



362.11  
Ind  
p

# PEDOMAN INSTALASI PUSAT STERILISASI (CENTRAL STERILE SUPPLY DEPARTMENT / CSSD) DIRUMAH SAKIT



DEPARTEMEN KESEHATAN  
REPUBLIK INDONESIA  
JAKARTA 2009

# **Pedoman Instalasi Pusat Sterilisasi (*Central Sterile Supply Department / CSSD*) Di Rumah Sakit**

©2009 Departemen Kesehatan Republik Indonesia  
Bekerjasama dengan Persatuan Instalasi Pusat Sterilisasi  
Indonesia (PIPSI)

**15 cm X 21 cm**  
**i+ 102 halaman**

**ISBN Nomor. 978-979-9254-70-2**

## **Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

Dilarang memperbanyak, mencetak dan menerbitkan  
sebagian atau seluruh isi buku inidengan cara dan bentuk  
apapun juga tanpa seizin penulis dan penerbit

362.11      Katalog Dalam Terbitan. Departemen Kesehatan RI  
Ind      Indonesia. Departemen Kesehatan. Direktorat Jenderal  
p      Bina Pelayanan Medik  
            .Pedoman Instalasi Pusat Steril isasi (Central Sterile  
Supply Department / CSSD) Di Rumah Sakit -Jakarta  
            :Departemen Kesehatan *RI*, 2009

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmatNya Pedoman Instalasi Pusat Sterilisasi (*Central Sterile Supply Department / CSSD*) Di Rumah Sakit dapat diselesaikan tepat pada waktunya.

Buku Pedoman Instalasi Pusat Sterilisasi (*Central Sterile Supply Department / CSSD*) di Rumah Sakit disusun sebagai upaya untuk menekan kejadian infeksi *Healthcare Associated Infections (HAIs)* di rumah sakit serta meningkatkan mutu pelayanan di rumah sakit. Buku ini diharapkan dapat dipakai oleh manajer rumah sakit dan petugas kesehatan khususnya Petugas CSSD dan Tim Pencegahan dan Pengendalian Infeksi (PPI) sebagai acuan dalam memberikan pelayanan sterilisasi di rumah sakit.

Pedoman ini akan dievaluasi secara berkala dan akan diperbaiki bila ditemukan hal-hal yang dianggap sudah tidak sesuai dengan kondisi yang sebenarnya .

Tersusunnya pedoman ini merupakan kerjasama antara Departemen Kesehatan RI dengan Persatuan Instalasi Pusat Sterilisasi Indonesia (PIPSI), pakar dari profesi terkait, rumah sakit serta dukungan dari berbagai pihak.

Untuk itu, penyusun ucapkan terima kasih.

Jakarta, Juni 2009

Tim Penyusun



PERSATUAN INSTALASI PUSAT STERILISASI INDONESIA  
( P I P S I )

CENTRAL STERILE SUPPLY DEPARTMENT

Jl. Ciledug Raya No. 232 D Kebayoran Lama Jakarta Selatan  
Tel>.: (021) 739 rs2, Fax (021) 739 7752

---

Assalamu'alaikum, Wr. 'Nb.

Pujisyukur kita panjatkan kepda Tuhan Yang Maha Esa, atas izin dan Rahmat-Nya Buku Pedoman Pusat Sterilisasi (CSSO) di rumah sakit yang selama ini ditunggu-tunggutelah selesai dan menjadiacuan bagi seluruh Rumah Sakit di Indonesia.

Kami merasa bangga dan berterima kasih kepada Oepartemen Kesehatan Republik Indonesia, yang telah menyusun dan menjadikan buku Pedoman Pusat Sterilisasi ini. Sebagai bangsa yang besar, kita patut memiliki buku Standar Nasional tentang Pusat Sterilisasi (CSSO).

Pusat Sterilisasi (CSSD) merupakan instalasi yang sangat berperan untuk mencegah terjadinya infeksi dan infeksi Nosokomial di rumah sakit, sehingga Patient Safety (Keamanan dan Keselamatan Pasien) dapat diwujudkan.

Perlu diketahui bersama bahwa di Indonesia masih banyak rumah sakit yang belum memiliki Pusat Sterilisasi (CSSD) yang baik dan terstandar, karena kurang mendapat perhatian dari manajemen Rumah Sakit.

PIPSI (Persatuan Instalasi Pusat Sterilisasi Indonesia) yang merupakan Organisasi profesi yang sangat peduli pada program ini, mengharapkan dengan Buku Pedoman Pusat Sterilisasi (CSSD) ini dapat membantu para penggunanya (user) dalam menjalankan fungsinya dengan sebaik-baiknya dan dapat dipertanggungjawabkan.

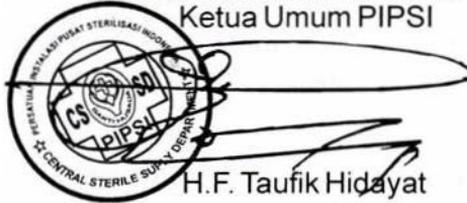
PIPSI menghaturkan salam hormat dan ucapan terimakasih yang setinggi-tingginya kepda Departemen Kesehatan RI, serta seluruh

pihak yang telah mendukung penyusunan Buku Pedoman Pusat Sterilisasi CSSD) ini.

Semoga buku ini bermanfaat bagi Bangsa dan Negara Indonesia yang kita sama-sama cintai dan khususnya bagi para Petugas Instalasi CSSD. Demikian dan Terima Kasih.

Jakarta, .....2009

Ketua Umum PIPSI



H.F. Taufik Hidayat



**DEPARTEMEN KESEHATAN RI**  
**DIREKTORAT JENDERAL BINA PELAYANAN MEDIK**  
Jl. HR. Rasuna Said Blok XS Kavling 4-9 Kotak Pos 3097. 1196 Jakara 12950  
Telepon : (021) 5201890 (Hunting) Faksimile : (021) 5261814. 5203872  
Surat Elektronik : [yanmed1@deokes.go.id](mailto:yanmed1@deokes.go.id) [sevanmed@depkes.go.id](mailto:sevanmed@depkes.go.id)



---

## **SAMBUTAN**

### **DIREKTUR JENDERAL BINA PELAYANAN MEDIK**

Pertama - tama marilah kita panjatkan puji syukur ke hadirat Allah SWT, karena atas rahmat dan hidayahNya kita dapat menyusun Pedoman Instalasi Pusat Sterilisasi (*Central Sterile Supply Department / CSSD*) Di Rumah Sakit.

Rumah sakit adalah sarana kesehatan yang menyelenggarakan pelayanan kesehatan perorangan secara paripurna dengan menyediakan pelayanan rawat inap, rawat jalan dan gawat darurat. Rumah sakit sebagai institusi penyedia pelayanan kesehatan wajib berupaya untuk mencegah risiko terjadinya infeksi bagi pasien dan petugas rumah sakit.

Salah satu indikator keberhasilan dalam pelayanan rumah sakit adalah rendahnya angka infeksi nosokomial atau *Healthcare Associated Infections (HAIs)* di rumah sakit. Untuk mencapai keberhasilan itu maka perlu dilakukan pencegahan dan pengendalian infeksi di rumah sakit.

Penyusunan Pedoman Instalasi Pusat Sterilisasi (*Central Sterile Supply Department / CSSD*) Di Rumah Sakit merupakan upaya yang penting, mengingat hingga saat ini belum ada pedoman yang dapat dijadikan acuan dalam penyelenggaraan Instalasi Pusat Sterilisasi. Tujuan dari

penyusunan pedoman ini agar rumah sakit dapat meningkatkan mutu pelayanan sterilisasi alat dan bahan guna menekan kejadian infeksi di rumah sakit, yang pada akhirnya dapat meningkatkan mutu pelayanan di rumah sakit

Dengan mengakomodir berbagai perkembangan yang ada diharapkan buku ini dapat memperkaya kepustakaan dalam bidang pencegahan dan pengendalian infeksi dan menjadi pedoman bagi penyelenggaraan pusat sterilisasi di rumah sakit.

Saya menyambut baik dan menyampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih pada berbagai pihak yang telah berkontribusi dalam penyusunan Pedoman Instalasi Pusat Sterilisasi (*Central Steril Supply Department/CSSD*) Di Rumah Sakit.

Jakarta, Juni 2009  
Direktur Jenderal Bina Pelayanan Medik



**I.**

**Farid W. Husain**

# TIMPENYUSUN

Farid W. Husain

(Direktur Jenderal Bina Pelayanan Medik)

Dr. Mulya A. Hasjmy, Sp.B, M.Kes

(Sekretaris Dit. Jen. Bina Pelayanan Medik)

Dr.K. Mohammad Akib, Sp.Rad, M.Kes

(Direktur Bina Pelayanan Medik Spesialistik)

Ors. H.E. Taufik Hidayat, SH

(Ketua PIPS)

Drg. Sophia Hermawan, M.Kes

(Kepala Sub. Dit. RS Khusus)

R. Fresley Hutapea, SH, MH, MARS

(Kepala Bagian Hukormas, Set. Dit. Jen. Bina Pelayanan Medik)

Drg. Yosephine Lebang, M.Kes

(RSUP Fatmawati, Jakarta)

Dr. Soeko W. Nindito, MARS

(Kepala Seksi Standarisasi, Sub. Dit. RS Khusus)

Drg. Wahyuni Prabayanti, M.Kes

(Kepala Seksi Bimbingan dan Evaluasi, Sub. Dit. RS Khusus)

# KONTRIBUTOR

1. Ora. Hegandari Sarasti Rahayu, Apt (RSUP Dr. Hasan Sadikin, Bandung)
2. Ors. Ruslan M. Rauf, Apt, M.Kes (RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo, Makassar)
3. Ors. Parlaungan Butar-butur, Apt, MM (RSUP H.Adam Malik, Medan)
4. Ora. Yuliar Munir, Apt (RSUP Dr. M. Djamil, Padang)
5. Abdul Roni (RSUP Dr. M. Hoesin, Palembang)
6. N. LiliJumtilih (RSUP Fatmawati, Jakarta)
7. Chartini, AMKeb (RSU Tarakan, Jakarta)
8. Dr. Hj. Nieke Rumiati S, MARS (RSU Soreang, Bandung)
9. Salfirah Nursjid (RS Puri Indah, Jakarta)
10. Ora. Katharina Kartini, Apt, MARS (RSUP Dr. Kariadi, Semarang)
11. Tri Hastuti Retnoningsih, SKM (RSU Dr. Moewardi, Surakarta)
12. Ora. Indah Budiati W, Apt, M.Kes (RSUP Dr. Sardjito, Yogyakarta)
13. Ors. Ali Syamlan, Apt, SE, MARS (RSU Dr. Soetomo, Surabaya)
14. Hj. Mahdawati. S. Kep (RSU Mataram)
15. Dr. Muhammad Muchtar, M.Kes (Oinas Kesehatan Provinsi Jawa Barat)
16. Dr. Liliana Kurniawan, MSc, DTMH, MHA (PERDALIN)
17. Dr. Budiman Bela, Sp.MK (PAMKI)
18. Ora. Laswety Bakar, Apt, M.Epid (PIPS! /RSUPN Dr. Cipto)

- Mangunkusumo , Jakarta)
19. Dr. Christiana Linda Wahjuni, Sp.OT, M.Kes, CCO (PIPSI / RS Pusat Pertamina, Jakarta)
  20. Ora. Indarwatie N, Apt (PIPSI /RSUP Persahabatan, Jakarta)
  21. Udarto, ST, SE, MM, MBA (PIPSI /RSAB Harapan Kita, Jakarta)
  22. Budhy Vipyana, SKM (PIPSI /RS Medistra)
  23. Sriyati,AMK , CVRN (PIPSI /RSJPO Harapan Kita , Jakarta)
  24. Yayat Supriyatna , SKM , MM (RS Pusat Pertamina, Jakarta)
  25. Tri Heni Sulistika,AMK (PIPSI /RS Husada, Jakarta)
  26. Dwi Estri Utami,AMK (PIPSI / RS Pusat Pertamina, Jakarta)
  27. Ir.Thomas Patria (Pusat Sarana, Prasarana & Peralatan Kesehatan)
  28. Dr. Chandra Jaya (Oirektorat Bina Pelayanan Medik Spesialistik)
  29. Dr. Wita Nursanthi Nasution (Direktorat Bina Pelayanan Medik Spesialistik)
  30. Dr. Ester Marini Lubis (Oirektorat Bina Pelayanan Medik Spesialistik)
  31. M. Noer Efendy, ST, MM
  32. Doddy Setiawan, S.Farm, Apt
  33. Ir. Triandono Setiadi, ST, MM
  34. Ir. Dady Ary Kurniawan, ST
  35. Hutur J.W. Pasaribu, SE

## DAFTAR ISI

<b>BAB I. PENDAHULUAN</b> .....	1
A. Latar belakang.....	1
B. Falsafah .....	2
C. Tujuan .....	2
D. Pengertian .....	
<b>BAB II. PERAN PUSAT STERILISASI DI RUMAH SAKIT</b> .....	5
A. Tujuan Pusat Sterilisasi.....	5
B. Tugas Instalasi Pusat Sterilisasi .....	6
C. Aktivitas Fungsional Pusat Sterilisasi .....	6
D. Prinsip Dasar Operasional .....	?
<b>BAB III. ORGANISASI INSTALASI PUSAT STERILISASI</b> .....	8
A. Instalasi Pusat Sterilisasi.....	8
B. Struktur Organisasi.....	9
<b>BAB IV. KETENAGAAN</b> .....	12
A. Status Kesehatan.....	12
B. Uraian Tugas dan Kualifikasi Tenaga .....	12
1. Kepala instalasi pusat sterilisasi.....	12
2. Kepala sub instalasi .....	13
3. Penanggung jawab administrasi.....	14
4. Staf di pusat sterilisasi .....	14
C. Kompetensi Tenaga.....	15

<b>BAB V. SARANA FISIK DAN PERALATAN .....</b>	<b>16</b>
A. Bangunan Instalasi Pusat Sterilisasi.....	16
B. Lokasi Instalasi Pusat Sterilisasi .....	16
C. Pembangunan dan Persyaratan Ruang Sterilisasi .....	17
1. Ruang dekontaminasi .....	17
2. Ruang pengemasan alat .....	19
3. Ruang "prosesing" linen .....	19
4. Ruang sterilisasi .....	19
5. Ruang penyimpanan barang steril .....	19
D. Pemeliharaan Peralatan Sterilisasi	
Secara Rutin dan Berkala .....	20
E. Kalibrasi Alat.....	21
F. Pendokumentasian .....	21
G. Alat Pelindung Diri .....	22
<b>BAB VI. PELAYANAN INSTALASI PUSAT STERILISASI .....</b>	<b>23</b>
A. Tatalaksana Pelayanan Penyediaan Barang Steril.....	23
B. Alur Kerja .....	24
C. Tahap-tahap Sterilisasi Alat / Bahan Medik.....	25
1. Dekontaminasi.....	25
2. Pengemasan .....	31
3. Metoda Sterilisasi .....	38
4. Pengujian Alat Sterilisasi .....	46
5. Fasilitas Alat dan Zat Kimia.....	47
<b>BAB VII. MONITORING DAN EVALUASI PROSES STERILISASI...49</b>	
A. Kontrol kualitas sterilisasi .....	49

8. Jenis-jenis indikator sterilisasi .....	50
1. Indikator Mekanik .....	50
2. Indikator Kimia.....	51
3. Indikator Biologi.....	55
C. Interpretasi Hasil Indikator Biologi.....	56
<b>BAB VIII. PENDIDIKAN DAN PENGEMBANGAN TENAGA DI PUSAT STERILISASI.....</b>	<b>58</b>
<b>BAB IX. KESEHATAN DAN KESELAMATAN KERJA (K3).....</b>	<b>59</b>
A. Pencegahan Kecelakaan pada Petugas .....	59
8. Pencegahan Kecelakaan pada Pasien .....	61
C. Penanganan Zat-zat Kimia di CSSD.....	62
1. Alkohol.....	62
2. Formaldehid .....	63
3. Etilen Oksida.....	65
4. Lisol.....	66
5. Natrium Hipoklorit .....	
<b>BAB X. PENUTUP.....</b>	<b>71</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>73</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>97</b>

## DAFTAR GAMBAR

1.	Struktur Organisasi pada RSUD Kelas C .....	10
2.	Struktur Organisasi Instalasi Pusat Sterilisasi.....	11
3.	Alur Kerja Instalasi Pusat Sterilisasi.....	24

## DAFTAR LAMPIRAN

### Lampiran 1.

Contoh Tata Ruang Pusat Sterilisasi di Rumah Sakit .....	75
--	----

### Lampiran 2.

Daftar Kebutuhan Mesin Sterilisasi .....	78
--	----

### Lampiran 3.

Daftar Alat yang Dilakukan Disinfeksi dengan Pasteurisasi.....	81
--	----

### Lampiran 4.

Waktu dan Suhu yang Dibutuhkan dalam Proses Pasteurisasi menurut Jenis Bakteri.....	82
---	----

### Lampiran 5.

Contoh Prosedur Pelayanan Sterilisasi Sentral.....	83
--	----

### Lampiran 6.

Cara Membungkus / Mengemas dengan Kertas .....	86
--	----

### Lampiran 7.

Petunjuk Untuk Penempatan Kemasan di Dalam Mesin Sterilisasi .....	94
--	----

# BAB I

## PEN DA HULUA N

### **A. Latar belakang**

Sterilisasi adalah suatu proses pengolahan alat atau bahan yang bertujuan untuk menghancurkan semua bentuk kehidupan mikroba termasuk endospora dan dapat dilakukan dengan proses kimia atau fisika.

Rumah sakit sebagai institusi penyedia pelayanan kesehatan berupaya untuk mencegah risiko terjadinya infeksi bagi pasien dan petugas rumah sakit. Salah satu indikator keberhasilan dalam pelayanan rumah sakit adalah rendahnya angka infeksi nosokomial di rumah sakit. Untuk mencapai keberhasilan tersebut maka perlu dilakukan pengendalian infeksi di rumah sakit.

Pusat sterilisasi merupakan salah satu mata rantai yang penting untuk pengendalian infeksi dan berperan dalam upaya menekan kejadian infeksi. Untuk melaksanakan tugas dan fungsi sterilisasi, Pusat Sterilisasi sangat bergantung pada unit penunjang lain seperti unsur pelayanan medik, unsur penunjang medik maupun instalasi antara lain perlengkapan, rumah tangga, pemeliharaan sarana rumah sakit, sanitasi dan lain-lain. Apabila terjadi hambatan pada salah satu sub unit diatas maka pada akhirnya akan mengganggu proses dan hasil sterilisasi.

Bila ditinjau dari volume alat dan bahan yang harus disterilkan di rumah sakit demikian besar, maka rumah sakit dianjurkan untuk mempunyai suatu instalasi pusat sterilisasi tersendiri dan mandiri, yang merupakan salah satu instalasi yang berada dibawah dan bertanggung jawab langsung kepada Direktur / Wakil Direktur Rumah Sakit. Instalasi pusat sterilisasi ini bertugas untuk memberikan pelayanan terhadap semua kebutuhan kondisi steril atau bebas dari semua mikroorganismenya (termasuk endospora) secara tepat dan cepat, untuk melaksanakan tugas sterilisasi alat atau bahan secara profesional, diperlukan pengetahuan dan ketrampilan tertentu oleh perawat, apoteker ataupun tenaga non medik yang *berpengalaman dibidang sterilisasi* merupakan mitra kerja. Asas kemitraan didasari rasa saling menghormati peran dan fungsi masing-masing dengan tujuan utama untuk mencegah risiko terjadinya infeksi bagi pasien dan pegawai rumah sakit.

Angka infeksi nosokomial terus meningkat (Al Varado, 2000) mencapai sekitar 9% (variasi 3-21%) atau lebih dari 1,4 juta pasien rawat inap di rumah sakit seluruh dunia. Hasil survey point prevalensi dari 11 Rumah Sakit di OKI Jakarta yang dilakukan oleh Perdalim Jaya dan Rumah Sakit Penyakit Infeksi Prof. Dr. Sulianti Saroso Jakarta pada tahun 2003 didapatkan angka infeksi nosokomial untuk ILO (Infeksi Luka Operasi) 18,9%, ISK (Infeksi Saluran Kemih) 15,1%, IADP (Infeksi Aliran Darah Primer) 26,4%, Pneumonia 24,5% dan Infeksi Saluran Napas lain 15,1%, serta Infeksi lain 32,1%.

Untuk meminimalkan risiko terjadinya infeksi di rumah sakit dan fasilitas pelayanan kesehatan lainnya perlu diterapkan pencegahan dan

pengendalian infeksi (PPI), yaitu kegiatan yang meliputi perencanaan , pelaksanaan, pembinaan, pendidikan dan pelatihan, serta monitoring dan evaluasi.

## **B. Falsafah**

Instalasi pusat sterilisasi memberikan pelayanan yang sebaik-baiknya untuk melayani dan membantu semua unit di rumah sakit yang membutuhkan barang dan alat medik dalam kondisi steril.

## **C. Tujuan**

Umum : Untuk meningkatkan mutu pelayanan sterilisasi alat dan bahan guna menekan kejadian infeksi di rumah sakit.

Khusus :

1. Sebagai pedoman dalam memberikan pelayanan pusat sterilisasi di rumah sakit.
2. Untuk mengadakan pengawasan dan kontrol mutu terhadap hasil sterilisasi.
3. Sebagai sebuah panduan kerja bagi tenaga pelaksana memberikan pelayanan pusat sterilisasi.

## **D. Pengertian**

1. **Aerasi** adalah pemaparan kemasan yang baru disterilkan gas Etilen Oksida pada sirkulasi udara untuk menghilangkan sisa gas Etilen Oksida.
2. **AAMI** adalah singkatan dari Association for the Advancement of Medical.

3. **AHA** adalah singkatan dari American Hospital Association.
4. **Antiseptik** adalah disinfektan yang digunakan pada permukaan kulit dan membran mukosa untuk menurunkan jumlah mikroorganisme.
5. **Autoclave** adalah suatu alat / mesin yang digunakan untuk sterilisasi dengan menggunakan uap bertekanan.
6. **Bacillus stearothermophilus** adalah mikroorganisme yang dapat membentuk spora serta resistensi terhadap panas dan digunakan untuk uji efektifitas **sterilisasi uap**.
7. **Bacillus subtilis** adalah mikroorganisme yang dapat membentuk spora dan digunakan untuk uji efektifitas sterilisasi Etilen Oksida .
8. **Bioburden** adalah jumlah mikroorganisme pada benda terkontami nasi.
9. **Bowie-Dick test** adalah uji efektifitas pompa vakum pada mesin sterilisasi uap berpompa vakum , penemu metodenya adalah J.H.Bowie dan J.Dick.
10. **Dekontaminasi** adalah proses untuk mengurangi jumlah pencemar mikroorganisme atau substansi lain yang berbahaya sehingga aman untuk penanganan lebih lanjut termasuk perendaman ,pencucian, desinfeksi sampai sterilisasi<sup>1</sup>.
11. **Disinfeksi** adalah proses inaktivasi mikroorganisme melalui sistem termal (panas) atau kimia.
12. **Goggle** adalah alat proteksi mata.
13. **Inkubator** adalah alat yang digunakan untuk dapat menghasilkan suhu tertentu secara kontinyu untuk menumbuhkan kultur bakteri.
14. **Indikator biologi** adalah sediaan berisi sejumlah tertentu

mikroorganisme spesifik dalam bentuk spora yang paling resisten terhadap suatu proses sterilisasi tertentu dan digunakan untuk menunjukkan bahwa sterilisasi telah tercapai.

15. **Indikator kimia** adalah suatu alat berbentuk strip atau tape yang menandai terjadinya pemaparan sterilan pada obyek yang disterilkan, ditandai dengan adanya perubahan warna.
16. **Indikator mekanik** adalah penunjuk suhu, tekanan, waktu dan lain-lain pada mesin sterilisasi yang menunjukkan mesin berjalan normal.
17. **Infeksi nosokomial** adalah infeksi yang diperoleh di rumah sakit dimana pada saat masuk rumah sakit tidak ada tanda/gejala atau tidak dalam masa inkubasi.  
*\*(1) (literature Panduan CSSO Moderen 2003)*
18. **Lumen** adalah lubang kecil dan panjang seperti pada kateter, jarum suntik maupun pembuluh darah.
19. **Point of use** : menunjukkan tempat pemakaian alat.
20. **Steril** adalah kondisi bebas dari semua mikroorganisme termasuk spora.
21. **Sterilisasi** adalah proses penghancuran semua mikroorganisme termasuk spora melalui cara fisika atau kimia.
22. **Sterilan** adalah zat yang mempunyai karakteristik dapat mensterilkan.
23. **Termokopel** adalah sepasang kabel termo-elektrik untuk mengukur perbedaan suhu dan digunakan untuk mengkalibrasi suhu pada mesin sterilisasi.

