

REVISI I PANDUAN MEKANIS TEKNIS (*MECHANICAL DAN ENGINEERING CONTROL*)

**Komite Pencegahan dan Pengendalian Infeksi (PPI)
Tahun 2022**



Rumah Sakit Umum Daerah Dr. Muhammad Zein Painan

Jl. Dr. A. Rivai, Painan 25611

Phone : (0756) 21428-21518, Fax. 0756- 21398

BAB I PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG

Rumah sakit adalah bangunan yang penuh dengan sumber penyakit dan sumber infeksi, bakteri, virus, mikroorganisme yang berada di udara (airborne mikroorganisme), jamur dan sumber-sumber penyakit lainnya yang dapat menular merupakan hal yang harus jadi perhatian.

Pengendalian mekanis dan teknis (*Mechanical dan engineering controls*) seperti sistem ventilasi bertekanan positif, biological safety cabinet, laminary airflow hood, termostat di lemari pendingin, serta pemanas air untuk sterilisasi piring dan alat dapur adalah contoh peran penting standar pengendalian lingkungan harus diterapkan agar dapat diciptakan sanitasi yang baik yang selanjutnya mengurangi resiko infeksi di rumah sakit.

Pengendalian mekanis dan teknis (mechanical dan engineering controls) seperti sistem ventilasi bertekanan positif, biological safety cabinet, laminary airflow hood, termostat di lemari pendingin, serta pemanas air untuk sterilisasi piring dan alat dapur adalah contoh peran penting standar pengendalian lingkungan harus diterapkan agar dapat diciptakan sanitasi yang baik yang selanjutnya mengurangi risiko infeksi di rumah sakit. Rumah sakit bisa dikatakan sebagai pusat sumber dari berbagai jenis mikroorganisme yang bisa menimbulkan masalah kesehatan baik kepada petugas, perawat, dokter serta pasiennya yang berada di rumah sakit tersebut. Maka pengaturan temperature, tekanan dan kelembabatan udara dalam ruangan secara keseluruhan perlu mendapatkan perhatian khusus.

Hal ini untuk mencegah berkembang biak dan tumbuh suburnya mikroorganisme tersebut di tempat tempat khusus Perangkat keras yang mendukung kelengkapan fasilitas di rumah sakit, untuk mendukung kelancaran dan kenyamanan pelayanan, harus dilakukan pemeriksaan secara berkala. Karena itu, rumah sakit agar mempunyai regulasi pengendalian mekanis dan teknis (mechanical dan engineering controls) fasilitas yang antara lain meliputi:

1. Sistem ventilasi bertekanan positif
2. *Biological Safety Cabinet*
3. *Laminary Airflow Hood*
4. Termostat di lemari pendingin;
5. Pemanas air untuk sterilisasi piring dan alat dapur.

Sehubungan hal tersebut di atas, maka untuk menjamin penerapan regulasi pengendalian mekanis dan teknis (mechanical dan engineering controls) di RSUD DR.Muhammad Zein Painan yang memenuhi standar,maka rumah sakit menerbitkan suatu pedoman mekanis dan teknis (mechanical dan engineering controls) di RSUD Dr.Muhammad Zein Painan.

