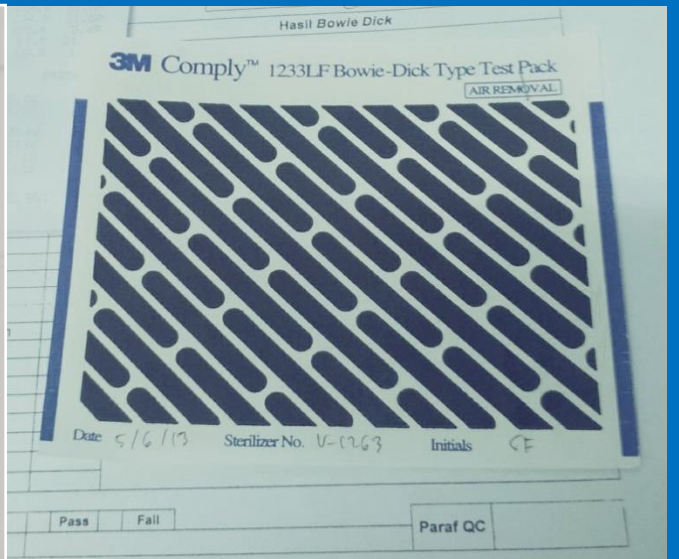
Class 2 specific test indicator

- Di rancang untuk prosedur yang spesifik

Bowie - dick test adalah indikator kimiawi yang di pergunakan untuk menguji fungsi vaccum / menilai fungsi vaccum mesin sterilisasi

- Tujuan Pengujian adalah Mendeteksi adanya kebocoran udara pada mesin sterilisasi

Class 2 Indicators for use in Specific Tests



Class 3 ; Single Parameters Indicator

- Bereaksi terhadap salah satu parameter proses kritis sterilisasi
- Dapat di masukan dalam kemasan sebagai indikator internal
- Dapat memberikan informasi yang di butuhkan mengenai kondisi exposure /paparan dalam setiap kemasan

Class 3 Single Variable Indicators



Class 4 : Multi parameter indicator

- Bereaksi terhadap dua atau lebih parameter penting dari proses sterilisasi dan menunjukkan paparan proses sterilisasi pada nilai-nilai yang dinyatakan dari parameter
- Untuk uap: waktu dan temperatur
- Dapat digunakan dalam PCD dan sebagai internal indicator

Class 4 Multi-variable Indicators



Class 5 : Integrating Indicators

- Di rancang untuk bereaksi terhadap semua parameter kritis dalam sterilisasi baik itu :
 - Steam sterilization
 - Dry heat
 - Ethylene oxide
- Performance has been correlated to the performance of a BI under its labeled conditions for use
- Dapat di gunakan sebagai internal indicator
- Dapat di gunakan dengan PCD

Class 5 Integrating Indicators



Class 6 ; Emulating Indicators

- Designed to react to all critical variables for specific sterilization cycles.
- Affected simultaneously by all critical process variables
Steam - Time, temperature, steam penetration
- Because the effects of the critical parameters on the emulating indicator are simultaneous a failure to reach the end point may not always be assigned to a specific variable.
- Tolerances for Class 6 indicators are very stringent and allow high level of assurance in demonstrating that all critical parameters have been met.

Class 6 emulating Indicators



Kesimpulan

- Semua peralatan yang akan di gunakan kembali haruslah safety baik terhadap pasien ,petugas dan lingkungan dengan melalui proses cleaning,desinfeksi dan sterilisasi
- Semua proses sterilisasi harus ditentukan, divalidasi dan secara rutin dipantau untuk memastikan berjalannya proses efikasi dan jaminan sterilitas suatu alat
- Pemantauan fisik, Indikator Biologi dan Kimia adalah alat bantu yang berguna dan dapat digunakan untuk menilai efektivitas sterilisasi dan digunakan sebagai bagian dari program pengujian proses validasi sterilisasi.

Sumber

- ❑ *Graham Cox, Validation Testing of Sterilizers and the use of Chemical and Biological Indicators as part of Sterility Assurance*
- ❑ *William A. Rutala, PhD, MPH, desinfection and sterilization*
- ❑ *AAMI guide line ST 41 dan ST 79*
- ❑ *CDC guide line desinfection and sterilization*
- ❑ *ASEAN guide line desinfection and sterilization*

TERIMA KASIH

Sitirohani_17@yahoo.com

082122530033