## **BAB II**

### **PERAN PUSAT STERILISASI DI RUMAH SAKIT**

Bahan dan peralatan medik pada umumnya diproses di setiap unit / bagian yang ada pada rumah sakit bersangkutan . Kelemahan dengan sistem ini adalah terjadinya duplikasi bahan dan peralatan serta sulit untuk mempertahankan standar / kualitas yang terbaik untuk proses dekontaminasi dan sterilisasi.

Dengan semakin berkembangnya prosedur operasi maupun kompleksitas peralatan medik, maka diperlukan proses sterilisasi yang tersentralisasi sehingga keseluruhan proses menjadi lebih efisien, ekonomis dan keamanan pasien semakin terjamin.

Istilah untuk Pusat Sterilisasi bervariasi, mulai dari *Central Sterile Supply Department (CSSQ)* *Central Service (CS)*, *Central Supply (CS)*, *Central Processing Department (CPD)* dan lain-lain, namun kesemuanya mempunyai fungsi utama yang sama yaitu menyiapkan alat-alat bersih dan steril untuk keperluan perawatan pasien di rumah sakit. Secara lebih rinci fungsi dari pusat sterilisasi adalah menerima , memproses , memproduksi , mensterilkan , menyimpan serta mendistribusikan peralatan medis ke berbagai ruangan di rumah sakit untuk kepentingan perawatan pasien.

#### **A. Tujuan Pusat Sterilisasi**

1. Membantu unit lain di rumah sakit yang membutuhkan kondisi steril, untuk mencegah terjadinya infeksi.

2. Menurunkan angka kejadian infeksi dan membantu mencegah serta menanggulangi infeksi nosokomial.
3. Efisiensi tenaga medis / paramedis untuk kegiatan yang berorientasi pada pelayanan terhadap pasien.
4. Menyediakan dan menjamin kualitas hasil sterilisasi terhadap produk yang dihasilkan.

## **B. Tugas Instalasi Pusat Sterilisasi**

Tanggung jawab Pusat Sterilisasi bervariasi tergantung dari besar kecilnya rumah sakit, struktur organisasi dan proses sterilisasi. Tugas utama Pusat Sterilisasi adalah :

1. Menyiapkan peralatan medis untuk perawatan pasien.
2. Melakukan proses sterilisasi alat / bahan.
3. Mendistribusikan alat-alat yang dibutuhkan oleh ruangan perawatan, kamar operasi maupun ruangan lainnya.
4. Berpartisipasi dalam pemilihan peralatan dan bahan yang aman dan efektif serta bermutu.
5. Mempertahankan *stock inventory* yang memadai untuk keperluan perawatan pasien.
6. Mempertahankan standar yang telah ditetapkan.
7. Mendokumentasikan setiap aktivitas pembersihan, disinfeksi maupun sterilisasi sebagai bagian dari program upaya pengendalian mutu.
8. Melakukan penelitian terhadap hasil sterilisasi dalam rangka pencegahan dan pengendalian infeksi bersama dengan panitia pengendalian infeksi nosokomial.
9. Memberikan penyuluhan tentang hal-hal yang berkaitan dengan masalah sterilisasi.

10. Menyelenggarakan pendidikan dan pengembangan staf instalasi pusat sterilisasi baik yang bersifat intern maupun ekstern.
11. Mengevaluasi hasil sterilisasi.

### **C. Aktivitas fungsional Pusat Sterilisasi**

Alur aktivitas fungsional dari Pusat Sterilisasi secara umum dapat digambarkan sebagai berikut :

1. Pembilasan : pembilasan alat-alat yang telah digunakan tidak dilakukan di ruang perawatan.
2. Pembersihan : semua peralatan pakai ulang harus dibersihkan secara baik sebelum dilakukan proses disinfeksi dan sterilisasi.
3. Pengeringan: dilakukan sampai kering.
4. Inspeksi dan pengemasan : setiap alat bongkar pasang harus diperiksa kelengkapannya , sementara untuk bahan linen harus diperhatikan densitas maksimumnya.
5. Memberi label : setiap kemasan harus mempunyai label yang menjelaskan isi dari kemasan, cara sterilisasi, tanggal sterilisasi dan kadaluarsa proses sterilisasi.
6. Pembuatan : membuat dan mempersiapkan kapas serta kasa balut, yang kemudian akan disterilkan.
7. Sterilisasi : sebaiknya diberikan tanggung jawab kepada staf yang terlatih.
8. Penyimpanan : harus diatur secara baik dengan memperhatikan kondisi penyimpanan yang baik.
9. Distribusi : dapat dilakukan berbagai sistim distribusi sesuai dengan rumah sakit masing-masing.

Untuk melaksanakan aktivitas tersebut diatas dengan lancar dan baik sesuai dengan tujuan Pusat Sterilisasi maka diperlukan kontrol dan pemeliharaan yang teratur terhadap mesin/alat sterilisasi.

#### **D. Prinsip Dasar Operasional**

1. Setiap rumah sakit harus memiliki pusat sterilisasi mandiri yang mampu memberikan pelayanan sterilisasi di rumah sakit dengan baik.
2. Memberikan pelayanan sterilisasi bahan dan alat medik untuk kebutuhan unit-unit di rumah sakit selama 24jam.

## **BAB III**

### **ORGANISASI INSTALASI PUSAT STERILISASI**

#### **A. Instalasi Pusat Sterilisasi**

Instalasi Pusat Sterilisasi adalah unit pelayanan non struktural yang berfungsi memberikan pelayanan sterilisasi yang sesuai standar / pedoman dan memenuhi kebutuhan barang steril di rumah sakit. Instalasi Pusat Sterilisasi ditetapkan oleh pimpinan rumah sakit sesuai kebutuhan rumah sakit. Instalasi Pusat Sterilisasi dipimpin oleh seorang kepala yang diangkat dan diberhentikan oleh pimpinan rumah sakit. Kepala Instalasi Pusat Sterilisasi dalam melaksanakan tugasnya dibantu oleh tenaga-tenaga fungsional dan atau non medis.

Besar kecilnya instalasi ditetapkan berdasarkan beban kerja dan tugas-tugas yang dilaksanakan oleh pegawai pada instalasi yang bersangkutan dalam jabatan fungsional. Instalasi pusat sterilisasi dalam tugas pokok sehari-hari membantu unit-unit lain yang menggunakan instrumen, linen dan bahan lain yang membutuhkan kondisi steril. Mengingat peran rumah sakit dan jenis kegiatan serta volume pekerjaan pada instalasi pusat sterilisasi demikian besar, maka hendaknya rumah sakit mempunyai pusat sterilisasi yang tersendiri, dengan pertimbangan sebagai berikut :

#### 1. Kecepatan pelayanan

Diharapkan pelayanan penyediaan barang-barang steril yang diberikan oleh pusat sterilisasi menjadi lebih cepat sampai kepada unit pemakainya, dengan mutu yang dapat

dipertanggungjawabkan dan memperpendek jalur birokrasi yang ada .

## 2. Pengendalian Infeksi Nosokomial

Bersama-sama dengan tim pengendali infeksi nosokomial rumah sakit dapat mengoptimalkan kerjasama dalam memantau produk-produk yang dihasilkan oleh pusat sterilisasi, memberikan masukan dan arahan pada pemakai di lapangan dalam mengatasi atau menurunkan angka kejadian infeksi di rumah sakit.

## 3. Perkembangan ilmu dan teknologi

Dengan semakin berkembangnya ilmu dan teknologi , maka kompleksitas peralatan medis dan teknis medis memerlukan prosedur sterilisasi yang optimal sehingga keseluruhan proses menghasilkan kualitas sterilitas terjamin.

## 4. Pendekatan Mutu

Produk-produk yang dihasilkan oleh pusat sterilisasi harus melalui proses yang ketat sampai menjadi produk yang steril. Setiap proses sterilisasi berjalan selalu dilengkapi dengan indikator kimia, biologi dan fisika. Secara berkala setiap tiga bulan dilakukan test mikrobiologi. Diharapkan dengan kontrol yang ketat, produk yang dihasilkan akan terjamin kualitas sterilitasnya , yang pada akhirnya dapat menekan angka kejadian infeksi di rumah sakit.

## 5. Efisien dan efektif

Pengelolaan pusat sterilisasi yang profesional, diharapkan mampu menyediakan produk steril yang dapat dipertanggung jawabkan dengan menekan biaya operasional seminimal mungkin, mencegah terjadinya duplikasi proses sterilisasi, dan memperpendek jalur birokrasi. Dengan demikian dapat meningkatkan kecepatan pelayanan dalam distribusi barang steril.

## **B. Struktur Organisasi**

Instalasi pusat sterilisasi dipimpin oleh seorang Kepala Instalasi (dalam jabatan fungsional) dan bertanggung jawab langsung kepada Wakil Direktur Penunjang Medik. Untuk rumah sakit swasta, struktur organisasi dapat mengacu pada struktur organisasi pemerintah. Pemangku jabatan dalam struktur organisasi ini bukan merupakan jabatan struktural. Hal-hal yang perlu dilaksanakan agar instalasi pusat sterilisasi dapat berjalan sebagaimana mestinya adalah perlunya pembagian pekerjaan dalam jabatan fungsional. Besar kecilnya instalasi ditetapkan berdasarkan beban kerja yang selanjutnya dijabarkan dalam jenis / kegiatan pekerjaan dan volume pekerjaan.

Pada hakekatnya profesionalisme / keahlian adalah serangkaian jabatan yang tersusun secara hirarki, oleh sebab itu Kepala Instalasi Pusat Sterilisasi adalah seorang yang profesional dalam bidangnya.

Untuk dapat memberikan pelayanan sterilisasi yang baik dan

memenuhi kebutuhan barang steril di rumah sakit, Kepala Instalasi Pusat Sterilisasi dibantu oleh sekurang-kurangnya :

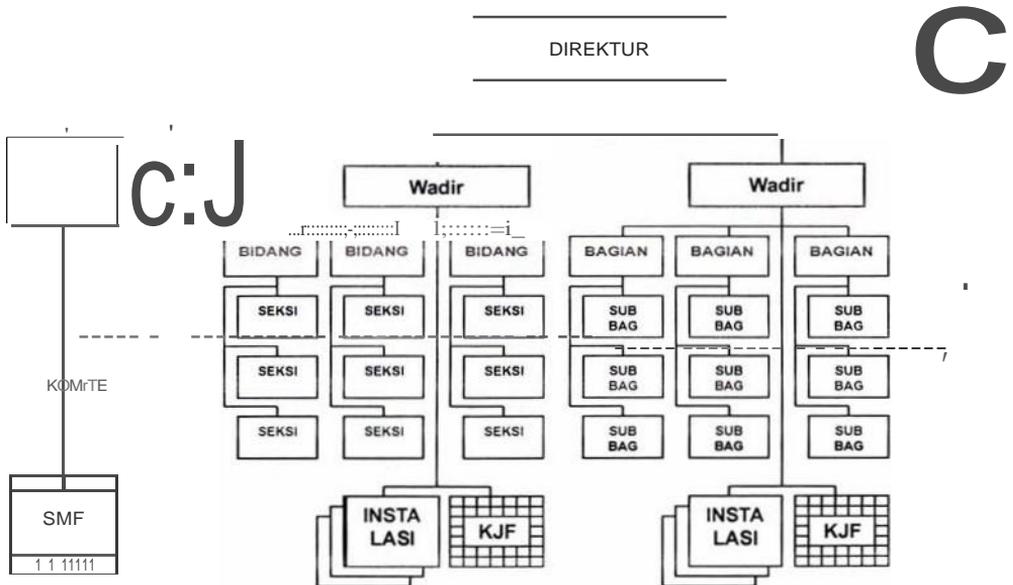
Penanggungjawab administrasi

Sub Instalasi Dekontaminasi, Sterilisasi dan Produksi

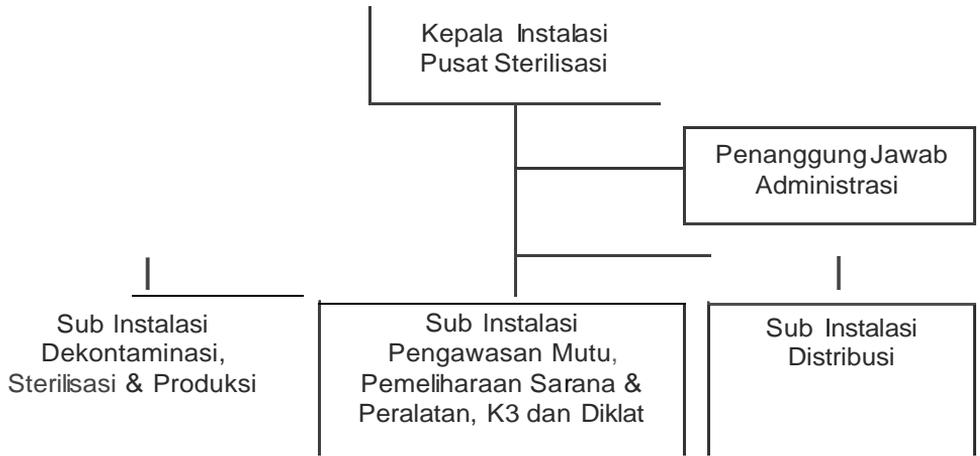
Sub Instalasi Pengawasan Mutu, Pemeliharaan Sarana & Peralatan, K3 dan Diklat

Sub Instalasi Distribusi

Sebagai contoh Struktur Organisasi pada RSU Kelas C (LIHAT LAGI 1045)



Struktur organisasi Instalasi Pusat Sterilisasi sekurang-kurangnya sebagai berikut:



Pengembangan organisasi dapat disesuaikan dengan kebutuhan dan beban kerja masing-masing rumah sakit.

## **BAB IV**

### **KETENAGAAN**

#### **A. Status Kesehatan**

Kepada seluruh tenaga / pegawai yang bekerja di pusat sterilisasi rumahsakitdianjurkan :

1. Mempunyai data kesehatan yang mencakup data fisik, X-ray untuk TBC , paling sedikit sekalisetahun.
2. Status imunisasi untuk hepatitis B, tetanus, typhoid fever.
3. Laporan mengenai sakit yang dialami selama bekerja di pusat sterilisasi seperti infeksi saluran nafas, infeksi kulit, infeksi gastro intestinal, tertusuk jarum maupun infeksi pada mata, minimal sekalisetahun .

Untuk data (1) dan (3) dilakukan secara berkala setahun sekali.

#### **B. Uraian Tugas dan Kualifikasi Tenaga**

Kualifikasi tenaga yang bekerja di pusat sterilisasi dibedakan sesuai dengan kapasitas tugas dan tanggung jawabnya, yang dibagi atas tenaga manajer dan teknis pelayanan sterilisasi.

##### **1. Kepala Instalasi Pusat Sterilisasi**

###### **Uraian Tugas :**

Mengarahkan semua aktivitas staf yang berkaitan dengan supply alat medis steril bagi perawatan pasien di rumah sakit.

Mengikuti perkembangan ilmu pengetahuan, ketrampilan dan

pengembangan diri/personellainnya.

Menentukan metoda yang efektif bagi penyiapan dan penanganan alat /bahan steril.

Bertanggung jawab agar staf mengerti akan prosedur dan penggunaan mesin sterilisasi secara benar.

Memastikan bahwa teknik aseptik diterapkan pada saat penyiapan dan penanganan alat steril baik yang sekali pakai atau pemakaian ulang.

Kerjasama dengan unit lain di rumah sakit dan melakukan koordinasi yang bersifat intern /ekstern.

Melakukan seleksi untuk calon tenaga di pusat sterilisasi, menyiapkan konsep dan rencana kerja serta melakukan evaluasi pada waktu yang telah ditentukan.

Membuat perencanaan program kerja.

Membuat laporan kinerja pusat sterilisasi.

### **Kualifikasi Tenaga :**

Pada RS Kelas A dan B, pendidikan terakhir minimal S1 di bidang kesehatan, atau S1 umum dengan minimal masa kerja 5 tahun dibidang sterilisasi.

Pada RS Kelas C, pendidikan terakhir minimal 03 di bidang kesehatan , atau 03 umum dengan minimal masa kerja 5 tahun di bidang sterilisasi.

Telah mendapat kursus tambahan tentang prosedur dan teknis pelayanan sterilisasi.

Telah mendapat kursus tambahan tentang manajemen.

Mengetahui tentang psikologi personel.

Berpengalaman kerja di bagian kamar operasi /sterilisasi.  
Mempunyai kemampuan mengajar dan menulis tentang sterilisasi.

## **2. Kepala sub instalasi**

### **Uraian Tugas :**

Bertanggung jawab kepada kepala instalasi pusat sterilisasi.  
Bertanggung jawab sebagai kepala instalasi pusat sterilisasi apabila kepala instalasi berhalangan hadir.  
Membantu kepala instalasi dalam pengendalian dan penanganan alat, supervisi langsung, mengajar / merevisi prosedur baru, mengevaluasi staf dan melaporkannya kepada kepala instalasi pusat sterilisasi.  
Membuat program orientasi untuk tenaga baru.  
Membuat rencana kebutuhan bahan dan alat sesuai dengan kebutuhan masing-masing sub instalasi.  
Membuat rencana perbaikan dan penggantian alat yang rusak.  
Membuat laporan hasil kerja masing-masing sub instalasi kepada kepala instalasi.

### **Kualifikasi Tenaga :**

Pendidikan minimal 03 di bidang kesehatan dengan masa kerja selama 3 tahun di bidang sterilisasi.  
Pernah mengikuti kursus tambahan tentang pusat sterilisasi.  
Mempunyai pengetahuan yang cukup tentang konsep aktivitas dari sub instalasi yang dipimpinnya.  
Dapat bekerja baik dalam berbagai kondisi.  
Kondisi kesehatan baik.

### **3. Penanggung Jawab Administrasi**

#### **Uraian Tugas :**

Bertanggung jawab terhadap kepala instalasi.

Membantu kepala instalasi dalam penyusunan perencanaan berdasarkan masukan dari kepala sub instalasi.

Rekapitulasi laporan kegiatan masing-masing sub instalasi.

Menyiapkan keperluan administrasi.

#### **Kualifikasi Tenaga :**

Minimal lulusan SMNSMU/SMEA atau sekolah pendidikan perawat atau yang setara dengan tambahan kursus administrasi.

Oapat melakukan pengetikan dan menggunakan komputer.

Rapi dalam menyusun dokumentasi.

### **4. Staf di pusat sterilisasi**

#### **Uraian Tugas:**

Bertanggung jawab terhadap Kepala sub instalasi.

Tidak alergi terhadap bahan-bahan yang digunakan di pusat sterilisasi.

Oapat mengerti perintah dan menerapkannya menjadi aktivitas.

Dapat menerapkan apa yang sudah diajarkan

Mengikuti prosedur kerja / Standar Prosedur Operasional yang telah dibuat.

Oapat menjalankan pekerjaan baik dengan perintah langsung maupun tidak langsung / telepon.

Oapat mengerjakan pekerjaan rutin / berulang-ulang yang relatif "membosankan".

Dapat menerimakanan kerja dan kadang-kadang lembur.  
Memakai pelindung seperti apron, masker, penutup kepala,  
sandal khusus dan sarung tangan .  
Memelihara peralatan pusat sterilisasi, alat dan bahan steril.

**Kualifikasi Tenaga :**

Harus mengikuti pelatihan pusat sterilisasi yang bersertifikasi.  
Dapat belajar dengan cepat.  
Mempunyai ketrampilan yang baik.  
*"Personal Hygiene" baik.*  
Disiplin dalam mengerjakan tugas keseharian.

**C. Kompetensi Tenaga**

Bahwa tenaga yang bertugas di pusat sterilisasi pada rumah sakit harus mampu untuk memberikan pelatihan teknis tentang pelayanan pusat sterilisasi di rumah sakit.

## **BAB V**

### **SARANA FISIK DAN PERALATAN**

Sarana fisik dan peralatan di pusat sterilisasi sangat mempengaruhi efisiensi kerja dan pelayanan di pusat sterilisasi rumah sakit. Dalam merencanakan sarana fisik, dan peralatannya, sebaiknya melibatkan staf pusat sterilisasi. Mengingat pusat sterilisasi merupakan jantung rumah sakit dimana tugas pokok pusat sterilisasi adalah menerima bahan dan alat medik dari semua unit-unit di rumah sakit untuk kemudian diproses menjadi alat / bahan medik dalam kondisi steril dan selanjutnya mendistribusikan kepada unit lain yang membutuhkan kondisi steril, maka dalam menentukan lokasi pusat sterilisasi perlu diperhatikan :

#### **A. Bangunan Instalasi Pusat Sterilisasi**

Pembangunan Instalasi Pusat Sterilisasi harus sesuai dengan kebutuhan bangunan pada saat ini serta kemungkinan perluasan sarana pelayanan dimasa datang dan didesain menurut tipe / kapasitas rumah sakit dengan ketentuan untuk rumah sakit :

1. 200 TT, luas bangunan kurang lebih 130 m<sup>2</sup>
2. 400 TT, luas bangunan kurang lebih 200 m<sup>2</sup>
3. 600 TT, luas bangunan kurang lebih 350 m<sup>2</sup>
4. 800 TT, luas bangunan kurang lebih 400 m<sup>2</sup>
5. 1000 TT, luas bangunan kurang lebih 450 m<sup>2</sup>

Denah ruang pusat sterilisasi (*Lampiran 1*).

## **B. Lokasi Instalasi Pusat Sterilisasi**

Lokasi instalasi pusat sterilisasi sebaiknya berdekatan dengan ruangan pemakai alat/bahan steril terbesar di rumah sakit. Penetapan / pemilihan lokasi yang tepat berdampak pada efisiensi kerja dan meningkatkan pengendalian infeksi, yaitu dengan meminimumkan risiko terjadinya kontaminasi silang serta mengurangi lalu lintas transportasi alat steril. Untuk rumah sakit yang berukuran kecil, lokasi pusat sterilisasi sebaiknya berada dekat / di wilayah kamar operasi sesuai fungsinya, dan diupayakan lokasinya dekat dengan laundry.

## **C. Pembangunan dan Persyaratan Ruang Sterilisasi**

Pada prinsipnya desain ruang pusat sterilisasi terdiri dari ruang bersih dan ruang kotor yang dibuat sedemikian rupa untuk menghindari terjadinya kontaminasi silang dari ruang kotor ke ruang bersih. Selain itu pembagian ruangan disesuaikan dengan alur kerja. Ruang pusat sterilisasi dibagi atas 5 ruang yaitu :

### **1. Ruang dekontaminasi**

Pada ruang ini terjadi proses penerimaan barang kotor, dekontaminasi dan pembersihan. Ruang dekontaminasi harus direncanakan, dipelihara, dan dikontrol untuk mendukung efisiensi proses dekontaminasi dan untuk melindungi pekerja dari benda-benda yang dapat menyebabkan infeksi, racun, dan hal-hal berbahaya lainnya.

### **Ventilasi**

Udara dan partikel-partikel debu dapat membawa mikroorganisme dari satu tempat ke tempat lainnya sehingga dapat meningkatkan *bioburden*

dan mengkontaminasi alat-alat kesehatan yang sudah didekontaminasi, alat-alat yang siap disterilkan, dan bahkan yang sudah disterilkan. Karenanya, sistem ventilasi harus didisain sedemikian rupa sehingga udara di ruang dekontaminasi harus :

Dihisap keluar atau ke sistem sirkulasi udara yang mempunyai filter.  
Tekanan udara harus negatif tidak mengkontaminasi udara ruangan lainnya.

Pada ruang dekontaminasi tidak dianjurkan menggunakan kipas angin.

### **Suhu dan kelembaban**

Suhu dan kelembaban berpengaruh pada *bioburden* lingkungan dan juga kenyamanan pekerja di ruang dekontaminasi. Suhu dan kelembaban yang direkomendasikan adalah :

Suhu udara antara 18°C - 22°C.

Kelembaban udara antara 35% - 75%.

### **Kebersihan**

Debu, serangga, dan vermin adalah pembawa mikroorganisme, sehingga kebersihan ruang dekontaminasi sangatlah penting. Alat-alat pemberih harus sesuai dengan bahan-bahan pembersihnya. Harus ada peraturan tertulis mengenai prosedur pengumpulan sampah dan transportasinya, pembuangan limbah-limbah baik yang dapat maupun yang tidak dapat menyebabkan infeksi dan juga yang berbahaya. Secara umum, praktek kebersihan sebaiknya mencakup :

Setidaknya sekalisehari dipel atau di vacum basah.

Setidaknya sekali sehari membersihkan dan mendisinfeksi *sink* / tempat mencuci, meja kerja, dan peralatan.

Langsung membersihkan dan mendisinfeksi tumpahan darah dengan disinfektan yang terdaftar menurut peraturan yang ada.

Secara teratur membersihkan rak-rak penyimpanan, dinding, langit-langit, ventilasi AC, dan *fixture* lainnya (lampu, *sprinkler*, *dueling*, kipas *exhaust*, dan sebagainya).

Prosedur kontrol terhadap binatang perusak (serangga, tikus, dan sebagainya).

Setidaknya sekali sehari sampah dibuang, dan lain-lain kotor diganti.

Pemisahan sampah *infectious* dan *non infectious*.

### **Lokasi ruang dekontaminasi harus:**

Terletak diluar lalu lintas utama rumah sakit.

Dirancang sebagai area tertutup, secara fungsional terpisah dari areadisebelahnya,denganjinmasukterbatas.

Dirancang secara fungsional terpisah dari area lainnya sehingga benda-benda kotor langsung datang / masuk ke ruang dekontaminasi, benda-benda kotor tersebut kemudian djbersihkan dan / atau didisinfeksi sebelum dipindahkan ke area yang bersih atau ke area proses sterilisasi.

Disediakan peralatan yang memadai dari segi disain, ukuran, dan tipenya untuk pembersihan dan / atau disinfeksi alat-alat kesehatan.

## **2. Ruang pengemasan alat**

Di ruang ini dilakukan proses pengemasan alat untuk alat bongkar pasang maupun pengemasan dan penyimpanan barang bersih. Pada ruang inidianjurkan ada tempat penyimpanan barang tertutup .

### **3. Ruang produksi dan *prosesing*.**

Di ruang ini dilakukan pemeriksaan linen, dilipat dan dikemas untuk persiapan sterilisasi. Pada daerah ini sebaiknya ada tempat untuk penyimpanan barang tertutup. Selain linen, pada ruang ini juga dilakukan pula persiapan untuk bahan seperti kain kasa, kapas, *cotton swabs* dan lain-lain.

### **4. Ruang sterilisasi**

Di ruang ini dilakukan proses sterilisasi alat / bahan. Untuk sterilisasi Etilen Oksida, sebaiknya dibuatkan ruang khusus yang terpisah tetapi masih dalam satu unit pusat sterilisasi dan dilengkapi dengan *exhaust*.

### **5. Ruang penyimpanan barang steril**

Ruang ini sebaiknya berada dekat dengan ruang sterilisasi. Apabila digunakan mesin sterilisasi dua pintu, maka pintu belakang langsung berhubungan dengan ruang penyimpanan.

Di ruang ini penerangan harus memadai, suhu antara 18°C - 22°C dan kelembaban 35 - 75 %, ventilasi menggunakan sistem tekanan positif dengan efisiensi *filtrasi partikular* antara 90 - 95 % (untuk *partikular* berukuran 0,5 mikron). Dinding dan lantai ruangan terbuat dari bahan yang halus, kuat sehingga mudah dibersihkan, alat steril disimpan pada jarak 19 - 24 cm dari lantai dan minimum 43 cm dari langit-langit serta 5 cm dari dinding serta diupayakan untuk menghindari terjadinya penumpukan debu pada kemasan, serta alat steril tidak disimpan dekat wastafel atau saluran pipa lainnya.

Akses ke ruang penyimpanan steril dilakukan oleh petugas pusat sterilisasi yang terlatih, bebas dari penyakit menular dan menggunakan

pakaian yang sesuai dengan persyaratan. Lokasi ruang penyimpanan steril harus jauh dari lalu lintas utama dan jendela serta pintu sesedikit mungkin dan terisolasi (*sealed*).

#### **D. Kebutuhan peralatan sterilisasi dan pemeliharannya**

Kebutuhan Peralatan Sterilisasi di sesuaikan dengan kelas dan kebutuhan Rumah Sakit (*Lampiran 2*).

Mesin sterilisasi harus diperiksa dan dibersihkan setiap hari. Beberapa contoh item yang harus dibersihkan setiap hari *recording charts* dan jarum penunjuk, *gasket* pintu, bagian dalam *chamber*, dan permukaan luar lainnya. Pembersihan mingguan dan pengawasan lainnya sesuai dengan yang disarankan produsen mesin.

*Alasan* : pengawasan secara periodik dan pembersihan secara rutin dapat menurunkan kemungkinan tidak berfungsinya mesin sterilisasi. Kebersihan juga menurunkan risiko kontaminasi terhadap barang steril.

Beberapa hal yang harus diperhatikan berkaitan dengan pemeliharaan rutin terhadap alat :

1. Untuk perbaikan rutin terhadap komponen umum dapat dilakukan oleh pihak rumah sakit setelah mendapatkan pelatihan dari supplier.
2. Perbaikan terhadap komponen peralatan rutin hanya dilakukan oleh pihak yang kompeten melakukannya .
3. Staf teknisi yang terlibat dalam pemeliharaan peralatan harus dilatih oleh lembaga berwenang atau pihak pembuat mesin sterilisasi tersebut.

Produsen mesin harus membuat instruksi tertulis untuk pemeliharaan mesin sterilisasi. Pemeliharaan ini harus dilakukan oleh orang yang berkualifikasi. Perhatian khusus harus ditujukan pada pemeliharaan dan penggantian komponen-komponen yang aus, seperti *filter*, perangkat *steam (steam traps)*, pipa *drainase*, *valve*, dan *gasket* pintu. Pemeliharaan dapat dilakukan oleh personal rumah sakit yang terlatih, produsen alat atau perusahaan pemberi jasa pemeliharaan yang berkualifikasi.

*Alasan* : Tidak berfungsinya komponen-komponen kritis dapat menjadi penyebab kegagalan proses sterilisasi atau kegagalan pembacaan parameter proses sterilisasi.

Beberapa hal harus diperhatikan sebagai upaya melakukan pemeliharaan dan pencegahan kerusakan :

1. Garansi selama masatertentu.
2. Suku cadang yang esensial harus tersedia.
3. Sebaiknya dilakukan kontrak servis haik dengan *suplier* dan pihak lainyang kompeten.
4. *Stabilizator voltage*, berikut sakelar otomatis ke generator untuk keperluan darurat.
5. Kondisi lingkungan, suhu dan kelembaban yang memadai.

Bagian pemeliharaan harus memberikan semua informasi yang diperlukan bagi semua prosedur yang direkomendasi kan pada saat pengujian instalasi maupun pemeliharaan rutin dengan menyatakan frekuensi kegiatannya. *Instruction manual* harus tersedia di Pusat Sterilisasi.

*Alasan* : karena masalah pemeliharaan, perbaikan dan kalibrasi mungkin dapat dilakukan oleh orang selain dari suplier informasi yang mendalami tentang mesin sterilisasi.

### **E. Kalibrasi alat**

Kalibrasi secara periodik harus dilakukan sesuai dengan instruksi manual dari produsen mesin. Beberapa contoh item yang harus dikalibrasi adalah : pengukur suhu dan tekanan , *timer*, dan elemen pencatat lainnya. Kalibrasi ulang harus dilakukan apabila komponen-komponen ini mengalami perbaikan. Kalibrasi alat harus dilakukan oleh orang terlatih terhadap jenis mesin sterilisasi yang akan dikalibrasi. Kalibrasi pada mesin sterilisasi dilakukan minimal sekali dalam setahun, dilakukan oleh Balai Pengamanan Fasilitas Kesehatan (BPFK) Departemen Kesehatan atau agen tunggal pemegang merek alat.

*Alasan* : Kalibrasi terhadap mesin sterilisasi sangat penting untuk menjamin bahwa mesin sterilisasi bekerja dengan baik dan efektif serta dapat diandalkan.

### **F. Pendokumentasian**

Setiap mesin sterilisasi yang ada harus mempunyai dokumentasi riwayat pemeliharaan / perawatan mesin. Dokumentasi ini harus tersedia pada supervisor mesin sterilisasi, teknisi rumah sakit atau pihak yang telah melakukan perawatan mesin.

Beberapa informasi yang harus tersedia meliputi :

1. Tanggal permohonan servis mesin.

2. Model dan nomor seri mesin sterilisasi.
3. Nama pemohon dan pemberi izin servis.
4. Alasan permohonan servis.
5. Deskripsi servis yang dilakukan (misal :kalibrasi).
6. Jenis dan kuantitas suku cadang yang diganti.
7. Nama orang yang melakukan servis .
8. Tanggal perbaikan dilakukan.

### **G. Alat Pelindung Diri**

Instalasi pusat sterilisasi harus dilengkapi dengan alat pelindung diri seperti apron lengan panjang yang tahan terhadap cairan atau karet yang tahan terhadap cairan kimia *heavy-duty*, penutup kepala, masker "*high-filtration*", dan "*tight fitting*" *goggle*, khususnya dipakai oleh staf Saat melakukan prosedur yang memungkinkan terjadinya percikan atau kontaminasi dari cairan yang mengandung darah atau cairan tubuh lainnya. Harus ada alas kaki khusus untuk memasuki ruang dekontaminasi dan penutup sepatu tahan air yang diperlukan untuk melindungi sepatu dan masker, dan *goggle* harus dilepaskan saat meninggalkan ruang dekontaminasi. Sarung tangan, gaun pelindung, dan *goggle* harus dicuci setiap hari. Alat pelindung yang dipakai ulang harus dilaundry setelah setiap pemakaian.

Jenis alat pelindung diri yang dapat di pakai sekali saja disposable, tujuannya mengurangikontaminasi.

## BAB VI PELAYANAN INSTALASI PUSAT STERILISASI

Instalasi pusat sterilisasi melayani semua unit di rumah sakit yang membutuhkan kondisi steril. Dalam melaksanakan tugas sehari-hari pusat sterilisasi selalu berhubungan dengan :

- Bagian laundry.
- Instalasi pemeliharaan sarana.
- Instalasi farmasi .
- Sanitasi.
- Perlengkapan /Logistik.
- Rawat Inap, Rawat Jalan, IGD,OK,dll.

A. Tatalaksana pelayanan penyediaan barang steril terdiri dari :

1. Perencanaan dan penerimaan barang
  - Linen.
  - Instrumen.
  - Sarung tangan dan bahan habis pakai.
2. Pencucian
  - Linen dilakukan di bagian rumah tangga/laundry.
  - Instrumen .
  - Sarung tangan .
3. Pengemasan dan pemberian tanda
  - Linen.
  - Instrumen.
  - Sarung tangan.

4. Proses sterilisasi

Linen.

Instrumen.

Sarung tangan, bahan plastik dan sebagainya.

5. Penyimpanan dan distribusi

6. Pemantauan kualitas sterilisasi yang meliputi :

Pemantauan proses sterilisasi : indikator fisika, kimia dan biologi.

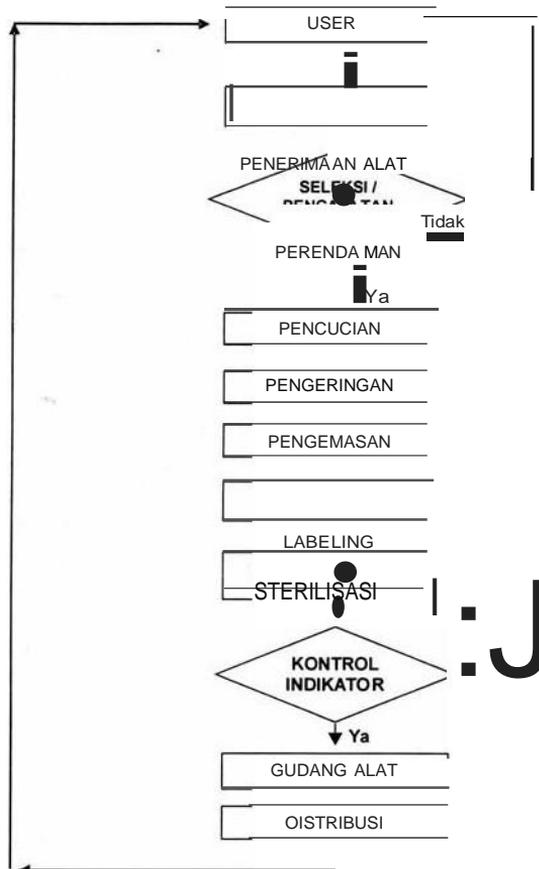
Pemantauan hasil sterilisasi: sterilisasi dengan tes mikrobiologi.

7. Pencatatan dan pelaporan.

## **B. Alur Kerja**

Alur Kerja yaitu urutan-urutan dalam memproses alat / bahan. Alur kerja dibuat sedemikian rupa sehingga:

1. Pekerjaan dapat efektif dan efisien
2. Menghindari terjadinya kontaminasi silang sehingga daerah bersih dan kotor hendaknya terpisah.
3. Jarak yang ditempuh pekerja sependek mungkin dan tidak bolak-balik.
4. Memudahkan dalam pemantauan.



## C. Tahap-tahap sterilisasi alat/ bahan medik

### 1. Dekontaminasi

Dekontaminasi adalah proses fisik atau kimia untuk membersihkan benda-benda yang mungkin terkontami nasi oleh mikroba yang berbahaya bagi kehidupan, sehingga aman untuk proses-proses selanjutnya. Tujuan dari proses dekontaminasi ini adalah untuk

melindungi pekerja yang bersentuhan langsung dengan alat-alat kesehatan yang sudah melalui proses dekontaminasi tersebut, dari penyakit-penyakit yang dapat disebabkan oleh mikroorganisme pada alat-alat kesehatan tersebut.

### **Menangani, Mengumpulkan dan Transportasi Benda-benda Kotor**

Peralatan dan alat-alat kesehatan pakai ulang yang sudah terkontaminasi, harus ditangani, dikumpulkan dan dibawa ke ruang dekontaminasi sedemikian rupa sehingga menghindari kontaminasi terhadap pasien, pekerja, dan fasilitas lainnya.

Oleh karena hal ini harus ditetapkan sehingga:

Peralatan pakai ulang dipisahkan dari limbah / buangan di tempat pemakaian oleh pekerja yang mengetahui potensi terjadinya infeksi dari benda-benda tersebut.

Benda-benda tajam dipisahkan dan ditempatkan di dalam kontainer yang baik.

Kain-kain pakai ulang dititipkan ditempatkan kotor dan dikembalikan ke laundry.

Peralatan yang terkontaminasi langsung dibungkus dan dibawa ke ruang dekontaminasi.

Peralatan yang terkontaminasi dibungkus dalam kantong plastik tertutup dan tahan bocor, kantong tertutup, atau kontainer untuk menghindari tumpahan atau penguapan dan dibawa sesegera mungkin setelah digunakan ke ruang dekontaminasi dengan kereta tertutup. Setiap kontainer diberi label untuk memudahkan proses; peralatan ini harus dijaga kelembabannya supaya kotoran tidak mengering yang mana akan sukar dibersihkan.

Semua cairan yang terkontami nasi dimasukkan ke kontainer yang tahan bocor, jika tidak mungkin dibuang ke toilet atau *sink* sebelum membawa peralatan yang kotor.

Peralatan / *equipment* yang sudah dipakai ditutup dan dibawa dengan kereta tertutup.

Alat-alat yang terkontami nasi dipisahkan secara fisik dari alat-alat yang bersih.

Alat-alat yang tidak dipakai dan tidak dibuka yang dikembalikan ke ruang dekontaminasi, untuk selanjutnya disteril ulang sebelum didistribusikan kembali.

Jika diperlukan, pekerja yang menangani, mengumpulkan dan membawa alat-alat harus memakai alat pelindung untuk mencegah kontak dengan darah atau cairan tubuh lainnya.

### **Pembuangan Limbah**

Limbah atau buangan harus dipisahkan dari alat-alat pakai ulang di tempat pemakaian, diidentifikasi dan dibuang menurut kebijakan Rumah Sakit yang mengacu pada peraturan pemerintah.

### **Mencuci / *Cleaning***

Semua alat-alat pakai ulang harus dicuci hingga benar-benar bersih sebelum didisinfeksi atau disterilkan.

### **Menangani Alat-alat yang terkontami nasi di *Point of Use***

Pembersihan alat-alat pakai ulang yang terkontaminasi harus dimulai sesegera mungkin setelah dipakai. Karenanya, untuk memulai pembersihan dan mencegah kotoran menjadi kering, alat-alat harus :

Langsung dibungkus dan dibawa ke ruang dekontaminasi. Dibersihkan dari kotoran yang besar-besar di tempat pemakaian sesuai prosedur yang berlaku dan langsung dibungkus untuk menghindari cipratan, tumpahan, atau penguapan sampai dibawa ke ruang dekontaminasi.

### **Menangani Alat-alat yang Terkontaminasi di Ruang Dekontaminasi**

Untuk memulai pembersihan, alat-alat harus:

Dibongkar (*disassembled*) jika dirakit lebih dari satu komponen dan dibuka semua sambungannya untuk memastikan seluruh permukaan tercuci bersih.

Disortir berdasarkan metode pembersihan.

Dibersihkan sebelum proses sterilisasi uap ataupun EO, karena baik uap maupun EO tidak dapat meresap dan membunuh mikroorganisme. Jika alat-alat tidak dibersihkan dengan baik terlebih dulu. Alat-alat ini tidak boleh diproses dalam *load* yang sama seperti yang akan masuk ke terminal sterilisasi. Aerasi yang baik dari alat-alat yang didekontaminasi dengan EO juga harus terjadi sebelumnya.

### **Bahan-bahan Pencuci (*Cleaning Agents*)**

Supaya efektif, bahan pencuci harus membantu menghilangkan residu kotoran organik tanpa merusak alat. Karenanya, bahan pencuci harus:

Sesuai dengan bahan, alat dan metoda mencuci yang dipilih.

Ikuti rekomendasi dari produsen alat mengenai tipe bahan pencuci yang dapat dipakai. Pemilihan bahan pencuci juga bergantung pada tipe kotoran yang ada, pada umumnya, protein lebih mudah

dihilangkan dengan deergen yang bersifat basa. Garam mineral lebih mudah dihilangkan dengan detergen asam. Pemilihan bahan pencuci dan metode mencuci harus ditetapkan sebelum proses dijalankan, jika tidak, kerusakan pada alat yang akan dicuci atau alat pencuci bisaterjadi.

Tentukan banyaknya detergen yang diperlukan, tergantung pada kandungan kadar garam mineral pada air. Jika kandungan garam mineral sedikit, gunakan sedikit detergen, dan gunakan lebih banyak detergen jika kandungan garam mineral pada air lebih banyak.

Pertimbangkan untuk menggunakan enzim pelarut protein untuk mencuci alat-alat yang memiliki *fumens* atau sambungan.

Digunakan sesuai petunjuk produsen dan sesuai dengan bahan alat

### **Metode Merendam / Membilas**

Mencuci bersih adalah proses yang menghilangkan semua partikel yang kelihatan dan hampir semua partikel yang tidak kelihatan, dan menyiapkan permukaan dari semua alat-alat agar aman untuk proses disinfeksi dan sterilisasi. Mencuci dapat dilakukan secara manual atau mekanikal atau kombinasi keduanya. Kerenanya, untuk memastikan kebersihan dan tidak merusak alat serta keamanan pekerja, alat-alat harus :

Dibongkar (*disassemble*), jika dirakit lebih dari satu komponen dan semua sambungan harus dibuka untuk memastikan seluruh permukaan alattercuci bersih.

Dimulai dengan merendam dalam air pada suhu 20°C - 43°C

selama 20 menit dan / atau dalam produk enzim yang dapat melepaskan darah dan zat-zat protein lainnya untuk mencegah terjadinya koagulasi darah pada alat dan juga membantu menghilangkan protein.

;atau dapat juga dimuli dengan membilas dengan air keran yang mengalir untuk melepaskan partikel-partikel kotoran.

### **Mencuci Secara *Manual***

Beberapa macam alat atau instrumen yang lembut atau rumit perlu dicuci secara *manual* setelah direndam. Pada proses ini, alat atau instrumen harus :

Dicuci didalam air untuk mencegah penguapan jika alat dapat tenggelam / terendam.

Dicuci menurut aturan dari produsen jika alat tidak dapat tenggelam/ terendam.

Dicuci dengan alat antigores untuk mencegah kerusakan pada alat. Alat-alat dengan *lumens* atau berlubang kecil-kecil harus dibersihkan dengan sikat dengan diameter yang tepat. Ingat bahwa sikat ini harus didisinfeksi atau disterilkan setiap hari.

Dibilas dengan air keran yang mengalir dengan suhu 40°C - 55°C untuk menghilangkan detergen. Lebih baik lagi jika menggunakan air *deionisasi* atau air suling.

Setelah dicuci dan dibilas, dikeringkan dulu sebelum *dilubrikasi* (dengan parafin) , didisinfeksi atau disterilkan.

### **Mencuci secara mekanis**

Menggunakan mesin cuci dapat meningkatkan produktivitas, lebih

bersih dan lebih aman bagi pekerja. Mesin cuci dapat dipilih sesuai kebutuhan:

Pembersih ultrasonic melepaskan semua kotoran dari seluruh permukaan alat-alat dan instrumen. Mesin ini tidak didisain untuk membunuh mikroorganisme, tetapi dapat mencuci bersih.

Ada dua tipe mesin cuci: (1) untuk melepaskan mikroorganisme dengan mencuci bersih, dan (2) menghancurkan mikroorganisme tertentu dengan berbagai variasi cuci.

Alat-alat pembersih ini juga harus dicuci secara rutin.

Penggunaan detergen dan zat pembersih lainnya harus sesuai dengan rekomendasi produsen.

### **Disinfeksi Kimia**

Memilih zat disinfeksi harus ditentukan berdasarkan pemakaian alat dan level disinfeksi yang diperlukan untuk pemakaian tersebut. Untuk menghancurkan mikroorganisme, disinfektan, dalam konsentrasi tertentu, harus kontak langsung dengan permukaan alat dalam waktu yang cukup lama untuk terjadinya penetrasi ke dalam sel mikroba dan *mendeaktivasi* sel-sel patogen. Kerenanya, sangat sulit atau bahkan tidak mungkin untuk menghancurkan mikroorganisme pada alat yang belum dibersihkan.

### **Pasteurisasi**

Bisa digunakan bila rumah sakit memiliki fasilitas tersebut.

Pasteurisasi adalah proses yang bertujuan untuk membunuh mikroorganisme dalam media cair dengan menggunakan panas.

Pasteurisasi pertama kali ditemukan oleh ilmuwan asal Perancis yang

bernama Louis Pasteur.

- Pasteurisasi efektif dalam membunuh mikroorganisme vegetatif namun tidak begitu efektif dalam membunuh spora.
- Proses pasteurisasi dilakukan dengan merendam peralatan selama 30 menit dengan suhu dipertahankan 71 °C
- Peralatan yang dapat proses dengan pasteurisasi (*Lampiran 3*)

Keuntungan pasteurisasi pada peralatan rumah sakit :

Efektif dan efisien dalam mendisinfeksi peralatan semi-kritikal rumah sakit.

Tidak beracun.

Ramah lingkungan.

Aman untuk diaplikasikan.

Tidak merusak material.

### **Memilih Prosedur**

Tingkat disinfeksi yang diperlukan suatu alat tergantung pada risiko infeksi sehubungan dengan penggunaan alat tersebut. Karenanya , memilih metode dekontaminasi didasarkan pada tingkat daya bunuh (aktivitas *germicidal*) yang diperlukan yaitu tingkat tinggi atau tingkat rendah. (*Lampiran 3*)

### **Memilih Disinfektan**

Zat disinfektan diklasifikasikan menurut aktivitas *germicidal*-nya . Disinfektan tingkat rendah menghancurkan hampir semua bakteri vegetatif bukan spora atau (*tubercule bacili*), beberapa jamur, dan *virus lipophilic*. Disinfektan menengah menghancurkan hampir semua bakteri vegetatif bukan spora (*tubercu/e baci/i*), jamur , virus-virus

*hydrophilic* dan *lipophilic*. Disinfektan tingkat tinggi menghancurkan semua bakteri vegetatif, beberapa spora, *tubercule bacilli*, virus-virus *hydrophilic* dan *lipophilic*. Jika digunakan dalam waktu yang lebih lama, disinfektan tingkat tinggi dapat menghancurkan semua spora bakteri dan dapat dianggap sebagai sterilan. Kerennya, memilih disinfektan harus berdasarkan aktivitas *germicidalnya* yang sesuai dengan penggunaan alattersebut. (Lampiran 4).

## **Penggunaan Disinfektan**

Harus sesuai label dan instruksi produsen.

Pelajari bagaimana mengaktivasi produk, berapa lama efektifitasnya, dan apakah bisa dipakai ulang (*reusable*).

Pelajari, sesuaikan dengan rekomendasi dari produsen alat yang akan didisinfeksi, alat-alat apa saja yang sesuai dengan zat tersebut dan dapat diproses dengan aman.

Pelajari mikroorganisme apa saja yang dapat dibunuh oleh zat tersebut dan berapa lama waktu serta suhu yang diperlukan untuk membunuh mikroorganisme tersebut.

Pelajari bagaimana menggunakan produk tersebut dengan aman. Hindari kontak langsung dengan produk, baik dalam bentuk cairan atau bubuk, dengan kulit, membran *mucous*, dan mata. Pakailah pelindung seperti sarung tangan, *goggle* atau penutup wajah, dan gaun atau *apron* lengan panjang yang tahan cairan. Ruangan harus berventilasi baik. Tutuplah produk setiap waktu. Memanaskan produk dapat meningkatkan evaporasi dan gas beracun.

Pelajari bagaimana menggunakan produk secara efektif. Alat-alat

harus dibersihkan dulu untuk mengurangi *bioburden* dan dikeringkan agar cairan disinfektan dapat berkontak langsung dengan seluruh permukaan alat. Zat-zat organik yang tertinggal pada alat dapat melindungi mikroorganisme atau membuat disinfektan tidak aktif. Detergen yang tertinggal dapat mempengaruhi PH disinfektan sehingga mengurangi efektivitasnya. Air yang tertinggal akan membuat disinfektan lebih cair sehingga efektivitasnya berkurang. Alat-alat harus dibilas dengan baik dengan aqua bidest dan dikeringkan dengan kompresor udara khusus (tanpa oli/oi/ Jess) untuk medis sebelum disimpan dan dipakai.

Pelajari bagaimana menyimpan dan membuang limbah cair. Produsen harus menyediakan *Material Safety Data Sheet* bila diperlukan.

## **2. Pengemasan**

Pengemasan yang dimaksud di sini termasuk semua material yang tersedia untuk fasilitas kesehatan yang didisain untuk membungkus, mengemas, dan menampung alat-alat yang dipakai ulang untuk sterilisasi, penyimpanan, dan pemakaian. Tujuan pengemasan adalah untuk berperan terhadap keamanan dan efektivitas perawatan pasien yang merupakan tanggung jawab utama pusat sterilisasi.

### **Prinsip-prinsip pengemasan**

Adatiga prinsip dasar pengemasan :

1. Sterilan harus dapat diserap dengan baik menjangkau seluruh permukaan kemasan dan isinya.

2. Harus dapat menjaga sterilitas isinya hingga kemasan dibuka.
3. Harus mudah dibuka dan isinya mudah diambil tanpa menyebabkan kontaminasi.

### **Persyaratan bahan pengemas sesuai dengan Metode Sterilisasi yang dipakai.**

Bahan yang dipakai untuk pengemasan sterilisasi harus sesuai dengan proses sterilisasi yang dipilih :

Harus tahan terhadap kondisi fisik, seperti suhu tinggi, kelembaban, tekanan dan / atau hisapan pada proses sterilisasi.

Udara pada kemasan dan isinya harus bisa keluar.

Sterilan pada proses uap, EO, atau panas-kering harus dapat menyerap dengan baik pada seluruh permukaan dan serat semua isidan kemasan.

Sterilan harus dapat dilepaskan pada akhir siklus sterilisasi.

**Bahan kemasan pada Sterilisasi Uap.** Bahan kemasan harus memudahkan proses pelepasan udara dan penyerapan uap yang baik pada kemasan dan isinya. Pada beberapa sterilisasi uap, terjadi juga proses penghisapan. Karenanya, bahan kemasan harus memudahkan pelepasan udara secara total tanpa mengganggu bentuk kemasan dan segelnya. Bahan kemasan juga harus mudah kering dan memudahkan pengeringan isinya.

**Bahan kemasan pada Sterilisasi EO.** Bahan kemasan harus memudahkan penyerapan gas dan uap sterilan yang baik, dan juga siap melepaskan gas dan uap tersebut dari kemasan dan isinya selama waktu aerasi.

**Bahan kemasan pada Sterilisasi Panas-Kering.** Bahan kemasan dan isinya harus tahan terhadap suhu selama waktu yang diperlukan untuk siklus panas-kering tanpa meleleh, terbakar atau rusak.

### **Syarat Bahan Kemasan**

- a. Dapat Menahan Mikroorganisme dan Bakteri
- b. Kuat dan Tahan Lama
- c. Mudah digunakan
- d. Tidak mengandung racun
- e. Segel yang baik
- f. Dibuka dengan mudah dan aman
- g. Masa kadaluwarsa

#### **a. Dapat Menahan Mikroorganisme dan Bakteri**

Bahan yang dipakai untuk mengemas harus dapat menjaga sterilitas dan melindungi isinya yang sudah steril, dari sumber-sumber kontaminasi mikroba mulai dari saat kemasan dikeluarkan dari mesin sterilisasi, sampai kemasan dibuka untuk dipakai. Karenanya, bahan yang dipakai sebaiknya tidak berbulu, juga dapat menahan masuknya debu dan terserapnya uap (air atau cairan lainnya).

#### **b. Kuat dan Tahan Lama**

Bahan kemasan harus cukup kuat untuk menampung isinya selama proses sterilisasi dan penanganannya. Harus tahan sobekan dan tusukan, tidak boleh terpengaruh tingkat atmosfer dan kelembaban udara. Selama penyimpanan sebelum dan sesudah sterilisasi, bahan kemasan tidak boleh berkerut, berlubang jika dilipat, kusut, atau melekat satu sama lain jika ditumpuk, dan segel tidak boleh terlepas.

**c. Mudah digunakan**

Bahan harus mudah digunakan untuk membungkus , dan harus sesuai dengan ukuran dan bentuk alat yang akan dikemas, dan harus membungkus alat rapat-rapat.

**d. Tidak mengandung racun**

Bahan kemasan tidak boleh mengandung bahan beracun dan warna yang bisa menyebabkan reaksi yang tidak diinginkan terhadap pekerja, atau yang luntur jika -terkena sterilan. Sebaliknya, bahan-bahan pakai ulang yang sudah dilaundry atau kotak kontainer pakai ulang harus bersih dan kering.

**e. Segel yang baik**

Segel sangat penting untuk melindungi isi kemasan dan menjaga sterilitas. Pembungkus datar dapat disegel dengan indikator *tape* atau diikat dengan tali kain. Kantong terbuat dari plastik, kombinasi plastik dan kertas, atau kertas saja harus disegel dengan segel panas atau *tape*. Kantong bersegel harus disegel sesuai instruksi produsen. Kotak kontainer sterilisasi biasanya disegel dengan pengunci tahan hancur. Saat membuka kemasan , semua metode segel harus rusak dan tidak dapat dipakai lagi untuk menghindari kesalahan.

**f. Dibuka dengan mudah dan aman**

Bahan kemasan harus mudah dibuka dengan risiko kontaminasi yang minimum, dan memungkinkan perpindahan alat secara aseptik ke area yang steril. Kadang kala pembungkus datar dipakai sebagai duk. Jika demikian, bahan yang dipakai harus mempunyai ukuran yang cukup

besar untuk menutupi area operasi (*drape*), harus fleksibel dan menggantung dengan baik dan tidak boleh menggulung sehingga menyebabkan kontaminasi pada isinya.

#### **g. Masa Kadaluarsa**

Kemasan steril harus dapat menjaga sterilitas isinya selama masa kadaluarsanya . Karena pada prinsipnya, masa kadaluarsa tidak bergantung pada waktu melainkan pada kejadian yang dialami oleh kemasantesebut.

#### **Type-type Bahan Kemasan**

- a. Kertas
- b. Film Plastik
- c. Kain (*Linen*)
- d. Kaincampuran

#### **a. Kertas**

Pengemas berbahan kertas mulai digunakan pada awal tahun 1960an. Secara umum ada berbagai varian ukuran 60x60 , 90x90, 120x120 dsb. Kertas dapat dipakai baik untuk prosedur sterilisasi dengan uap maupun gas EO. Secara mendasar dipakainya bahan kertas sebagai pengemas sebagai pengganti / alternatif dari kain karena kemampuan menahan bakteri (*bacterial barrier*) yang baik dan tidak menimbulkan debu / "lint".

Kriteria kertas yang dapat dipakai:

Memilikikarakteristik *repellent* /tidak menyerap air.

Memiliki *tensile strength* yang baik/tidak mudah robek.

Merupakan penahan bakteri (bacterial barrier) yang baik.

Bebas dari bahan beracun

Bahan kertas hanya digunakan 1 kali saja.

Cara membungkus / mengemas dengan kertas bisa dilihat pada *Lampiran 6*.

Kertas dapat dipakai sebagai bahan kemasan untuk proses sterilisasi uap dan EO.

Tipe kertas yang boleh dipakai untuk kemasan sterilisasi:

Kertas *kraft* yang *medical grade*.

Kertas berlaminasi: terdiri dari tiga lapisan, lapisan kedua mencegah penyerapan uap tetapi berpori untuk udara, sehingga harus dilipat sedemikian rupa agar proses sterilisasi berlangsung dengan baik.

Kertas mentega yang *non-glaze* (7,2 kg / rim) bisa dipakai untuk sterilisasi uap tetapi mudah robek.

Kertas krep: menggantung dengan baik dan tidak mudah robek.

Bisa dipakai untuk membungkus sekaligus sebagai area steril (duk). Untuk membungkus sekaligus sebagai area steril (duk).

Tape indikator kimia harus dilekatkan pada setiap kemasan. Tape ini berubah warna untuk identifikasi kemasan yang sudah melalui proses sterilisasi.

### **b. Film Plastik dan Kantong Steril (*Sterilization Pouches*)**

Bahan plastik tidak dapat menyerap air baik berupa cairan ataupun uap, karenanya bahan plastik tidak dapat dipakai sebagai kemasan untuk

sterilisasi uap. Kantong biasanya didisain dengan kertas di salah satu sisinya untuk penetrasi uap. Pada umumnya kantong terdiri dari dua bagian yaitu kertas dan film. Secara umum terdapat tiga acuan standard di dunia untuk produk kantong steril (*Steril Pouches*) yaitu standard Amerika, Eropa dan Jepang. Saat ini ketiga standard tersebut sedang disatukan atau yang dikenal dengan *harmonized standard* yang nantinya menjadi acuan tunggal.

### **Aplikasi**

Pada dasarnya keuntungan dari penggunaan Kantong Steril adalah mudahnya kita menginspeksi atau melihat isi dari barang yang ada didalamnya karena sisi depannya terbuat dari transparan film. Secara umum ada dua tipe yaitu dalam bentuk *roll* dan sudah terpotong dengan ukuran tertentu / seperti amplop. Varian berikutnya dari bentuk amplop ini ada yang sudah ada perekatnya (*self sealing*) jadi tidak perlu melalui proses segel (*sealing*). Sementara itu Kantong Steril yang dalam bentuk roll memiliki dua varian yaitu dalam bentuk *Flat* dan *Gussete*.

### **Data Teknis**

Berikut beberapa data teknis yang harus dimiliki oleh Kantong Steril:

1. Secara umum terdiri dari dua bahan yaitu kertas dan transparan film.
2. Kantong Steril yang baik pada bagian transparan filmnya paling tidak terbuat dari dua lapis jadi tidak cuma satu lapis saja/ *single layer*. Bahan yang umumnya digunakan adalah Polyester (PE), Polipropelen film (PP), Polietilen (PET) atau kombinasi dari salah satunya.

3. Bagian kertas haruslah *medical grade* yang memiliki spesifikasi untuk tahan selama dalam proses sterilisasi dan mampu mempertahankan kondisi sterilitas.
4. *Segel/Sealing* . Kualitas *sealing* haruslah sangat baik jadi mampu menahan tekanan dan panas pada proses sterilisasi baik menggunakan uap maupun gas EO.
5. Indikator, yang harus terdapat pada kantong steril adalah indikator proses sterilisasi dengan Uap atau gas EO. Warna indikator ini harus memiliki konsistensi perubahan warna untuk menghindari keragu-raguan terhadap kehandalan proses sterilisasi yang dilakukan. Indikator lainnya adalah arah buka (*peel direction*), indikator ini penting untuk mengurangi timbulnya potensi kontaminasi dari timbulnya serat/lint pada bagian pinggir kertas jika arah membuka tidak mengikuti arah yang di tentukan . Indikator tambahan lain seperti tanda jarak , setiap 5cm/10cm/panjang tertentu terdapa tanda yang berguna untuk membantu mempermudah berapa perkiraan berapa panjang yang dibutuhkan .

### c. **Kain (*Linen*)**

Linen adalah material paling tradisional yang digunakan sebagai pembungkus steril.

Berikut beberapa keunggulan dan kelemahan dari kain/linen.

Keunggulan:

- Kuat.
- Relatif murah.
- Nyaman / *comfort*.

Kelemahan :

- Tidak memiliki kemampuan menahan bakteri (*bacterial barrer*) yang baik.
- Tidak memiliki konsistensi kualitas yang baik.
- Mudah menyerap air.
- Banyak terdapat *lint*.

Memperhatikan hal di atas maka pada aplikasinya untuk mendapatkan hasil yang baik penggunaan linen dilakukan dengan cara berlapis atau dikombinasikan dengan material lain seperti kertas. Jadi kombinasinya kertas dipakai sebagai pembungkus bagian luar dan kain / linen bagian dalam atau sebaliknya.

#### **d. Kain campuran**

Campuran katun dan plastik memperbaiki kemampuan menghalangi bakteri dan air. Tetapi karena sering dicuci, menjadi kurang baik. Bahan ini sesuai untuk sterilisasi uap dan EO.

#### **Prosedur dan langkah-langkah pengemasan**

Prosedur pengemasan harus mencakup:

Nama alat-alat yang akan dikemas.

Langkah-langkah yang tepat untuk persiapan dan inspeksi alat-alat, sesuai instruksi produsen dan spesifikasinya.

Sesuaikan dengan metode sterilisasi yang dipakai.

Ukuran alat-alat yang akan dikemas.

Penempatan alat-alat yang tepat dalam kemasan.

Tips dan penempatan yang tepat indikator kimia external dan

internal, sesuai dengan kebijakan pengendalian mutu proses sterilisasi.

Metoda atau teknik mengemas. (*Lampiran 6*).

Metoda pemberian segel pada setiap kemasan.

Metoda dan penempatan label untuk identifikasi isi kemasan.

Aplikasi informasi untuk pengendalian mutu, seperti nomor lot, tanggal, dan identifikasi pekerja yang menyiapkan.

Petunjuk untuk penempatan kemasan di dalam mesin sterilisasi. (*Lampiran 7*).

Peringatan mengenai waktu pengeringan, waktu pendinginan, dan penanganan setelah proses sterilisasi.

Informasi mengenai aplikasi pelindung setelah proses sterilisasi terhadap debu, uap, vermin, dan sebagainya.

Petunjuk untuk penempatan pada penyimpanan, atau untuk distribusi ketempat pemakaian.

Informasi untuk pemakai untuk mencegah kemungkinan kontaminasi, misalnya prosedur yang tepat untuk penyimpanan dan penanganan kemasan steril, inspeksi segel, dan metode yang tepat untuk membuka alat-alat steril.

### **3. Metoda Sterilisasi**

#### **a. Sterilisasi Panas Kering**

Proses sterilisasi panas kering terjadi melalui mekanisme konduksi panas, dimana panas akan diabsorpsi oleh permukaan luar dari alat yang disterilkan lalu merambat ke bagian dalam permukaan sampai akhirnya suhu untuk sterilisasi tercapai. Sterilisasi panas kering biasa

digunakan untuk alat-alat atau bahan dimana steam tidak dapat berpenetrasi secara mudah atau untuk peralatan terbuat dari kaca.

Pada Sterilisasi panas kering pembunuhan mikroorganisme terjadi melalui mekanisme oksidasi sampai terjadinya koagulasi protein sel. Sterilisasi panas kering memerlukan waktu yang lebih lama dengan suhu yang lebih tinggi dan terjadi pada oven konveksi panas kering.

Pada dasarnya ada dua jenis oven konveksi panas kering, yaitu oven konveksi panas-kering dan oven konveksi mekanis. Pada oven konveksi panas-kering distribusi suhu tidak merata sementara pada oven konveksi mekanis distribusi suhu lebih merata karena adanya bantuan blower.

Siklus kerja dari mesin sterilisasi panas kering meliputi:

1. Pemanasan-udara panas dihasilkan melalui mekanisme listrik dan disirkulasikan pada *chamber*.
2. Periode *plateau* (sterilisasi) dimulai ketika sensor mendeteksi tercapainya suhu proses sterilisasi pada *chamber*.
3. Pada saat seluruh *chamber* memiliki suhu yang sama maka berakhir fase equilibrium dan dimulai fase "*holding time*" atau sterilisasi.
4. Pendinginan *chamber* dilakukan dengan mensirkulasikan udara dingin dan terfiltrasi ke dalam *chamber*.

Keuntungan dari sterilisasi panas kering antara lain:

1. Dapat mensterilkan beberapa jenis bahan yang tidak dapat

ditembus steam seperti serbuk kering dan bahan minyak.

2. Tidak memiliki sifat korosif pada logam.
3. Melalui mekanisme konduksi dapat mencapai seluruh permukaan alat yang tidak dapat dibongkar pasang.

Disamping keuntungan, ada pula kelemahannya yaitu :

1. Penetrasi terhadap material / bahan berjalan sangat lambat dan tidak merata.
2. Diperlukan waktu pemaparan panas yang lama untuk mencapai kondisisteril.
3. Suhu tinggi dapat merusak bahan dari karet dan beberapa bahan kain.

*Instruction manual* harus disediakan oleh *suplier* mesin secara komprehensif. Bagian pemeliharaan harus memberikan semua informasi yang diperlukan bagi semua prosedur yang direkomendasikan pada saat pengujian instalasi maupun pemeliharaan rutin dengan menyatakan frekuensi kegiatannya. *Instruction manual* harus tersedia di Pusat Sterilisasi.

Alasan : karena masalah pemeliharaan, perbaikan dan kalibrasi mungkin dapat dilakukan oleh orang selain dari suplier informasi yang mendalami tentang mesinsterilisasi.

### **Ketentuan mesin keringsterilisasi panas-kering.**

Beberapa hal berkaitan dengan mesin sterilisasi panas kering yang

harus diperhatikan adalah sebagai berikut:

1. Mesin sterilisasi panas kering tidak boleh digunakan sebagai mesin pengering.
2. Kontrol proses secara otomatis sangat diharapkan.
3. Titik pemasukan *termokopel* harus tersedia.
4. Harus tersedia termometer untuk mengindikasikan suhu yang sudah dicapai disertai pencatat suhu.
5. Harus tersedia mekanisme pemutus suhu berfebih (*overheat cut-off*) pada semua mesin sterilisasi panas kering.
6. Beberapa *feature* mesin yang cukup penting meliputi:
  - a. *Timer* proses yang dapat diatur (0-6 jam).
  - b. *Thermostat* pengontrol suhu, dapat diatur antar 140°C - 180°C.
  - c. Indikator apabila terjadi kegagalan proses.

#### Memasukkan Barang pada Mesin Sterilisasi Panas-Kering

Sebelum memasukkan barang ke dalam chamber, chamber harus dipanaskan terlebih dahulu sampai kurang lebih 160°C. Antara satu barang dengan barang lainnya harus tersedia ruangan untuk mempermudah sirkulasi udara sehingga kontak termal dapat berlangsung dengan baik dan setiap item barang tidak menyentuh dinding chamber mesin.

#### b. Sterilisasi Etilen Oksida (EtO)

Metode sterilisasi Etilen Oksida merupakan metode sterilisasi suhu rendah. Etilen Oksida membunuh mikroorganisme dengan cara bereaksi terhadap DNA mikroorganisme melalui mekanisme alkilasi. Untuk pemakaian pada fasilitas kesehatan Etilen Oksida biasa

digunakan dalam bentuk wadah kecil dan berkonsentrasi 100%. Etilen Oksida hanya digunakan untuk sterilisasi alat yang tidak dapat disterilkan dengan metode sterilisasi uap/ suhu tinggi.

Empat elemen esensial yang perlu diperhatikan pada sterilisasi EtO adalah :

- (1) Konsentrasi gas tidak kurang dari 400 mg/liter.
- (2) Suhu, tidak kurang dari 36 °C (siklus dingin), dan tidak lebih dari 60 °C (siklus hangat).
- (3) Kelembaban relatif antara 40%- 100%.
- (4) Waktu, berkorelasi langsung dengan suhu dan konsentrasi gas, makin tinggi suhu dan konsentrasi gas, waktu proses sterilisasi makin cepat.

**Memasukkan Barang pada Mesin Sterilisasi Etilen Oksida (EtO)**

Apabila memungkinkan alat-alat dengan waktu aerasi yang sama sebaiknya disterilkan bersamaan. Apabila aerasi dilakukan secara terpisah dan bukan merupakan bagian dari siklus sterilisasi maka alat / barang dapat dipindahkan ke mesin aerasi dengan menggunakan wadah dari logam karena logam tidak menyerap EtO. Kemasan harus ditempatkan dalam chamber dalam keadaan tidak terlalu padat dan tidak menyentuh dinding chamber.

**Mengeluarkan Barang dari Mesin Sterilisasi Etilen Oksida (EtO)**

Potensi pemaparan gas EtO pada petugas kesehatan dapat diminimalisasi secara signifikan apabila prosedur pengeluaran barang diikuti dengan seksama.

## **Mesin Sterilisasi Etilen Oksida (EtO) dengan Penguras Udara (Purge).**

Barang dapat segera dikeluarkan untuk kemudian di aerasi. Pada kondisi ini konsentrasi EtO berada pada titik minimum. Beberapa hal harus diperhatikan :

- (1) Jangan sekali-kali membuka pintu mesin sterilisasi EtO pada saat fase pemaparan gas . Mesin EtO modern biasanya dilengkapi mekanisme pengaman untuk mencegah terbukanya pintu saat fase pemaparan gas.
- (2) Jangan membuka pintu mesin apabila sistem *exhaust* tidak berfungsi dengan optimal.

## **Aerasi Mesin Sterilisasi EtO.**

Tergantung jenis mesin yang digunakan proses aerasi dapat dilakukan pada mesin atau harus dilakukan secara terpisah . Proses aerasi yang dilakukan pada mesin sterilisasi akan bermanfaat karena kontak dengan EtO diminimalisir.

## **Transfer Barang Untuk Aerasi.**

Harus dilakukan sesegera mungkin tanpa menunda-nunda . Barang-barang harus tetap berada dalam wadah secara utuh pada saat transfer (tidak dipindahkan satu per satu) dan alat transport sebaiknya ditarik dan bukan didorong pada saat menuju mesin aerator.

## **Pertimbangan Keamanan.**

EtO merupakan gas toksik sehingga perhatian pada keselamatan kerja harus diutamakan.

### **Permissible Exposure Level (PEL) untuk EtO.**

PEL untuk EtO adalah 1 ppm per 8 jam. Perhitungan dilakukan dengan menggunakan *Time Weighed Average (TWA)* dengan rumus :

$$8 \text{ jam TWA} = \frac{(C_1 \times T_1) + (C_2 \times T_2) + \dots}{T_{\text{Total}}}$$

Dimana : C = Konsentrasi EtO yang terhisap pada waktu kontak

T = waktu / lamanya kontak

T<sub>Total</sub> = Jumlah waktu total kontak dengan EtO

### **Konsentrasi segera yang membahayakan kehidupan dan kesehatan (*ILDH = Immediate Dangerous to Life and Health*).**

Konsentrasi segera yang membahayakan kehidupan dan kesehatan untuk Etilen Oksida (EtO) adalah 800 ppm.

### **Meminimalisir pemaparan EtO pada petugas kesehatan.**

Meminimalisir pemaparan EtO pada petugas dapat dilakukan dengan :

- (1) Gunakan mesin sterilisasi dengan sistem siklus purge (pengurasan) yang akan mengevakuasi residu gas secara kontinu sampai pintu mesinterbuka.
- (2) Menggunakan sistem *exhaust* yang khusus sehingga gas dapat dikeluarkan ke bagian luar gedung.
- (3) Menggunakan wadah sterilisasi dari logam sehingga penanganan langsung barang atau item dapat dihindarkan.
- (4) Pastikan personel yang bertugas mempunyai pengetahuan yang cukup tentang sterilisasi EtO dan kewaspadaan keamanannya.

### **C. Sterilisasi Uap**

Salah satu upaya pencegahan infeksi nosokomial di rumah sakit adalah melalui proses sterilisasi yang efektif. Salah satu metode sterilisasi yang paling efisien dan paling efektif adalah melalui sterilisasi uap. Uap dapat membunuh mikroorganisme melalui denaturasi dan koagulasi sel protein secara ireversibel. Untuk dapat menghasilkan barang yang steril maka perlakuan pre-sterilisasi (dekontaminasi dan pembersihan yang baik, pengemasan yang baik) dan pasca sterilisasi (penyimpanan) perlu diperhatikan. Jadi kesempurnaan proses sterilisasi uap tergantung pada proses pengurangan jumlah mikroorganisme sebelum sterilisasi melalui pembersihan yang baik dan mencegah terjadinya rekontaminasi sebelum digunakan.

### **d. Mesinsterilisasi uap.**

Padadarnya ada dua jenis mesinsterilisasi uap:

- a. Mesin sterilisasi uap tipe gravitasi, dimana udara dikeluarkan dari chamber berdasarkan gravitasi.
- b. Mes i n st erilisasi tipe prev a k u m , dim a n a u d a r a dikeluarkan dari chamber oleh suatu pompa vak um. Pada proses sterilisasi menggunakan sistem prevakum biasanya waktu steri lisasi dapat berlangsung lebih cepat karena efikasi dan kecepatan pengeluaran udara berlangsung lebih baik.

**Kualitas Uap.** Kualitas uap sangat penting untuk keberhasilan dan keefektifan proses sterilisasi. Apabila uap terlalu kering atau basah kemampuan penetrasinya akan terganggu. Kualitas uap yang baik adalah dengan fraksi kekeringan 97% (pada skala 0-100%, 0

menunjukkan kandungan air yang sangat tinggi sementara 100% menunjukkan uap sama sekali tidak mengandung air).

**Tekanan Supply Uap.** Sebaiknya diperiksa setiap minggu oleh bagian teknik rumah sakit sehingga memenuhi persyaratan spesifikasi pabrik pembuat mesin.

### **Memasukkan Barang pada Mesin.**

Penataan barang di dalam mesin sterilisasi ikut menentukan keberhasilan proses sterilisasi. Penataan barang yang benar akan memudahkan proses pengosongan udara dari chamber, memudahkan steam untuk berpenetrasi ke dalam kemasan dan akan mencegah terbentuknya kondensat berlebihan yang dapat menyebabkan terjadinya kemasan basah. Kemasan linen sebaiknya diposisikan secara vertikal untuk memudahkan uap berpenetrasi pada kemasan dan memudahkan pengosongan udara. Pengisian chamber mesin dengan barang sebaiknya memanfaatkan 75 % dari kapasitas chamber.

### **Mengeluarkan barang dari mesin sterilisasi uap.**

Isi chamber mesin sterilisasi harus dibiarkan dalam mesin sterilisasi sampai semua uap keluar dari chamber dan barang-barang steril sudah mengalami proses pendinginan. Pemaksaan pendinginan baik dengan kipas atau blower AC tidak diperkenankan. Barang-barang yang sedang mengalami pendinginan harus ditempatkan pada daerah yang tidak terlalu ramai dengan berbagai aktivitas kegiatan lain. Untuk mencegah masuknya lembab (dapat membawa mikroorganisme) ke dalam kemasan barang-barang steril hanya boleh ditangani setelah

mengalami pendinginan secara sempurna. Pada saat proses pendinginan, barang steril tidak boleh diletakkan pada permukaan logam karena akan terjadi proses kondensasi pada barang sehingga terjadi rekontaminasi.

Load berisi barang steril harus disimpan dalam rak kawat sampai dingin.

#### **e. Sterilisasi menggunakan Plasma**

Plasma secara umum didefinisikan sebagai gas terdiri dari elektron, ion-ion, maupun partikel-partikel neutral. Halilintar merupakan contoh plasma yang terjadi di alam. Plasma buatan dapat terjadi pada suhu tinggi maupun suhu rendah (seperti lampu neon). Gas plasma suhu rendah terjadi apabila dalam keadaan deep-vacuum gas tertentu distimulasi dengan frekuensi radio atau energi gelombang mikro sehingga terbentuk plasma. Plasma dari beberapa gas seperti argon, nitrogen dan oksigen menunjukkan aktivitas sporisidal.

Pada plasma yang terbentuk dari hidrogen peroksida, proses pembentukan plasma mengalami dua fase yaitu fase difusi hidrogen peroksida dan fase plasma. Pembentukan plasma dimulai setelah pemvakuman chamber, uap hidrogen peroksida yang dihasilkan dari larutan 58% hidrogen peroksida masuk ke dalam chamber melalui mekanisme difusi. Alat / bahan yang akan disterilkan kemudian terpapar oleh uap hidrogen peroksida selama 50 menit pada konsentrasi 6 mg/l. Hidrogen peroksida pada dasarnya mempunyai aktivitas mematikan mikroorganisme, pada pembentukan plasma berfungsi mematikan mikroorganisme. Fase plasma ini berlangsung selama 15 menit pada 400 watt. Setelah fase plasma selesai setiap spesies reaktif akan

bergabung kembali membentuk senyawa stabil berupa air dan oksigen.

Aktivitas mematikan mikroorganisme hidrogen peroksida belum diketahui secara pasti, namun pada proses pembentukan plasma terbentuk spesies reaktif seperti radikal bebas, radiasi ultraviolet (UV), maupun hidrogen peroksida itu sendiri yang mempunyai kemampuan menginaktivasi mikroorganisme.

Memasukkan barang pada mesin sterilisasi plasma perlu diperhatikan secara baik agar barang-barang yang akan disterilkan benar-benar dalam keadaan kering dan tidak dapat digunakan pada bahan kertas / selulosa karena hidrogen peroksida akan terserap kuat. Jenis kemasan yang dapat digunakan sangat terbatas yaitu dari bahan Tyvek. Isi / kemasan yang akan disterilkan tidak boleh mengenai dinding chamber. Metode sterilisasi plasma tidak dapat digunakan untuk mensterilkan alat dengan lumen berdiameter kurang dari 6 mm maupun untuk alat dengan panjang lebih dari 31 cm, tidak dapat digunakan untuk mensterilkan lumen dengan ujung tak berlubang.

Konsentrasi segera yang membahayakan kehidupan dan kesehatan (*ILDH = Immediate Dangerous to Life and Health*).

Konsentrasi segera yang membahayakan kehidupan dan kesehatan untuk hidrogen peroksida ( $H_2O_2$ ) adalah 75 ppm.

#### f. Sterilisasi Suhu Rendah Uap Formaldehid

Sifat bakterisidal gas formaldehid telah dikenal sejak lama, gas ini bekerja membunuh mikroorganisme melalui mekanisme alkilasi.

Formaldehid telah lama digunakan untuk mendisinfeksi ruangan, lemari, maupun instrumen-instrumen. Sayangnya formaldehid (dalam keadaan tunggal) tidak dapat digunakan untuk sterilisasi alat rentan panas, khususnya dengan lumen kecil, karena daya penetrasinya yang lemah serta aktivitas sporisidalnya yang sangat lemah. Namun demikian apabila dikombinasikan dengan steam dibawah tekanan atmosfer, daya penetrasinya meningkat sehingga sterilisasi dapat dicapaidengan lebih cepat.

Gas formaldehid dan cairan formalin mempunyai bau yang tajam dan dapat mengiritasi mata, saluran pernafasan dan kulit. Juga dilaporkan bersifat mutagenik walaupun bukti-bukti masih sedikit pad manusia. Oleh karenanya formalin harus ditangani dengan hati-hati dan sarung tangan harus dipakai untuk melindungi pemaparan terhadap kulit. Formaldehid dapat terdeteksi pada konsentrasi 0,5 ppm sehingga pemaparan pada konsentrasi lebih tinggi yang membahayakan dapat dihindari. Apabila pemaparan terjadi bilas dengan air mengalir. Tingkat konsentrasi formaldehid di udara tidak boleh melebihi 2 ppm dalam selang waktu 10 menit. Untuk pemaparan jangka panjang batasannya adalah 2 ppm selama 8jam .

### **Siklus Kerja Mesin Sterilisasi Uap-Formaldehid**

Siklus kerja khas dari mesin sterilisasi tipe ini dapat dibagi menjadi beberapatahap meliputi:

- (1) Pemanasan : jalankan mesin dengan siklus terpendek satu kali sebelum melakukan siklus yang diinginkan untuk mencegah terjadinya kondensasi berlebihan. \_

- (2) *Loading / Memulai* : mesin diisi peralatan yang akan disterilkan lalu siklus dimulai.
- (3) *Pre-vakum* : dilakukan dibawah tekanan 50 mbar. Proses ini akan menghilangkan udara dari chamber dan isi chamber.
- (4) *Pemberian uap awal* : Dilakukan untuk pemanasan awal mesin sementara pompa vakum terus berjalan.
- (5) *Pulsing*; tahap ini dibagi menjadi empat yaitu:
  - a) pemberian steam secara kontinyu sampai suhu 73 °C dicapai dalam chamber;
  - b) pompa vakum dijalankan dibawah 50 mbar;
  - c) pemaparan formaldehid sehingga diperoleh konsentrasi 15 mg/m<sup>3</sup>;
  - d) fase keseimbangan gas.
- (6) *Pemberian uap akhir*: pemberian steam dan penarikan vakum dapat dilakukan secara berulang untuk menghilangkan formaldehid.
- (7) Untuk menghilangkan sisa-sisa akhir dari formaldehid udara dihembuskan ke dalam chamber diikuti dengan periode proses Vakum. Proses ini dapat dilakukan secara berulang-ulang.

#### **4. Pengujian Alat Sterilisasi**

Sebelum mesin Steril(sasi dapat digunakan secara rutin maka harus dilakukan pengujian terlebih dahulu sesuai dengan prosedur pada masing-masing *autoclave* atau sesuai dengan mesin Sterilisasi yang digunakan.

Alasan : kerja mesin Sterilisasi tidak hanya tergantung pada disain

mesinnya saja tapi juga tergantung pada elemen pendukung lainnya seperti generator uap, distribusi uap, sistem kelistrikan dan sistem mekanik lainnya, kompatibilitas mesin sterilisasi dengan sistem penunjang lainnya.

## **5. Fasilitas Alat dan Zat Kimia**

### **Peralatan non medik :**

1. Komputer
2. Mesintik
3. Telepon
4. *Filling cabinet*
5. Meja
6. Kursi
7. Lemari
8. Alat pelindung
  - Apron
  - Masker
  - Sarung tangan
  - Topi
  - Alas kaki khusus
9. *Sink*
10. Ember
11. Baskom
12. Tromol
13. Keranjang
14. "*Sealer*"
15. Penguji ketajaman alat

16. Bahan pengemas
17. Alat pengering
18. Alat pencuci
19. Alat pemadam kebakaran
20. Jam dinding
21. Termometer dan higrometer
22. Meja yang dilengkapi dengan kaca pembesar untuk kontrol linen
23. Tissue untuk lap tangan.

**Peralatan medik :**

1. Mesin cuci
2. Troli *autoclave*
3. Mesin sterilisasi suhu tinggi
4. Mesin sterilisasi suhu rendah
5. Mesin dekontaminator
6. Trolley pengangkut
7. Lemari penyimpanan barang steril.

**Bahan /Zat Kimia**

1. Detergen
2. Desinfektan
3. Larutan enzim
4. Air deionisasi
5. Kapas, kasa
6. Bahan monitor
7. Pembersih lantai, *sink*, dinding/ruang

## **BAB VII**

# **MONITORING DAN EVALUASI PROSES STERILISASI**

Tujuan pelayanan sterilisasi adalah untuk menyediakan produk bahan / alat medik yang steril namun bukan berarti sekedar menghasilkan barang-barang yang steril. Sterilan harus ada jami nan dapat mensterilkan bahan/alat yang telah disterilkan benar-benar steral. Untuk menjamin sterilitas alat / bahan diperlukan mekanisme yang ketat.

### **A. Kontrol Kualitas Sterilisasi**

Kontrol proses sterilisasi yang ketat akan memberikan jami nan bahwa peralatan medis yang kita sediakan adalah benar-benar steril. Caranya adalah dengan melakukan kultur atau uji sterilitas dari setiap produk yang disterilkan. Sayangnya cara ini sangat tidak praktis dan juga mahal untuk dilakukan di rumah sakit. Oleh karenanya, sebagai jalan keluar kita perlu melakukan apa yang disebut sebagai monitoring proses sterilisasi, yaitu memonitor proses sterilisasi yang kita lakukan untuk memberikan jami nan bahwa parameter-parameter yang ditentukan dalam proses sterilisasi sudah dipenuhi dengan baik.

Hal-hal yang harus diperhatikan untuk kontrol kualitas adalah:

#### **1. Pemberian nomor lot pada setiap kemasan.**

Setiap item / kemasan yang akan disterilkan harus mencantumkan identitas berupa nomor lot yang mencakup nomor mesin sterilisasi,

tanggal proses sterilisasi, dan keterangan siklus keberapa dari mesin sterilisasi.

*Alasan* : Pengidentifikasi ini akan memudahkan pada saat diperlukannya melakukan *recall* atau penarikan kembali kemasan yang sudah terdistribusikan.

## **2. Data mesin sterilisasi.**

Untuk setiap siklus sterilisasi yang dilakukan informasi berikut harus didokumentasikan :

- a. Nomor lot
- b. Informasi umum kemasan (kemasan linen, atau kemasan instrumen)
- c. Waktu pemaparan dan suhu (kalau belum tercatat oleh mesin sterilisasi)
- d. Nama operator
- e. Data hasil pengujian biologis
- f. Data respon terhadap indikator kimia
- g. Data hasil dari uji *Bowie-Dick*

*Alasan* : Dokumentasi ini akan bermanfaat dalam monitoring proses dan memastikan bahwa parameter pada setiap siklus proses sterilisasi telah tercapai sehingga akuntabilitas proses terjamin. Dengan melakukan dokumentasi ini maka apabila ada barang yang harus ditarik ulang akan menjadi lebih mudah.

## **3. Waktu Kadaluarsa.**

Setiap kemasan steril yang akan digunakan harus diberi label yang mengindikasikan waktu kadaluarsa untuk memudahkan melakukan

rotasi stok, walaupun kadaluarsa tidak bergantung pada waktu melainkan pada kejadian yang dialami oleh kemasan tersebut.

## **B.J Jenis-jenis indikator sterilisasi**

Jenis-jenis indikator sterilisasi terdiri dari:

1. Indikator Mekanik
2. Indikator Kimia
3. Indikator Biologi

### **1. Indikator Mekanik**

Indikator mekanik adalah bagian dari instrumen mesin sterilisasi seperti *gauge*, tabel dan indikator suhu maupun tekanan yang menunjukkan apakah alat sterilisasi bekerja dengan baik.

#### **Kegunaan:**

Pengukuran temperatur dan tekanan merupakan fungsi penting dari sistem monitoring sterilisasi, maka bila indikator mekanik berfungsi dengan baik.

Memberikan informasi segera mengenai temperatur, tekanan, waktu dan fungsi mekanik lainnya dari alat.

Memberikan indikasi adanya masalah apabila alat rusak dan memerlukan perbaikan.

#### **Keterbatasan:**

Indikator mekanik tidak menunjukkan bahwa keadaan steril sudah tercapai melainkan hanya memberikan informasi secara cepat tentang fungsi dari alat sterilisasi.

Karena bersifat mekanis, maka bila tidak dilakukan kalibrasi alat dengan tepat atau pemakaian yang terlalu sering dapat memberikan informasi yang tidak tepat.

Oleh karenanya monitoring dengan menggunakan indikator mekanik saja tidak cukup. Kita masih memerlukan indikator lainnya untuk memberikan jaminan bahwa proses sterilisasi telah tercapai.

## **2. Indikator Kimia**

Indikator kimia adalah indikator yang menandai terjadinya paparan sterilisasi (misalnya : uap panas atau gas etilen oksida) pada obyek yang disterilkan, dengan adanya perubahan warna . Indikator kimia diproduksi dalam berbagai bentuk (strip, *tape*, kartu, *vial*}, serta sensitif terhadap satu atau lebih parameter sterilisasi.

Indikator kimia memberikan informasi tercapainya kondisi steril pada tiap kemasan (*pack by pack basis*), sehingga selain digunakan di luar, ada juga yang diletakkan di dalam kemasan.

### **Klasifikasi indikator kimia :**

Berdasarkan *International Organization for Standardization (ISO)*, indikator kimia dibagi menjadi enam kelas terpisah.

a. Kelas 1 : Indikator eksternal dan indikator internal

Indikator eksternal

Contoh: *Autoclave tape (3M)*

Indikator eksternal berbentuk *tape* dan digunakan di bagian luar kemasan.

Dengan terjadinya perubahan warna , indikator ini memberikan informasi bahwa bagian luar kemasan benda yang disterilkan telah melewati proses sterilisasi. Indikator ini tidak memberikan respons terhadap semua parameter, sterilisasi, namun demikian dalam

prakteknya sangat bermanfaat karena :

memberikan bukti visual benda yang sudah melewati proses sterilisasi.

dapat membedakan antara benda yang sudah dan belum disterilisasi berfungsi sebagai segel/pengaman kemasan .

Keterbatasan indikator eksternal:

Informasi yang hanya pada kemasan bagian luar, sedangkan tidak membuktikan adanya penetrasi sterilan ke dalam kemasan bagian dalam.

Indikator internal

Conteh: *Comply (3M)*

Indikator internal berbentuk strip dan pemakaiannya diletakkan dalam setiap kemasan. Indikator internal memberikan informasi bahwa benda di dalam kemasan telah melewati proses sterilisasi. Informasi diketahui dengan adanya perubahan warna indikator. Indikator internal memberikan respons terhadap beberapa parameter sterilisasi, sehingga dengan terjadinya perubahan warna dapat diketahui sterilan telah berpenetrasi ke dalam kemasan.

Indikator eksternal dan indikator internal tersedia untuk metode sterilisasi uap panas dan gas etilen oksid.

Rekomendasi pemakaian menurut *Association for the Advancement of Medical Instrumentation (AAMI)* :

Indikator eksternal :

Pada setiap kemasan, kecuali bila indikator internal dapat terlihat dari luar.

Indikator internal:

Dalam setiap kemasan, atau pada daerah yang paling sulit dicapai sterilan.

b. Indikator untuk tes *Bowie-Dick*

Indikator yang termasuk dalam golongan ini adalah indikator yang dibuat untuk pemakaian pada prosedur tes yang spesifik, seperti tes *Bowie-Dick*. Tidak seperti indikator kimia lainnya, indikator jenis ini digunakan untuk menilai efisiensi pompa vakum pada alat sterilisasi, serta untuk mengetahui adanya kebocoran udara dalam ruang sterilisasi. Oleh karenanya hanya digunakan pada metode sterilisasi uap panas yang menggunakan sistem vakum. Jadi indikator ini sama sekalibukan untuk mengetahui apakah kondisi sterilisasi telah tercapai. Tes *Bowie-Dick* pertama kali diperkenalkan oleh J. Bowie dan J. Dick. Mereka berpendapat bahwa apabila masih terdapat sisa udara dalam ruang sterilisasi setelah dilakukan vakum dan hanya ada satu kemasan didalamnya, maka udara akan terkonsentrasi dalam kemasan tersebut. Tes *Bowie-Dick* dilakukan dengan menggunakan sejumlah handuk khusus (28-32 lembar) yang dilipat menjadi tiga bagian. Handuk tersebut disusun sedemikian rupa sehingga berukuran (12 x 9) *inchi* dan tingginya 10-11 *inchi*. Kedudukan handuk diusahakan sedemikian rupa sehingga mendatar. Jumlah handuk dapat bervariasi, tergantung ketebalannya. Handuk yang digunakan adalah handuk bersih yang tidak disetrika. Handuk kemudian dibungkus. Lembaran tes *Bowie - Dick* diletakkan di tengah-tengah bungkus. Bungkus handuk dimasukkan dalam alat sterilisasi yang kosong, tepatnya di bagian depan bawah, di atas drain. Kemudian dilakukan sterilisasi pada suhu

132° C selama 3,5 menit. Bila tidak memungkinkan bisa selama 3 atau 4 menit, tetapi tidak boleh lebih dari 4 menit karena akan memberikan hasil yang tidak tepat. Setelah selesai, lembaran tes *Bowie-Dick* dievaluasi dengan mengamati adanya perubahan warna contoh, dari putih menjadi hitam. Hasil yang baik ditandaidengan perubahan warna yang merata. Apabila perubahan warna tidak merata, maka diduga masih ada udara yang tertinggal dalam ruang sterilisasi yang berarti ada kerusakan pada pompa vakum dari alat. Beberapa alat sterilisasi yang baru sudah dilengkapi dengan perangkat untuk menguji kebocoran udara, sehingga tidak perlu lagi melakukan tes *Bowie-Dick*.

c. Kelas3:Indikator *single*paramater

Contoh :tabung temperatur

Indikator jenis ini berupa tabung temperatur berisi bahan kimia yang akan meleleh dan berubah warna bila temperatur yang sesuai telah tercapai. Hanya digunakan pada metode sterilisasi uap panas atau sterilisasi panas kering.

d. Kelas4 :Indikator multi paramater

Contoh :Sterilometer plus

Pada indikator multi parameter, terdapat sejenis tinta yang akan berubah warnanya bila terpapar pada kombinasi parameter sterilisasi yang tepat. Indikator ini memberikan respons terhadap lebih dari satu parameter sterilisasi. Dapat juga memberikan respons terhadap semua parameter sterilisasi asalkan pada temperatur spesifik tertentu yang tertera pada indikator tersebut.

e. Kelas 5 : *Integrator*

Contoh : *Steriguge*

Indikator ini memberikan respons terhadap semua parameter sterilisasi pada *range* temperatur tertentu, misalnya 104 °C - 124 °C untuk sterilisasi uap panas.

Cara kerjanya berdasarkan perubahan keadaan fisik dari suatu *pellet* kimia yang memiliki titik leleh lebih tinggi dari temperatur sterilisasi. *Pellet* kimia yang meleleh akan mencapai area tertentu pada indikator ini yang sudah ditandai sebagai titik akhir (jika tidak ada proses perubahan warna). Indikator ini tersedia untuk metode sterilisasi uap panas dan gas etilenoksida.

f. Kelas 6 : *Emulgator*

Indikator jenis ini tidak beredar di pasaran. Cara kerjanya berdasarkan siklus sterilisasi spesifik. Indikator akan bereaksi apabila 95% dari siklus sterilisasi telah tercapai.

Dari berbagai macam indikator kimia di atas, indikator eksternal dan indikator internal direkomendasikan oleh beberapa organisasi (AAMI, AORN, CDC, JC) sebagai bagian dari (untuk digunakan pada) program jaminan sterilisasi (*sterility assurance*).

Kelebihan indikator kimia:

Dapat memberikan informasi dengan segera bahwa suatu benda sudah melewati proses sterilisasi dan bahwa parameter-parameter atau kondisi yang diperlukan untuk proses sterilisasi sudah terpenuhi.

Memberikan informasi secara spesifik pada setiap kemasan.

Keterbatasan indikator kimia:

Menurut AORN , indikator kimia belum menjamin tercapainya keadaan steril, tetapi hanya menunjukkan bahwa suatu benda sudah melewati kondisi-kondisi sterilisasi dalam suatu siklus sterilisasi.

### 3. **Indikator Biologi**

Indikator biologi adalah sediaan berisi populasi mikroorganisme spesifik dalam bentuk spora yang bersifat resisten terhadap beberapa parameter yang terkontrol dan terukur dalam suatu proses sterilisasi tertentu.

Prinsip kerja dari indikator biologi adalah dengan mensterilkan spora hidup mikroorganisme yang non patogenik dan sangat resisten dalam jumlah tertentu. Apabila selama proses sterilisasi spora-spora tersebut terbunuh , maka dapat diasumsikan bahwa mikroorganisme lainnya juga ikut terbunuh dan benda yang kita sterilkan bisa disebut steril.

Indikator biologi tersedia untuk metode sterilisasi uap panas, gas etilen oksid dan panas kering. Indikator biologi yang ada di pasaran terbuat dari spora organisme yang stabil, hidup, non patogenik dan sangat resisten terhadap metode sterilisasi yang digunakan. Jenis mikroorganisme yang digunakan adalah *Bacillus stearothermophilus* (sterilisasi uap panas) dan *Bacillus subtilis* (sterilisasi gas etilen oksid dan panas kering).

Jenis-jenis indikator biologi

Awalnya indikator biologi berupa strip kertas yang mengandung spora

kering dan dikemas dalam kantong bersegel. Setelah melewati proses sterilisasi, spora kering dipindahkan secara aseptis ke dalam media pertumbuhan untuk melihat apakah akan terjadi pertumbuhan koloni. Indikator jenis ini memiliki beberapa keterbatasan antara lain :

1. Memerlukan tenaga yang terlatih melakukan pekerjaan laboratorium.
2. Kemungkinan terjadi kontaminasi saat memindahkan spora ke dalam media pertumbuhan.
3. Prosedur dan interpretasi hasil yang rumit.

Pada perkembangan berikutnya, indikator biologi dibuat dalam bentuk wadah tersendiri (*self-contained*), dimana strip berisi spora dikemas dalam vial bersama dengan ampul yang berisi media pertumbuhan spora. Setelah proses sterilisasi, indikator ini diaktifkan dengan cara menghancurkan ampul berisi media pertumbuhan sehingga spora mendapatkan lingkungan yang sesuai untuk tumbuh. Indikator kemudian diinkubasi sehingga mikroorganisme yang bertahan hidup (bila ada) dapat tumbuh.

Jenis lain dari indikator biologi ini adalah yang mengandung sistem deteksi cepat (*rapid*). Sistem ini bekerja berdasarkan adanya interaksi enzim dalam spora dengan bahan yang ada dalam media pertumbuhan. Apabila diberikan sinar ultra violet, hasil positif akan memberikan fluoresensi. Bila tidak terjadi fluoresensi maka kondisi sterilisasi telah tercapai dan spora telah terbunuh. Indikator ini memerlukan alat khusus untuk mendeteksi ada atau tidaknya fluoresensi. Hasil dapat dibaca setelah tiga jam.

Terakhir adalah indikator biologi vial tertutup yang mengandung strip spora dari ampul berisi media pertumbuhan yang mengandung zat warna. Setelah sterilisasi selesai, indikator diaktifkan (ampul dipecahkan), kemudian dimasukkan dalam inkubator khusus (57 °C) selama 24 - 48 jam. Bila selama proses sterilisasi spora terbunuh, maka tidak akan terjadi perubahan warna. Ini berarti proses sterilisasi telah tercapai. Sebaliknya apabila spora dapat bertahan, maka dalam media pertumbuhan akan terjadi pembentukan asam yang dapat mengakibatkan perubahan warna.

### **C. Interpretasi Hasil Indikator Biologi**

Setelah masa inkubasi, kita melakukan pengamatan untuk mendapatkan interpretasi hasil indikator biologi. Hasil tersebut positif bila terjadi kekeruhan dan pertumbuhan koloni (indikator konvensional), atau adanya fluoresensi (indikator rapid), atau adanya perubahan warna (indikator mutakhir). Hasil disebut negatif bila tidak terjadi kekeruhan dan pertumbuhan koloni (indikator konvensional) atau tidak terjadi fluoresensi (indikator rapid), atau tidak terjadi perubahan warna (indikator mutakhir).

Pengamatan dilakukan juga terhadap kontrol positif, yaitu indikator biologi yang diaktifkan dan diinkubasi tanpa melewati proses sterilisasi. Kontrol positif ini harus menunjukkan hasil positif. Keberhasilan sterilisasi ditandai dengan hasil indikator biologi yang negatif. Sebaliknya bila hasil positif merupakan indikasi adanya kegagalan proses sterilisasi.

Pemakaian indikator biologi pada rumah sakit atau fasilitas kesehatan lainnya:

Indikator biologi adalah salah satu komponen dalam program jaminan mutu menyeluruh untuk sterilisasi di rumah sakit dan fasilitas kesehatan lainnya serta digunakan dalam usaha-usaha berikut ini :

- Kualifikasi instalasi alat sterilisasi
- Pengembangan siklus sterilisasi
- Programjaminan mutu sterilisasi
- Rekualifikasi alat sterilisasi.

Rekomendasi pemakaian indikator biologi dalain rangka program jaminan mutu sterilisasi.

<b>Organisasi</b>	<b>Rekomendasi</b>
<i>American Heart Association (AHA)</i>	Setiap hari (s. uap panas) Setiap load (s. Gas EO)
<i>Association of Medical Instrumentation (AAMI)</i>	Setiap hari (s.uap panas) Setiap load (s. Gas EO) Implantable object: Setiap load (s. uap panas dan s. gas EO)

Sampai saat ini indikator biologi merupakan referensi dasar untuk menentukan tercapainya kondisi sterilisasi. Mengingat tujuan dari sterilisasi adalah untuk membunuh mikroorganisme, maka tidak ada cara lain yang lebih jelas dapat memperagakan terbunuhnya mikroorganisme selain indikator biologi.

## **BAB VIII**

# **PENDIDIKAN DAN PENGEMBANGAN TENAGA DI PUSAT STERILISASI**

Pada hakekatnya semua manusia termasuk tenaga kesehatan hendaknya terus belajar agar dapat menghasilkan perubahan pada diri individu, yaitu didapakkannya kemampuan baru yang berlaku untuk waktu yang relatif lama. Salah satu bentuk proses belajar adalah melalui pendidikan dan pelatihan. Untuk melaksanakan pendidikan dan pelatihan diperlukan perencanaan yang matang. Perencanaan merupakan penjabaran dari tujuan pendidikan dan pelatihan yang diharapkan dan cara-cara yang dilaksanakan untuk mencapai tujuan tersebut.

Salah satu tujuan pendidikan dan latihan adalah untuk meningkatkan pengetahuan dan ketrampilan bagi tenaga-tenaga yang bekerja di pusat sterilisasi dan institusi kesehatan lainnya agar mereka memiliki bekal profesional yang memungkinkan mereka mampu menciptakan hasil kerja yang optimal untuk kepentingan pasien dan kepentingan rumah sakit.

Pembinaan dan pendidikan tenaga-tenaga kesehatan dapat dilakukan melalui pendidikan formal maupun non formal dan pelaksanaannya menggunakan kurikulum pelatihan yang baku, sehingga mutu pelatihan dapat dipertanggungjawabkan. Program pendidikan dan pelatihan untuk kepala instalasi pusat sterilisasi berbeda dengan staf yang

bekerja di pusat sterilisasi. Diklat untuk kepala instalasi lebih bersifat managerial sedangkan staf lebih bersifat teknis.

Materi pengajaran untuk staf yang bekerja pada pusat sterilisasi terdiri dari manajemen sterilisasi , operasional teknis sterilisasi , dekontaminasi, pengemasan . Quality Assurance proses sterilisasi, pengemasan, Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3), pengendalian infeksi, dan pemeliharaan serta perbaikan alat sterilisasi dan kelengkapannya .

## **BAB IX**

### **KESEHATAN DAN KESELAMATAN KERJA (K3)**

#### **A. Pencegahan Kecelakaan pada Petugas**

Tanggung jawab untuk melaksanakan semua kegiatan secara aman di lingkungan Pusat Sterilisasi menjadi tanggung jawab petugas pusat sterilisasi setelah dilakukan pembekalan terhadap petugas terhadap bahaya yang mungkin terjadi di lingkungan pusat sterilisasi. Pada dasarnya kecelakaan dapat dihindari dengan mengetahui potensi bahaya yang dapat ditimbulkannya. Dengan memperhatikan secara seksama dan melatih teknik-teknik bekerja secara aman maka risiko terjadinya kecelakaan kerja dapat diturunkan secara signifikan.

#### **Penerimaan Barang Kotor dan Daerah Dekontaminasi**

Bahaya pemaparan terhadap darah dan cairan tubuh lainnya maupun zat-zat kimia di lingkungan pusat sterilisasi dapat menyebabkan luka, penyakit dan dalam kondisi yang ekstrim menyebabkan kematian. Upaya pencegahan dapat dilakukan secara efektif dengan menggunakan alat pelindung diri seperti sarung tangan, penutup kepala, penutup kaki, gaun anti cairan, masker maupun goggle mata. Penyediaan alat pelindung diri menjadi tanggung jawab institusi bersangkutan, tetapi adalah tanggung jawab petugas pusat sterilisasi untuk melindungi dirinya dengan menggunakan alat pelindung diri secara benar.

Penanganan yang salah terhadap alat-alat tajam terkontaminasi seperti pisau, jarum dan lain-lain dapat menyebabkan rusaknya permukaan

kulit yang pada akhirnya dapat memungkinkan masuknya mikroorganisme patogen ke dalam tubuh sehingga menyebabkan terjadinya penyakit.

### **Saran tindakan aman**

Jangan sekali-kali memasukkan tangan ke dalam wadah berisi barang terkontami nasi tanpa dapat melihat secara jelas isi dari wadah tadi.

Tuangkan cairan yang dapat mengganggu pengenalan secara visual alat-alat, lalu pindahkan alat / instrumen satu per satu. Pastikan agar bagian yang runcing dari instrumen mengarah berlawanan terhadap tubuh kita pada saat transportasi.

Buang sampah benda tajam (jarum suntik, blade) ke dalam wadah yang tahan tusukan dan tidak dibuang pada tempat sampah biasa.

Pada saat memproses ulang benda tajam pakai ulang, pisahkan dari instrumen lain dan posisikan sedemikian sehingga dapat mencegah kemungkinan terjadinya luka pada petugas lain dengan penanganan normal.

Ikuti petunjuk / rekomendasi pabrik untuk penggunaan zat kimia secara aman, dan gunakan alat-pelindung diri untuk mencegah paparan zat kimia terhadap kulit dan membran mukosa yang dapat menyebabkan luka bakar kimia.

Berhati-hatilah apabila mendekati daerah dimana air biasa digunakan, periksa kondisi lantai untuk mencegah terjatuh akibat licin lantai, sebaiknya ada rambu-rambu peringatan.

Pada saat mencuci instrumen di dalam bak cuci.. perhatikan untuk selalu menggosok dibawah permukaan air untuk mencegah terjadinya aerosol yang dapat terhirup.

## **Penyiapan Proses Sterilisasi**

Pengoperasian mesin sterilisasi hanya boleh dilakukan oleh petugas terlatih yang sudah mendapatkan pelatihan tentang prinsip dasar steriisasi dan cara menggunakan mesin sterilisasi secara benar. Dengan demikian maka kemungkinan terjadinya kecelakaan kerja dapat diperkecil dan upaya untuk menghasilkan barang-barang steril menjadi lebih terjamin.

Jenis-jenis luka yang dapat terjadi di daerah ini meliputi luka bakar pada kulit maupun membran mukosa, akibat kelalaian pada penggunaan zat kimia maupun akibat terlalu dekatnya posisi terhadap sumber panas (sterilisasi uap atau kereta barang yang panas) . Luka bakar elektrik, akibat penggunaan instrumen / alat listrik. Luka pada mata akibat cipratan zat kimia sehingga pemakaian alat lindung mata diperlukan.

### **Saran tindakan aman**

Gunakan sarung tangan pada saat menangani kereta mesin sterilisasi atau pada saat berhubungan dengan objek lain bersuhu tinggi.

Letakkan kereta mesin sterilisasi (trolley) di luar daerah lalu lang petugas Pusat Sterilisasi lain untuk menghindari petugas lain menyentuh kereta yang panas ini.

Tindakan hati-hati harus diperhatikan pada saat menggunakan "sealer panas" dan pemotongan kantung sterilisasi (*pouches*).

Pengoperasioan mesin sterilisasi hanya boleh digunakan oleh petugas terlatih.

Pengoperasian dan instalasi mesin sterilisasi etilen oksida harus dilakukan dengan memperhatikan sistem ventilasi dan sistem

exhaust yang berhubungan langsung dengan udara luar (ke luar gedung).

Pada saat memindahkan barang ke dalam kabinet aerasi, petugas harus menggunakan sarung tangan dan tidak memegang barang dekat dengan tubuh atau menghisap udara di atas barang yang dipindahkan tersebut.

Pada saat memindahkan wadah dari mesin EO ke dalam aerator sebaiknya kereta ditarik dan tidak didorong.

Setelah barang dimasukkan ke dalam kabinet aerasi dan siklus aerasi sudah dijalankan. maka fase siklus tersebut tidak boleh dihentikan sampai proses aerasi telah selesai.

Apabila ada petugas yang terpapar dengan EO segera bawa ke ruang gawat darurat untuk evakuasi lebih lanjut.

## **B. Pencegahan Kecelakaan pada Pasien**

Petugas Pusat Sterilisasi mempunyai tanggung jawab dalam upaya mencegah terjadinya kecelakaan pada pasien yang dirawat di rumah sakit sehubungan dengan alat-alat / instrumen yang digunakan. Melakukan proses dekontaminasi, disinfeksi, pengemasan, sterilisasi, dan penanganan barang steril secara tepat dan benar sesuai dengan SPO (Standar Prosedur Operasional) yang ditetapkan merupakan cara terbaik bagi petugas untuk mencegah terjadinya kecelakaan / luka pada pasien. Pengguna barang yang belum diuji kelayakan fungsi dan cara pakainya dapat mengalami komplikasi maupun penundaan tindakan. Alat-alat terkontaminasi atau on-steril (seperti instrumen bedah) apabila digunakan pada pasien dapat menimbulkan infeksi nosokomial.

## **Saran tindakan aman**

Lakukan pengujian terhadap instrumen / alat sebelum didistribusikan dari Pusat Sterilisasi sesuai dengan petunjuk pabrik dan SPO di pusat sterilisasi.

Pastikan bahwa semua barang telah di dekontami nasi dan bebas dari kotoran, kerusakan , atau bahaya lain yang dapat mempengaruhi penggunaan barang /alat.

Pastikan agar barang terkontaminasi selalu dalam keadaan tertutup pada saat transportasi menuju daerah dekontaminasi.

Pastikan semua peralatan yang digunakan untuk melakukan proses sterilisasi mengalami pengujian secara teratur dan dijamin bekerja secara baik.

Pastikan bahwa semua komponen instrumen berada dalam keadaan lengkap, dan berfungsi secara normal.

Pastikan bahwa semua mesin sterilisasi termonitor secara visual selama siklus berlangsung melalui pengujian indikator kimia, biologis dan pengujian deteksi udara dalam chamber (sistem mesin sterilisasi uap pre-vakum) .

## **C. Penanganan Zat-zat Kimia di Pusat Sterilisasi**

Penanganan zat-zat kimia di pusat sterilisasi sangat perlu diperhatikan mengingat banyak zat kimia yang digunakan di pusat sterilisasi bersifat toksik. Apabila penanganannya tidak dilakukan dengan baik maka dapat membahayakan baik petugas pusat sterilisasi itu sendiri maupun pasien.

## **1. Alkohol**

Alkohol dalam bentuk Etil atau isopropil alkohol (60-90%) digunakan sebagai disinfektan menengah dengan kemampuan bakterisidal, tuberkulosidal, fungisidal, dan virusidal.

### **Tindakan pertolongan**

1. Bawa korban ke ruangan dengan sirkulasi udara yang baik.
2. Berikan terapi suportif berupa penatalaksanaan jalan nafas, ventilasi dan oksigenasi dan penatalaksanaan sirkulasi.

### **Tindakan pertolongan pada pemaparan mata**

1. Tengadahkan kepala dan miringkan kesisi mata yang terkena.
2. Secara perlahan bukalah kelopak mata yang terkena dan lakukan irigasi dengan sejumlah air bersih atau NaCl 0,9 % perlahan selama 15-20 menit.
3. Jika masih belum yakin bersih, cuci kembali selama 10 menit.
4. Jangan biarkan korban menggosok mata.
5. Tutuplah mata dengan kain kassa steril lalu segera kirim/konsul ke dokter mata.

### **Tindakan pertolongan pada pemaparan kulit**

1. Bawa pasien segera ke keran air terdekat.
2. Cuci segera bagian kulit yang terkena dengan air mengalir minimal 10 menit.
3. Jika tidak tersedia air, bersihkan bagian kulit dengan kain atau kertas secara perlahan.

## 2. Formaldehid

Formaldehid adalah gas tidak berwarna dengan bau menyengat. Umumnya digunakan sebagai disinfektan. Formalin adalah larutan yang mengandung formaldehid dan metanol dengan kadar bervariasi (biasanya antara 12-15%).

### **Bahaya terhadap kesehatan**

Dosis toksik Akut                      Dosis letal pada manusia secara oral 0,5-5 g/kg BB. 2-3 ppm, rasa gatal pada mata, 4-5 ppm lakrimasi, 10 ppm lakrimasi berat, 10-20 ppm susah bernafas, batuk, terasa panas pada hidung dan tenggorokan, 50-100 ppm iritasi akut saluran pernafasan.

Lambat                      Iritasi kulit

Krenik                      Karsinogenik, gangguan menstruasi dan kesuburan pada wanita, percikan larutan pada mata dapat menyebabkan kerusakan berat sampai dengan menetap, kornea buram dan buta.

Jika tertelan              Menyebabkan luka korosif mukosa gastro intestinal disertai mual, muntah, perdarahan.

Jika terhirup              Iritasi saluran nafas, nafas berbunyi, laringospasme.

Kontak kulit              Iritasi pada kulit.

Kontak mata              Iritasi dan lakrimasi, pada konsentrasi pekat menyebabkan kornea buram dan buta.

### **Tindakan pertolongan**

1. Bawa korban ke ruangan dengan sirkulasi udara yang baik.
2. Berikan terapi suportif berupa penatalaksanaan jalan nafas, ventilasi dan oksigenasi, dan penatalaksanaan sirkulasi.

### **Tindakan pertolongan pada pemaparan mata**

1. Tengadahkan kepala dan miringkan ke sisi mata yang terkena .
2. Secara perlahan bukalah kelopak mata yang terkena dan lakukan irigasi dengan sejumlah air bersih atau NaCl 0,9 % perlahan selama 15-20 menit.
3. Jika masih belum yakin bersih, cuci kembali selama 10 menit.
4. Jangan biarkan korban menggosok mata.
5. Tutuplah mata dengan kain kassa steril lalu segera kirim/konsul ke dokter mata.

### **Tindakan pertolongan pada pemaparan kulit**

1. Bawa pasien segera ke keran air terdekat.
2. Cuci segera bagian kulit yang terkena dengan air mengalir minimal 10 menit.
3. Jika tidak tersedia air, seka bagian kulit dengan kain atau kertas secara perlahan.
4. Lepaskan pakaian, arloji, dan sepatu yang terkontaminasi.
5. Pada saat memberikan pertolongan, gunakan alat pelindung diri seperti sarung tangan, masker, apron.
6. Keringkan dengan handuk yang kering dan lembut.

### **Tindakan pertolongan pada pemaparan gastro intestinal**

Pada keracunan forma dehidrangan, perlu dilakukan tindakan berikut:

1. Segera beri pasien air atau susu untuk diminum secepat mungkin untuk pengenceran . Untuk orang dewasa maksimal 200 cc sekali minum, untuk anak-anak maksimal 100 cc.
2. Kontra indikasi untuk induksi muntah dan pemberian karbon-aktif .
3. Dalam keadaan tertentu, pemasangan pipa lambung yang lembut

dan fleksibel dapat dipertimbangkan setelah pengenceran dan pemeriksaan endoskopi.

### 3. Etilen Oksida

Etilen oksida merupakan zat kimia yang banyak digunakan dalam proses sterilisasi kimia alat-alat kesehatan, pereaksi dalam sintesa kimia organik terutama dalam pembuatan etilenglikol, fungisida, bahan makanan dan tekstil.

#### **Bahaya utama terhadap kesehatan**

Inhalasi	Pemaparan jangka pendek : iritasi, daya penciuman menurun, dispnea, nyeri kepala, mengantuk, gejala mabuk, gangguan keseimbangan tubuh, sianosis, kongesti paru-paru, kejang dan gangguan kesuburan. Pemaparan jangka panjang : potensial dapat menyebabkan kanker.
<u>Kontak kulit</u>	Pemaparan jangka pendek : reaksi alergi, kulit terasa panas, melepuh, frost bite (luka bakar karena suhu rendah).
Kontak mata	Pemaparan jangka pendek : terasa panas, frostbite, mata berair. Pemaparan jangka panjang : dapat menimbulkan katarak.
Tertelan	Pemaparan jangka pendek : terasa panas terbakar, sakit tenggorokan, mual, muntah, frost bite, diare, nyeri perut, nyeri dada, nyeri kepala, sianosis. Pemaparan jangka panjang : kerusakan hati, potensial karsinogen.

### **Tindakan pertolongan**

1. Bawa korban ke ruangan dengan sirkulasi udara yang baik.
2. Berikan terapi suportif berupa penatalaksanaan jalan napas, ventilasi dan oksigenasi, dan penatalaksanaan sirkulasi.

### **Tindakan pertolongan pada pemaparan mata**

1. Tengadahkan kepala dan miringkan ke sisi mata yang terkena.
2. Secara perlahan bukalah kelopak mata yang terkena dan lakukan irigasi dengan sejumlah air bersih atau NaCl 0,9 % perlahan selama 15-20 menit.
3. Jika masih belum yakin bersih, cuci kembali selama 10 menit.
4. Jangan biarkan korban menggosok mata
5. Tutuplah mata dengan kain kassa steril lalu segera kirim / konsul ke dokter mata.

### **Tindakan pertolongan pada pemaparan kulit**

1. Bawa pasien segera ke keran air terdekat.
2. Cuci segera bagian kulit yang terkena dengan air mengalir minimal 10 menit.
3. Jika tidak tersedia air, bersihkan bagian kulit dengan kain atau kertas secara perlahan.
4. Lepaskan pakaian, arloji, dan sepatu yang terkontaminasi
5. Pada saat memberikan pertolongan, gunakan alat pelindung diri seperti sarung tangan, masker, apron
6. Keringkan dengan handuk yang kering dan lembut.

## Tindakan pertolongan pada pemaparan gastrointestinal

1. Induksi muntah tidak dilakukan (kontraindikasi)
2. Aspirasi dan bilas lambung tidak dianjurkan
3. Berikan karbon aktif dosis tunggal 1gr/kg atau dewasa 30-100 gr dan anak-anak 15-30 gr. Cara pemberian : dicampur rata dengan perbandingan 5-10 gr karbon aktif dengan 100-200 ml air. Dewasa : 10gr tiap 20 menit, Anak-anak 5 gr tiap 20 menit.
4. Lisol

Lisol merupakan nama lain dari kelompok zat kimia fenol, asam karbolat, hidroksibenzena, asam fenilat, resol, karbol kreolin, likresol. Lisol banyak digunakan sebagai disinfektan rumah tangga untuk membersihkan lantai, kamar mandi /WC dan untuk menghilangkan bau busuk. Dalam bidang kesehatan digunakan sebagai larutan disinfeksi dengan konsentrasi antara 1-2%.

## Bahaya utama pada kesehatan

### Pada kulit dan mukosa

Gatal dan mati rasa dan pada keadaan berulang atau berat :kemerahan, gatal dan luka bakar. Kronis pada kulit : Eritema, vesikel, dan akhirnya dapat mengalami dermatitis kontak.

### Pemaparan pada

Iritasi konjungtiva , kornea berwarna putih, edema palpebra, dan iritis.

### mata Pemaparan

Nyeri kepala, muntah, diare, lemah, pusing, dispnea, penglihatan kabur, nyeri abdomen, muntah dan rash. Jika konsentrasi fenol > 5% dapat

### sistemik

menyebabkan luka bakar pada mulut dan esophagus.

Efek pada sistem

kardiovaskuler

:Hipotensi dan syok.

Efek pada ginjal

Urin berwarna gelap karena hemoglobinuri.

Efek pada pernafasan

Depresi pernafasan dan gagal nafas.

**Tindakan pertolongan**

1. Bawa korban ke ruangan dengan sirkulasi udara yang baik.
2. Berikan terapi suportif berupa penatalaksanaan jalan nafas, ventilasi dan oksigenasi dengan oksigen lembab 100%, dan penatalaksanaan sirkulasi.

**Tindakan pertolongan pada pemaparan mata**

1. Tengadahkan kepala dan miringkan ke sisi mata yang terkena .
2. Secara perlahan bukalah kelopak mata yang terkena dan lakukan irigasi dengan sejumlah air bersih atau NaCl 0,9% perlahan selama 15-20 menit.
3. Jika masih belum yakin bersih, cuci kembali selama 10 menit.
4. Jangan biarkan korban menggosok mata.
5. Tutuplah mata dengan kain kassa steril lalu segera kirim / konsul ke dokter mata.

**Tindakan pertolongan pada pemaparan kulit**

1. Bawa pasien segera ke keran air terdekat.
2. Cuci segera bagian kulit yang terkena dengan air mengalir minimal 10 menit.

3. Jika tidak tersedia air, seka/ah bagian kulit dengan kain atau kertas secara perlahan.
4. Lepaskan pakaian, arloji, dan sepatu yang terkontaminasi
5. Pada saat memberikan pertolongan, gunakan alat pelindung diri seperti sarung tangan, masker, apron.
6. Keringkan dengan handuk yang kering dan lembut.

### **Tindakan pertolongan pemaparan gastrointestinal**

1. Segera beri pasien air atau susu untuk diminum secepat mungkin, untuk pengenceran pada orang dewasa maksimal 250 cc sekali minum, untuk anak-anak maksimal 100ml.
2. Kontra indikasi untuk induksi muntah dan pemberian karbon-aktif.
3. Dalam keadaan tertentu, pemasangan pipa lambung yang lembut dan fleksibel dapat dipertimbangkan setelah pengenceran dan pemeriksaan endoskopi.

### **5. Natrium Hipoklorit**

Larutan pemutih pakaian yang biasa digunakan biasanya mengandung bahan aktif Natrium hipoklorit (NaOCl) 5-10 %. Selain digunakan sebagai pemutih juga digunakan sebagai disinfektan. Pada konsentrasi >20% zat ini bersifat korosif dan bila tertelan akan berbahaya karena jika kontak dengan asam lambung akan melepaskan asam klorat dan gas klor bebas dalam lambung yang apabila terhirup dapat menyebabkan kerusakan paru-paru.

### **Bahaya utama terhadap kesehatan**

Inhalasi : Bila terhirup, tenggorokan akan terasa sakit, iritasi

	saluran pernafasan, batuk, sesak nafas, dan edema paru-paru.
Kontak kulit	Terjadi pada permukaan kulit, terasa perih, iritasi lokal dan erupsi.
Kontakmata	Pemerahan mata, korosif, perih, penglihatan jadi kabur.
Tertelan	Pada konsentrasi zat 3-5% mulut dan tenggorokan terasa terbakar, iritasi mulut dan faring; edema faring dan laring serta mual, muntah. Pada konsentrasi lebih pekat nyeri menelan, salivasi, rasa sakit parah pada tenggorokan ,dada dan perut.

### **Tindakan pertolongan**

1. Bawa korban ke ruangan dengan sirkulasi udara yang baik.
2. Berikan terapi suportif berupa penatalaksanaan jalan nafas, ventilasi dan oksigenasi dengan oksigen lembab 100%, dan penatalaksanaan sirkulasi.

### **Tindakan pertolongan pada pemaparan mata**

1. Tengadahkan kepala dan miringkan ke sisi mata yang terkena.
2. Secara perlahan bukalah kelopak mata yang terkena dan lakukan irigasi dengan sejumlah air bersih atau NaCl 0,9 % perlahan selama 15-20 menit.
3. Jika masih belum yakin bersih, cuci kembali selama 10 menit.
4. Jangan biarkan korban menggosok mata.
5. Tutuplah mata dengan kain kassa steril lalu segera kirim / konsul ke dokter mata.

### **Tindakan pertolongan pada pemaparan kulit**

1. Bawa pasien segera ke pancuran terdekat.
2. Cuci segera bagian kulit yang terkena dengan air mengalir minimal 10menit.
3. Jika tidak tersedia air, sekaah bagian kulit dengan kain atau kertas secara perlahan.
4. Lepaskan pakaian, arloji, dan sepatu yang terkontaminasi atau muntahan dan buanglah dalam wadah /plastik tertutup .
5. Pada saat memberikan pertolongan , gunakan alat lindung diri seperti sarung tangan, masker ,apron.
6. Keringkan dengan handuk yang kering dan lembut.

### **Tindakan pertolongan pemaparan gastrointestinal**

1. Segera beri pasien air atau susu untuk diminum secepat mungkin untuk pengenceran. Untuk orang dewasa maksimal 250 cc sekali minum, untuk anak-anak maksimal 100ml.
2. Kontra indikasi untuk induksi muntah dan pemberian karbon-aktif.
3. Dalam keadaan tertentu, pemasangan pipa lambung yang lembut dan fleksibel dapat dipertimbangkan setelah pengenceran dan pemeriksaan endoskopi.
4. Pengenceran degan demulsen seperti susu atau antasid.

## **BAB X**

### **PENUTUP**

Undang-undang Nomor 8 Tahun 1999 tentang Perlindungan Konsumen menjadi tantangan yang harus diantisipasi para praktisi pelayanan kesehatan. Selain itu kita juga dituntut memberikan pelayanan yang profesional dengan diberlakukannya undang-undang tentang Praktek Kedokteran yang ditujukan bagi kepastian hukum baik bagi penerima pelayanan kesehatan maupun pemberi pelayanan kesehatan.

Kejadian infeksi nosokomial adalah infeksi yang didapat atau timbul pada waktu pasien dirawat di rumah sakit. Bagi pasien di rumah sakit, infeksi nosokomial merupakan persoalan serius yang dapat menjadi penyebab langsung maupun tidak langsung kematian pasien. Beberapa kejadian infeksi nosokomial mungkin tidak menyebabkan kematian pasien namun menyebabkan pasien dirawat lebih lama di rumah sakit. Ini berarti pasien membayar lebih mahal dan dalam kondisi tidak produktif, disamping pihak rumah sakit juga akan mengeluarkan biaya lebih besar.

Pencegahan dan Pengendalian Infeksi di Rumah Sakit (PPIRS) merupakan suatu kegiatan yang sangat penting dan salah satu faktor yang mendukung untuk meningkatkan kualitas pelayanan dan erat kaitannya dengan citra rumah sakit. Oleh sebab itu pencegahan dan pengendalian infeksi perlu diperhatikan.

Salah satu upaya untuk menekan kejadian infeksi nosokomial adalah dengan melaksanakan pelayanan Pusat Sterilisasi (*Central Sterile Supply Department (CSSO)* yang baik. Tanggung jawab untuk

melaksanakan semua kegiatan secara aman di lingkungan pusat sterilisasi menjadi tanggung jawab petugas pusat sterilisasi setelah dilakukan pembekalan terhadap petugas terhadap bahaya yang mungkin terjadi di lingkungan pusat sterilisasi. Pada dasarnya kecelakaan dapat dihindari dengan mengetahui potensi bahaya yang dapat ditimbulkannya. Dengan memperhatikan secara seksama dan melatih teknik-teknik bekerja secara aman maka risiko terjadinya kecelakaan kerja dapat diturunkan secara signifikan.

\*\*\*

# LAMPIRAN

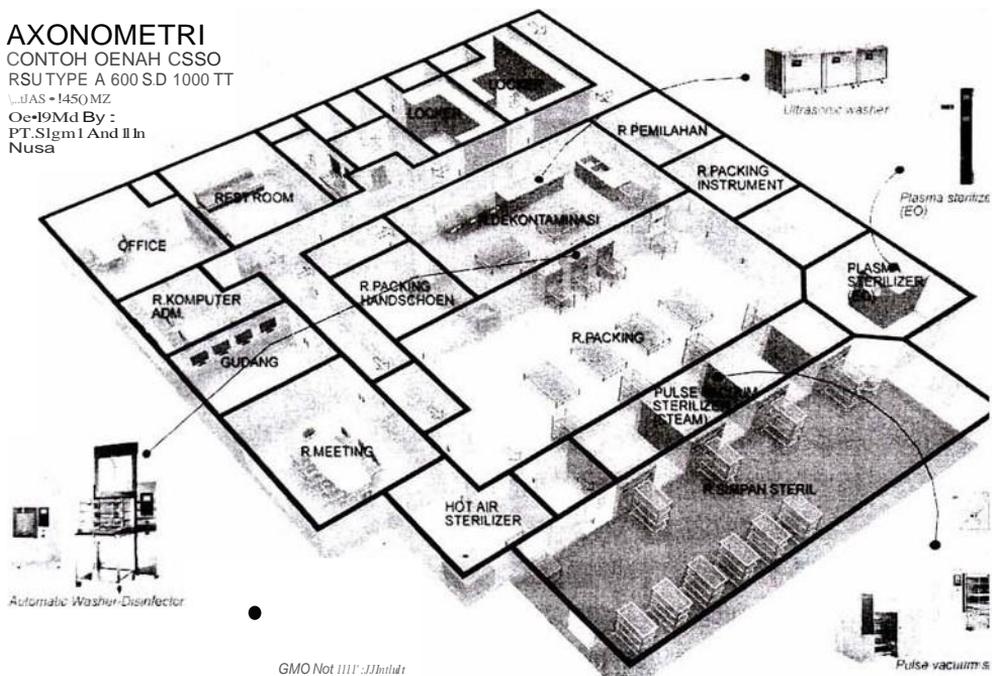
Lampiran 1:

## CONTOH TATA RUANG PUSAT STERILISASI DI RUMAH SAKIT

### A. Contoh Tata Ruang Pusat Sterilisasi di Rumah Sakit Kelas A

#### AXONOMETRI

CONTOH DENAH CSSO  
RSU TYPE A 600 SD 1000 TT  
LUAS = 1450 M<sup>2</sup>  
Oe-19Md By :  
PT.Sigm1 And II In  
Nusa





## DAFTAR KEBUTUHAN MESIN STERILISASI

KEBUTUHAN MESIN STERILISASI  
RS.TYPE A (RS. PENDIDIKAN)  
KAPASITAS BED 700 - 1200 TT

NO	NAMA MESIN	CHAMBER VOLUME (Lt)	JUMLAH (UNIT/SET)	HARGA
1	MESIN STEAM	800 - 1200	1	VARIABLE
2	MESIN STEAM	360 - 600	2	VARIABLE
3	M.LISTRIK/DRYHEAT	150 - 180	1	VARIABLE
4	M.DESINFEKTAN WASHER	300 - 500	2	VARIABLE
5	SET WASHER MANUAL	BERBAGAI TYPE / UKURAN	1	VARIABLE
6	MCUCI HANDSCHOEN SET	250 - 300	1	VARIABLE
7	M.PENGERING SLANG.ETT DLL	BERBAGAI TYPE / UKURAN	1	VARIABLE
8	M.ETHYLENE OXIDE/PLASMA	130 - 400	2	VARIABLE
9	ULTRA SONIC WASHER	40 - 60	1	VARIABLE

*Ditambah kelengkapan standar seperti lemari, rak-rak trolley di/ sesuai kebutuhan yang distandarkan.*

KEBUTUHAN MESIN STERILISASI  
RS.TYPE B PLUS/B  
KAPASITAS BED 350 - 600 TT

NO	NAMA MESIN	CHAMBER VOLUME (Lt)	JUMLAH (UNIT/SET)	HARGA
1	MESIN STEAM	800 - 1000	1	VARIABLE
2	MESIN STEAM	360 - 600	2	VARIABLE
3	M.LISTRIK/DRYHEAT	150 - 180	1	VARIABLE
4	M. DESINFEKTAN WASHER	300 - 500	1	VARIABLE
5	SET WASHER MANUAL	BERBAGAI TYPE/UKURAN	1	VARIABLE
6	MCUCI HANDSCHOEN SET	250 - 300	1	VARIABLE
7	M.PENGERING SLANG, ETT DLL	BERBAGAI TYPE/UKURAN	1	VARIABLE
8	M.ETHYLENE OXIDE/PLASMA	130 - 400	2	VARIABLE
9	ULTRA SONIC WASHER	40 - 60	1	VARIABLE

*Ditambah kelengkapan standar seperti lemari, rak-rak trolley di/ sesuai1kebutuhan yang distandarkan.*

**KEBUTUHAN MESIN STERILISASI  
RS. TYPE C  
KAPASITAS BED 200 - 350 TT**

NO	NA.MA MESIN	CHAMBER VOLUME (Lt)	JUMLAH (UNIT/SET)	HARGA
1	MESIN STEAM	240 - 360	1	VARIABLE
2	MESIN STEAM	140 - 200	1	VARIABLE
3	M.LISTRIKJDRYHEAT	50 - 70	1	VARIABLE
4	M.DESINFECTAN WASHER	300 - 500	1	VARIABLE
5	SET WASHER MANUAL	BERBAGAI TYPE/UKURAN	1	VARIABLE
6	M.CUCI HANDSCHOEN SET	250-300	1	VARIABLE
7	M.PENGERING SLANG.ETT DLL	BERBAGAI TYPE/UKURAN	1	VARIABLE
8	M.ETHYLENE OXIDE	130-400	1	VARIABLE
9	ULTRA SONIC WASHER	40-60	1	VARIABLE

*Ditambah kelengkapan standar seperti lemari, rak-rak trolley di/ sesuai kebutuhan yang distandarkan*

**KEBUTUHAN MESIN STERILISASI  
RS. TYPE D  
KAPASITAS BED 100 - 200 TT**

NO	NAMA MESIN	CHAMBER VOLUME (Lt)	JUMLAH (UNIT/SET)	HARGA
1	MESIN STEAM	240 - 360	1	VARIABLE
2	MESIN STEAM	100 - 140	1	VARIABLE
3	M.LISTRIKJDRYHEAT	30 - 70	1	VARIABLE
4	M.DESINFECTAN WASHER	180 - 350	1	VARIABLE
5	SET WASHER MANUAL	BERBAGAI TYPE/UKURAN	1	VARIABLE
6	MCUCI HANDSCHOEN SET	200-300	1	VARIABLE
7	M.PENGERING SLANG, ETT DLL	BERBAGAI TYPE/UKURAN	1	VARIABLE
8	M.ETHYLENE OXIDE	130-240	1	VARIABLE
9	ULTRA SONIC WASHER	30 - 45	1	VARIABLE

*Ditambah kelengkapan standar seperti lemari, rak-rak trolley di/ sesuai kebutuhan yang distandarkan*

**KEBUTUHAN MESIN STERILISASI  
UNTUK PUSKESMAS  
KAPASITAS BED 10 - 100 TT**

NO	NAMA MESIN	CHAMBER VOLUME (Lt)	JUMLAH (UNIT/SET)	HARGA
1	MESIN STEAM	100 - 150	2	VARIABLE
2	M.LISTRIKJDRYHEAT	70 - 100	1	VARIABLE
3	SET WASHER MANUAL	BERBAGAI TYPE/UKURAN	1	VARIABLE

*Ditambah kelengkapan standar seperti lemari, rak-rak trolley di/ sesuai kebutuhan yang distandarkan.*

## DAFTAR ALAT YANG DILAKUKAN DISINFEKSI DENGAN PASTEURISASI

### Semi-Critical Items -Respiratory Care

1. Breathing circuits
2. Manual resuscitator bags, masks and reservoir bags
3. Corrugated tubing and oxygen tubing
4. Various adapters from ventilator circuits
5. Oxygen administration masks
6. CPAP masks
7. Laryngoscope blades
8. Nebulizers: hand-held and large volume humidifiers
9. Water traps from ventilators
10. Rebreathing bags and hyperinflation bags
11. Oral airways
12. Oxyhoods
13. Croupette tent nebulizer assembly and hoses
14. PFT parts and tubes
15. Bi-PAP masks and tubing
16. Sleep Lab circuits and ancillary equipment

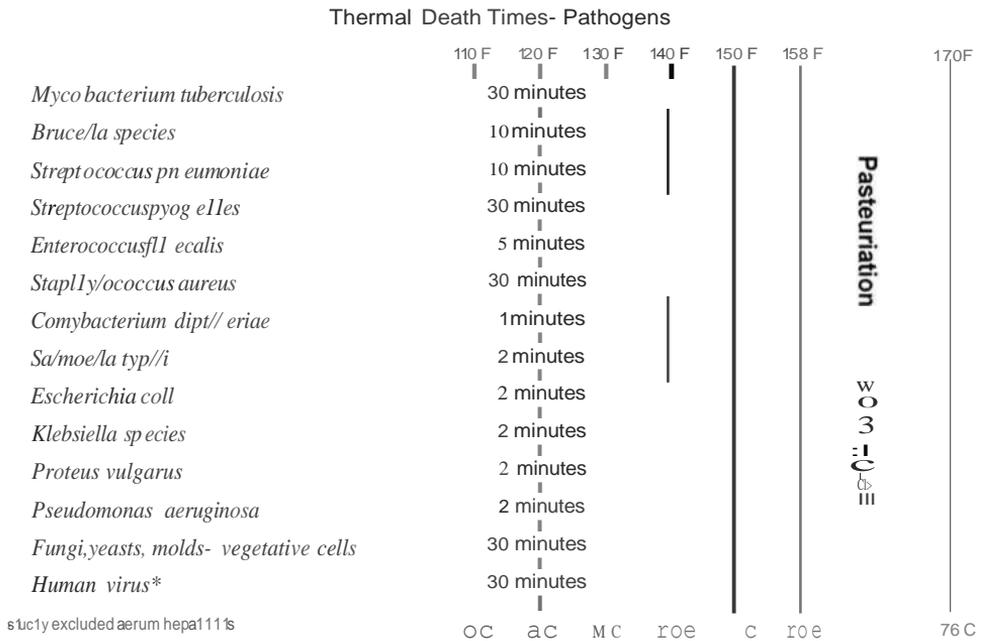
### Semi-Critical Items-Anesthesia/Operating Room

1. Breathing circuits
2. Breathing bags
3. Masks
4. "Y" pieces, elbows and adapters
5. Oral and nasal airways
6. Stylets
7. Laryngeal mask airways
8. Bite blocks

### Non-Critical Items

1. Blood pressure cuffs, all types
2. Anesthesia head straps
3. Pressure tourniquet
4. Sequential compression sleeves
5. Femoral stops for post cardiac catheterization
6. Breast pumps
7. Vent tubing from anesthesia machine

## WAKTU DAN SUHU YANG DIBUTUHKAN DALAM PROSES PASTEURISASI MENURUT JENIS BAKTERI



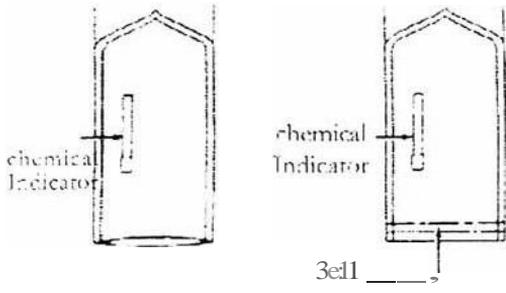
**CONTOH PROSEDUR PELAYANAN STERILISASI SENTRAL**

Nama RS .....  Logo RS .....  Alamat RS .....	<b>PROSEDUR PELAYANAN STERILISASI SENTRAL</b>		
	No. Dokumen :	No. Revisi :	Halaman
	10/10/DALINO 1	4	4/6
Proses	Catatan Mutu		Keterangan
<p style="text-align: center;">Mulai )</p> <p style="text-align: center;">...</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">                     Petuaas Sterilisasi Sentral Menerima alat / Instrumen / linen yang akan disterilaln                 </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">                     Petugas Sterilisasi Sentral &amp; pengmman barang Memeriksa, menghitung mencatat alaUinstrumen/linen yang akan disterilkan                 </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">                     Petuaas Sterilisasi Sentral Memberikan bon penerimaan alaUinstrumen/linen yang akan disterikan                 </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">                     Petuaas Sterilisasi Sentral Mencuci alaUinstrumen &amp; mengeringkan                 </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">                     Petuaas Sterilisasi Sentral Mensortir alaVinstrumen/linen                 </div> <p style="text-align: center;">●</p> <p style="text-align: center;">AlaVinstrumen layak d1sterilkan - tidak ■</p> <p style="text-align: center;">Ya Hapus/kembali ke ub pengiriman alatvlinen</p>		<div style="font-size: 48px; font-weight: bold; margin-bottom: 20px;">EJ</div> Pengiriman	<ul style="list-style-type: none"> <li>• BEPPA: Buku Ekspedisi Penyerahan &amp; Pengambilan Alai.</li> <li>• Instrument selang dibawa ke Sterilisasi Sentral dengan trolley tertutup.</li> <li>• K: Menerima alat kotor dari Ruang Perawatan</li> <li>• IK: Pencucian dan desinfeksi / selang.</li> <li>• CLA: Check list Alat.</li> </ul>

<b>PROSEDUR PELAYANAN STERILISASI SENTRAL</b>		No. Dokumen :	No. Revisi	Halaman
		10/01/DALIN/01	4	5/6
Proses		Catalan Mutu		Keterangan
				
Petugas Sterilisasi Sentral Memungkus alat / instrumen / linen		Indikator Dalam Indikator Luar SR: J		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengemasan dan pemberian label untuk instrumen . selang, linen . kasa.</li> </ul>
+ Petugas Sterilisasi Sentral Mencatat data / instrumen / linen pada buku Sterilisasi botol dll dan memberi label				<ul style="list-style-type: none"> <li>• Label SRF beris tanggal pensterilan , ru-angan, ope rator. tanggal kedalu-arsa</li> </ul>
Petugas Sterilisasi Sentral Memanaskan mesin Autoclave				<ul style="list-style-type: none"> <li>• IK : Pengontrolan Fungsi Autoclave menggunakan</li> </ul>
+ Petugas Sterilisasi Sentral Menyusun alat / instrumen / linen pada chamber mesin Petugas Sterilisasi Sentral		Indikator Bowie Dick Test		<ul style="list-style-type: none"> <li>dengan P 3 pada Indikator Mekanik</li> </ul>
+ Mengoperasikan mesin Autoclave sesuai program yang dibutuhkan		Indikator J logical		<ul style="list-style-type: none"> <li>suhu 135-137 °C</li> <li>• IK : Pengontrolan Fungsi Autoclave</li> </ul>
/ Petugas Sterilisasi Sentral Mengeluarkan alat / instrumen / linen dari dalam chamber mesin Autoclave & meletakkannya pada ruang penyimpanan				<ul style="list-style-type: none"> <li>dengan menggunakan Bowie Dick dan Biological • Test.</li> <li>• IK : Sterilisasi dg menggunakan Autoclave Steam dan Formaldehyde</li> <li>• IK : Penyimpanan Alat Steril</li> </ul>
				

Logo RS .....		PROSEDUR PELAYANAN STERILISASI SENTRAL												
		No. Dokumen :	No. Revisi	Halaman										
Ahmot RS .....		10/01/DALIN01	4	616										
<p><b>y</b></p> <table border="1"> <tr> <td>Petugas Sterilisasi Sentral</td> </tr> <tr> <td>Mendistribusikan</td> </tr> <tr> <td>alat/instrumen/linen sesuai</td> </tr> <tr> <td>permintaan</td> </tr> </table> <p><b>I</b></p> <table border="1"> <tr> <td>Petugas Sterilisasi Sentral</td> </tr> <tr> <td>Menca1at semua</td> </tr> <tr> <td>alat/instrumen/linen yang</td> </tr> <tr> <td>didistribusikan</td> </tr> </table> <p><b>1</b></p> <table border="1"> <tr> <td>instrumen / linen</td> </tr> <tr> <td>Menandatangani buku</td> </tr> <tr> <td>pengeluaran</td> </tr> </table> <p><b>C</b></p>		Petugas Sterilisasi Sentral	Mendistribusikan	alat/instrumen/linen sesuai	permintaan	Petugas Sterilisasi Sentral	Menca1at semua	alat/instrumen/linen yang	didistribusikan	instrumen / linen	Menandatangani buku	pengeluaran	<p><b>l</b></p> <p>Peringatan</p> <p><b>L</b></p> <p><b>n</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• IK: Pendistribusian alat steril ke Ruang atau Bangsal</li> <li>• harian wajib diisi oleh petugas Sterilisasi Sentral</li> <li>• Pengambilan alat steril dengan trolley tertutup.</li> </ul>
Petugas Sterilisasi Sentral														
Mendistribusikan														
alat/instrumen/linen sesuai														
permintaan														
Petugas Sterilisasi Sentral														
Menca1at semua														
alat/instrumen/linen yang														
didistribusikan														
instrumen / linen														
Menandatangani buku														
pengeluaran														





1. Select appropriate size pouch or reel stock for product; place product and appropriate Chemical Indicator internal inside package.
2. Heat-seal the package.
3. Place this package inside slightly pouch or reel stock, paper to paper; heat-seal this package. Apply identification label, and apply quality control label with load / lot number.

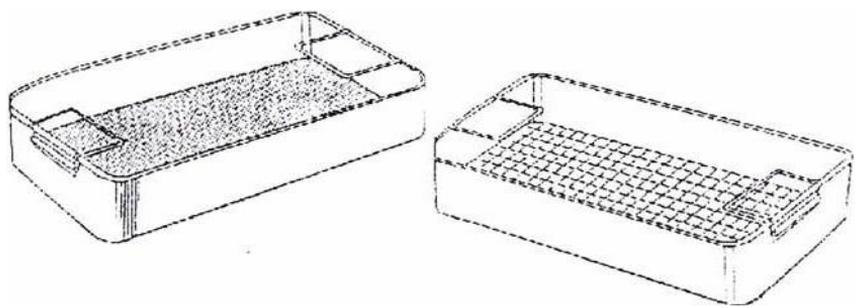


Figure 1. Standard Surgical Instrumen Trays. *Source:* Courtesy of AMSCO , a whollyowned subsidiary of STER IS Corporation, Erie, Pennsylvania.

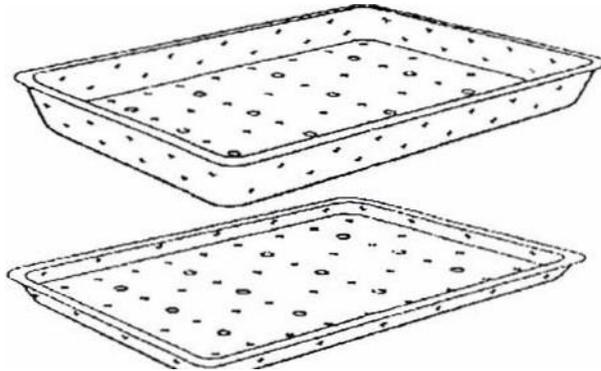


Figure 2. Cake Pan and Flat Trays. *Source:* Courtesy of AMSCO , a whollyowned subsidiary of STERIS Corporation , Erie, Pennsylvania.

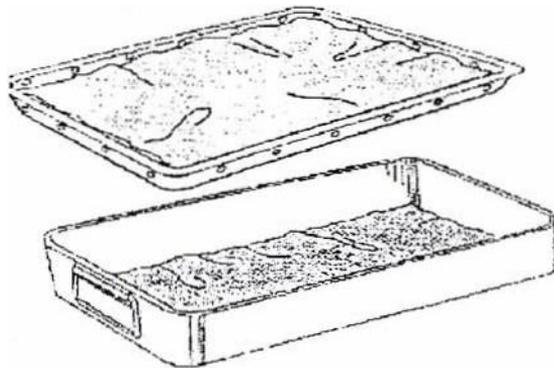


Figure 3. Trays Lined with Absorbent Towels. *Source:* Courtesy of AMSCO , a whollyowned subsidiary of STERIS Corporation , Erie, Pennsylvania.

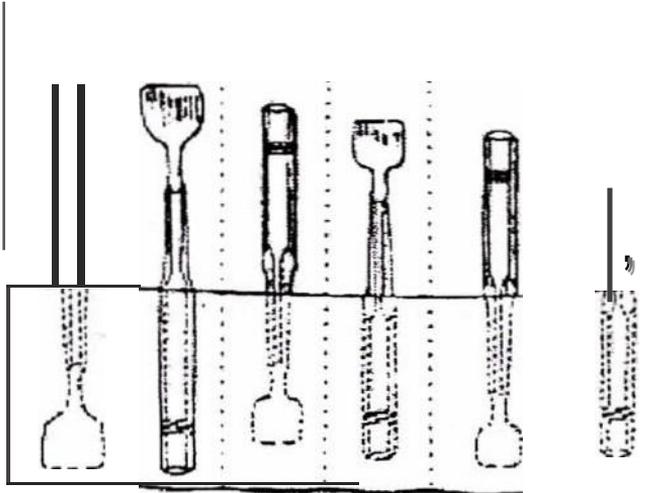


Figure 4. Alternating Heavy Handles in a Pouch.  
 Source: Courtesy of AMSCO , a whollyowned subsidiary of STERIS Corporation, Erie, Pennsylvania.

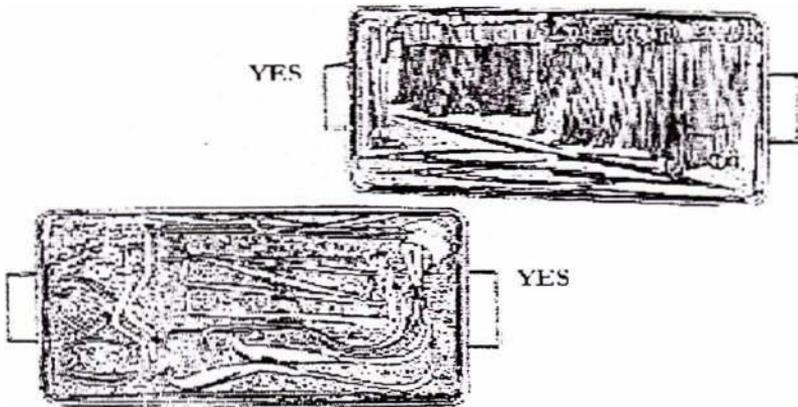


Figure 5. Overloaded Instrument Tray (Top) and Properly Loaded Instrument Trays (Middle and Bottom). *Source:* Courtesy of AMSCO , a whollyowned subsidiary of STERIS Corporation, Erie, Pennsylvania.

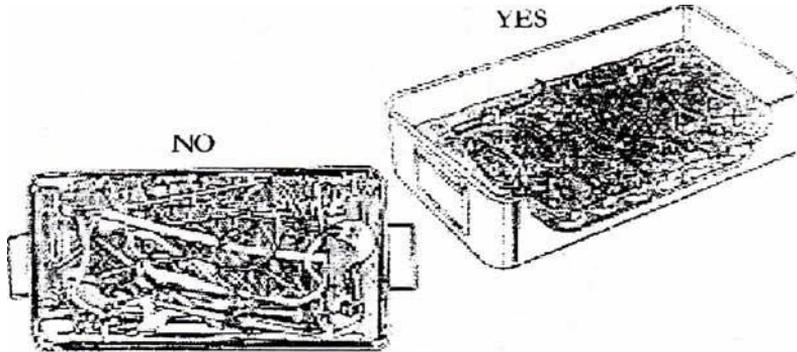


Figure 6. Absorbent Towels Can Be Used To Separate Layers of Instruments. *Source:* Courtesy of AMSCO , a whollyowned subsidiary of STERIS Corporation, Erie, Pennsylvania .

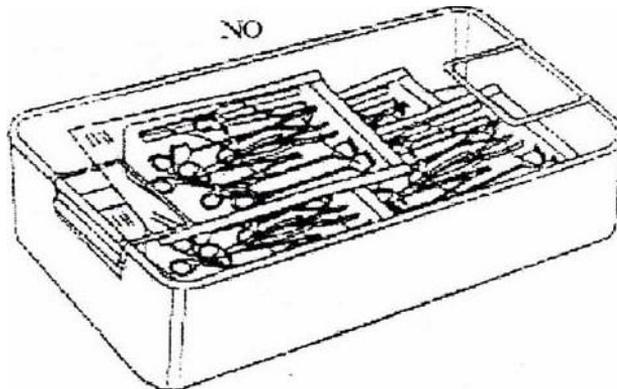


Figure 7. Paper/Plastic Pouches Not Recommended To Contain Instrumen within a Tray. *Source:* Courtesy of AMSCO, a whollyowned subsidiary of STERIS Corporation , Erie, Pennsylvania. Y.ES

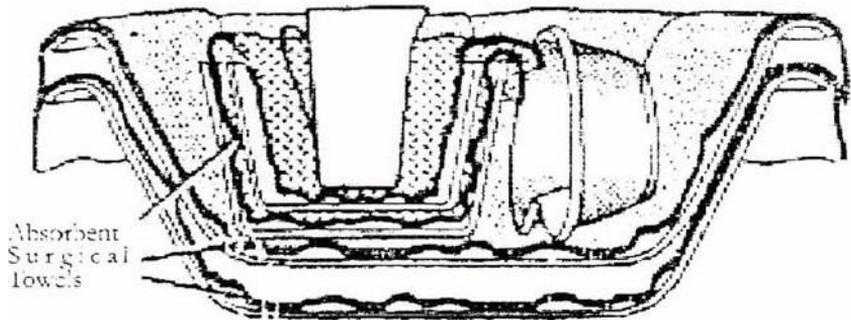


Figure 8. Separating Nested Utensils with Absorbent Surgical Towels. *Source:* Courtesy of AMSCO , a whollyowned subsidiary of STERIS Corporation ,Erie, Pennsylvania.

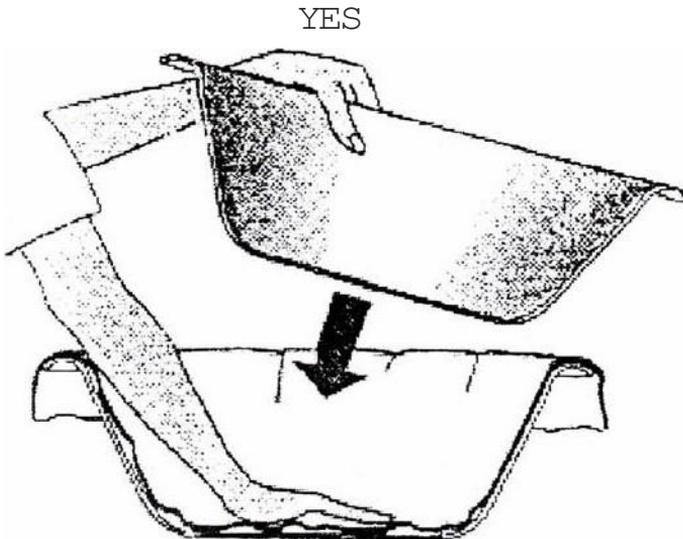


Figure 9. Applying the Absorbent Towel Well into the Basin-Like a Pie Crust. *Source:* Courtesy of AMSCO, a whollyowned subsidiary of STERIS Corporation, Erie, Pennsylvania.

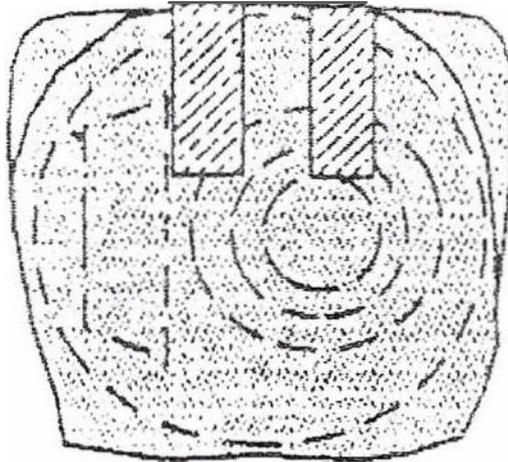


Figure 10. Sealing Tape Can Be a Landmark To Indicate the Standing Edge When the Basin Set Is Positioned for Sterilization. *Source:* Courtesy of AMSCO , a whollyowned subsidiary of STERIS Corporation ,Erie, Pennsylvania.

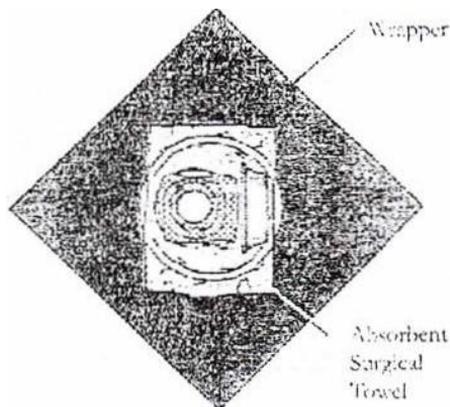


Figure 11. Surgical Towel Used To Separate Basins Is Long Enough To Wrap around the Standing Edge of Basin, When the Wrapper is Applied. *Source:* Courtesy of AMSCO, a whollyowned subsidiary of STERIS Corporation, Erie, Pennsylvania.

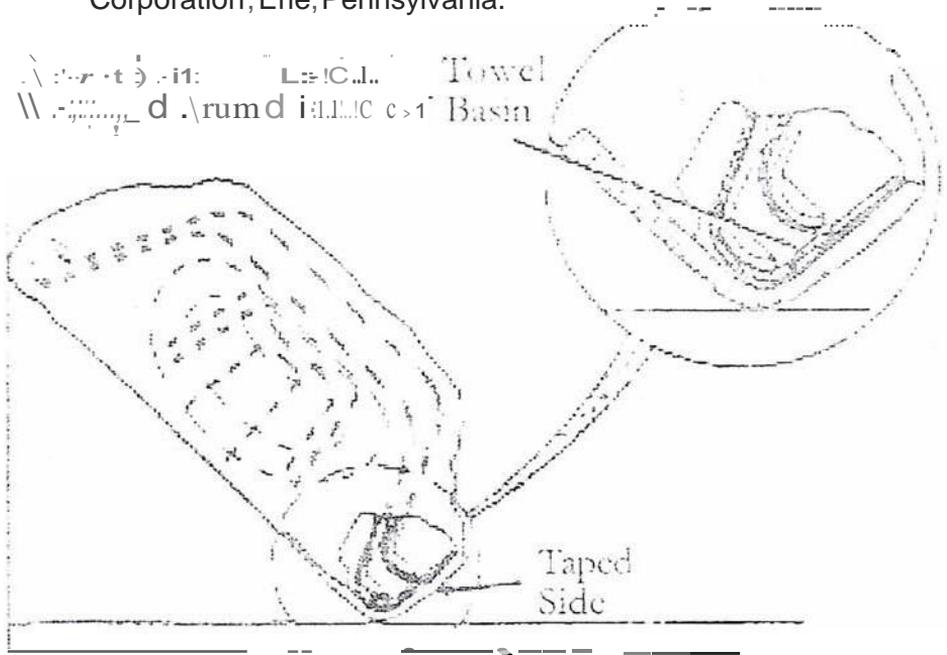


Figure 12. Proper Postion of Absorbent Towel within Wrapper To Absorb Condensate from Rim of Basin. *Source:* Courtesy of AMSCO, a whollyowned subsidiary of STERIS Corporation, Erie, Pennsylvania.

NO

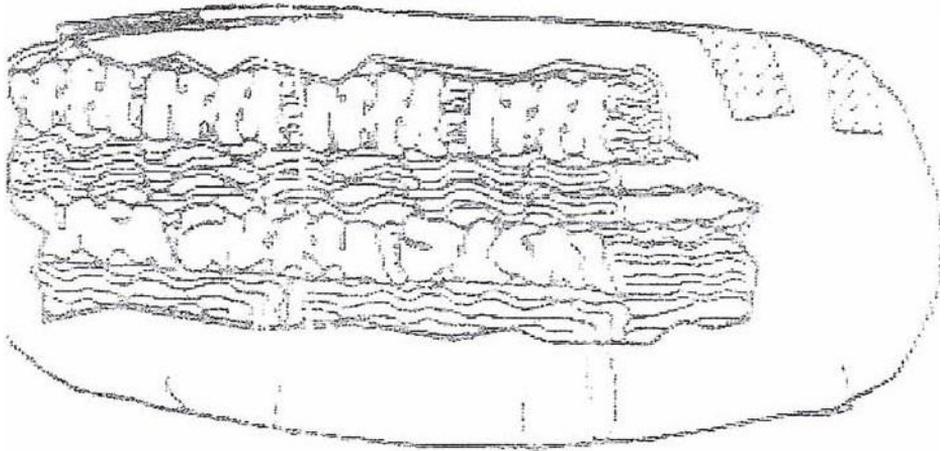


Figure 13. Textile Pack That Is Wrapped Too Tightly.  
Source: Courtesy of AMSCO, a whollyowned subsidiary of STERIS Corporation, Erie, Pennsylvania .

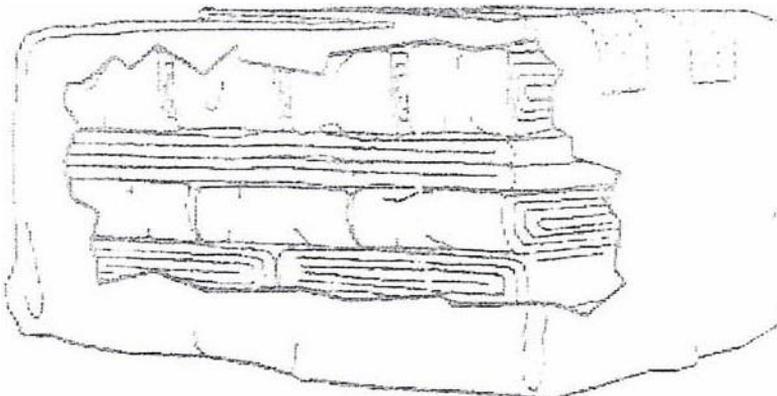


Figure 14. Textile Pack That Is Properly Wrapped .  
*Source:* Courtesy of A MSCO , a whollyowned subsidiary of STERIS Corporation , Erie, Pennsylvania.

## Lampiran 7

### PETUNJUK UNTUK PENEMPATAN KEMASAN DI DALAM MESIN STERILISASI

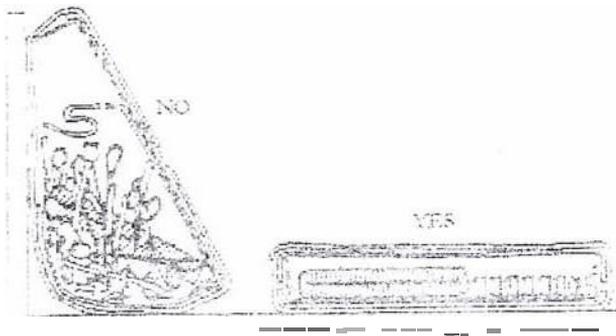


Figure 1. Condensate Will Pool Beneath the Instruments (Left). Flat Placement eases steril and contact and condensate drainage (Right). *Source:* Courtesy of AMSCO , a whollyowned subsidiary of STERIS Corporation , Erie, Pennsylvania .

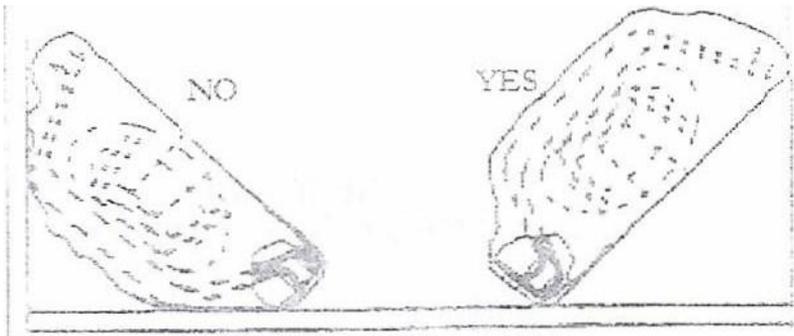


Figure 2. Condensate Can Collect in Basins (Left). Condensate can drain (Right) . *Source:* Courtesy of AMSCO , a whollyowned subsidiary of STERIS Corporation, Erie, Pennsylvania.



Figure 3. Pack Are Too Tightly Loaded and Too Dense (Top) . Air removal, steriland contact and drying will be more (Bottom). Source: Courtesy of AMSCO , a whollyowned subsidiary of STERIS Corporation, Erie, Pennsylvania .

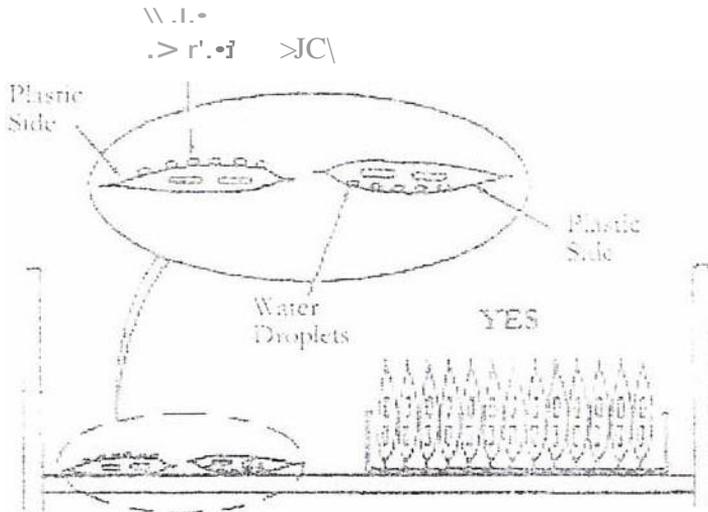
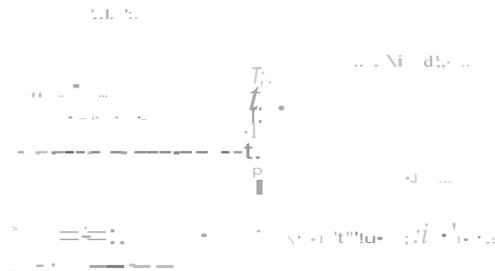
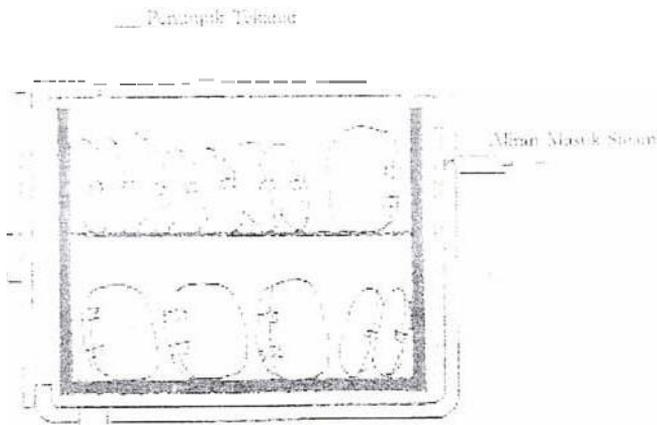


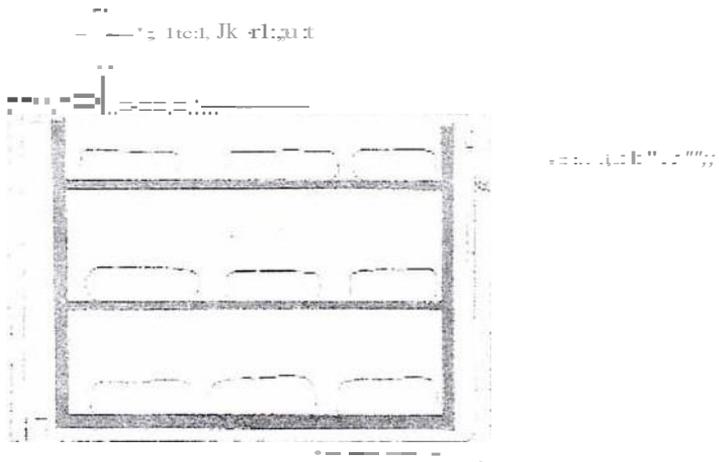
Figure 4. Condensate Will Pool (Left). Condensate can drain (Right) Source: Courtesy of AMSCO , a whollyowned subsidiary of STERIS Corporation, Erie, Pennsylvania.



Penyusunan Kemasan Linen dan Linen-Logam yang disterilkan. Chamber berisi campuran Linen dan Bahan dari Logam.



Penyusunan Kemasan Linen dan Linen-Logam yang disterilkan. Chamber berisi kemasan Linen.



Penyusunan Wadah Berperforasi dan Kantung Kertas-Plastik. Chamber berisi wadah kemasan berperforasi.



Penyusunan Wadah Berperforasi dan Kantung Kertas-Plastik. Chamber berisi kemasan wadah kantung kertas-plastik.

## DAFTAR PUSTAKA

1. American Society for Healthcare Central Service Personnel of the American Hospital Association, *Recommended Practice for Central Service*, Decontamination, Section Three, March, 1991.
2. Association for the Advancement of Medical Instrumentation , American National Standards Institute, *Hospital Steam Sterilizers*, Arlington VA , 1994.
3. Association for the Advancement of Medical Instrumentation, American National Standards Institute, *Good Hospital Practice : Steam Sterilization and Sterility Assurance*, Arlington VA , 1988.
4. Australian Standard , *Cleaning, Disinfecting and Sterilizing Reusable Medical and Surgical Instruments and Equipment, and Maintenance of Associated Environments in Healthcare Facilities*, second edition., 1998.
5. Linda Fluke, Jack D. Ninemeier, Sarah Drowne Webb , *Central Service Technical Manual*, fourth edition., International Association of Healthcare Central Services., 1994.
6. Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 1045/Menkes/Per/XI/2006 tentang Pedoman Organisasi Rumah Sakit Di Lingkungan Departemen Kesehatan.
7. Journal :*Infection Control and Sterilization Technology*, May, 1996., Article : *Current Low Temperature Sterilization in the CS Department: Case Studies and Recommendations* , Marylyn Ferdinand.

8. Marimargaret Reichert, RN, MA, Jack H. Young, Ph.D, Sterilization Technology for the Healthcare Facility, second edition, Gaithersburg, Maryland, 1977.
9. NIOSH : *Pocket Guide to Chemical Hazards*, June, 1990.
10. Standar Pelayanan Rumah Sakit, Direktorat Jenderal Pelayanan Medik, Departemen Kesehatan RI, cetakan kelima, 1999.
11. The Sterile Supply Department: *Guidelines or Planning and Quality Management*, Hospital Infection Society-India , Lady Hardinge Medical College, New Delhi, 1997.
12. *Guideline and Treatment Protocols for C&D Type Hospital for High Risk/High Incidence Poisoning*, Sentra Informasi Keracunan (SIKer) Oepkes-Kesos RI, Direktorat Pengawasan Obat dan Makanan, Departemen Kesehatan dan Kesejahteraan Sosial RI, Jakarta, Desember, 2000.
13. PT. SigmaAndalan Nusa, *GarnbarAxonometri Denah CSSD*, 2009 .