B. DEFENISI

1. Sistem ventilasi adalah sistem yang menjamin terjadinya pertukaran udara di dalam gedung dan luar gedung yang memadai, sehingga konsentrasi droplet nuklei menurun.
2. Tekanan udara positif adalah tekanan udara ruangan lebih tinggi dibandingkan dengan udara luar sehingga menyebabkan terjadinya perpindahan udara dari dalam keluar ruangan.
3. **Sistem ventilasi bertekanan positif** adalah sistem yang menjamin terjadinya pertukaran udara ruangan lebih tinggi dibandingkan dengan udara luar menyebabkan terjadinya perpindahan udara dari dalam keluar ruangan sehingga tidak akan ada udara yang masuk keruangan dan udara ruangan tidak terkontaminasi oleh udara luar. Sistem ini digunakan untuk ruangan isolasi pasien dengan penyakit immunodeficiency spt: HIV/HAID atau pasien-pasien transplantasi tulang dan kamar operasi.
4. Kata biohazard mengacu kepada substansi (objek) biologis yang berbahaya terhadap manusia dan lingkungan, dan didefinisikan sebagai: "Agen infeksi, atau semacam itu yang berisiko nyata atau potensial terhadap kelangsungan hidup manusia, hewan dan/atau tumbuhan, baik melalui infeksi langsung atau tidak langsung sehingga mengganggu keseimbangan lingkungan.
5. Biosafety adalah suatu konsep yang mengamankan orang yang bekerja dengan suatu bahan biologis. Misalnya orang yang bekerja dengan suatu virus yang dapat menimbulkan penyakit berbahaya maka orang tersebut harus menggunakan sarung tangan. Jadi, dilihat terkait dengan biohazard,
 - Biosafety adalah suatu konsep yang mengatur orang yang bekerja atau bersentuhan dengan objek biologis berbahaya (biohazard) agar terhindar dari bahaya objek biologis (biohazard) tersebut.
 - Biosafety level ialah kombinasi penerapan antara praktek dan prosedur oleh petugas yang bekerja pada fasilitas pelayanan kesehatan dan peralatan keamanan ketika bekerja dengan menggunakan agen patogen menular yang berbahaya

- Istilah biosafety level ini juga digunakan untuk menjelaskan metode yang aman dalam menangani dan mengelola bahan-bahan yang bisa menginfeksi di unit pelayanan tersebut.
6. **Biological safety cabinet** merupakan sistem ventilasi udara yang telah direkayasa untuk mengamankan petugas yang bekerja dengan sampel material, lingkungan kerja dan sampel material dari kemungkinan bahaya terkontaminasi atau menimbulkan penyebaran bakteri / virus yang bersifat patogen sekilas mirip dengan lemari asam, hanya saja pada lemari asam tidak ada proteksi penyaring kelas HEPA Filter. Namun, Biosafety cabinet mempunyai beberapa kelas keamanan, dan tujuan kelas keamanan ini juga berbeda beda.
 7. **Laminar Air Flow (LAF)** adalah suatu alat untuk penyaringan dan petunjuk aliran udara pada daerah produksi untuk sediaan-sediaan steril yang berguna dalam menurunkan kemungkinan pengotoran.
 - LAF merupakan tempat yang digunakan untuk melakukan suatu proses yang membutuhkan kondisi steril seperti penanaman bakteri. Tempat melakukan pengujian larutan steril dan untuk mengetahui ada tidaknya bakteri yang ditempatkan pada media yang ada dalam stainless steel swap template.
 - Laminar air flow (LAF) berfungsi untuk mensterilkan dan meminimalisir alat-alat laboratorium dari mikroba atau kontaminasi yang terbawa ikut oleh aliran udara dikarenakan alat ini memiliki pengaturan dan penyaringan aliran udara secara bercontinue sehingga menjadi steril dan menggunakan aplikasi sinar UV beberapa jam sebelum digunakan.
 - Laminar Air Flow juga dikenal sebagai meja kerja steril untuk melakukan kegiatan inokulasi pencampuran. pemindahan cairan dari satu botol ke botol yang lain dalam kultur in vitro. Alat ini diberi nama Laminar Air Flow Cabinet, karena meniupkan udara steril secara continue melewati tempat kerja sehingga tempat kerja bebas dari, debu dan spora-spora yang mungkin jatuh kedalam media, waktu pelaksanaan pencampuran..

Perbedaan Biological Safety Cabinet (BSC) dan Laminar air Flow (LAF). Secara fungsi mungkin memang keduanya hampir serupa namun ada sistem yang membedakan keduanya yaitu terletak pada flow atau aliran udaranya. Biological safety cabinet atau biosafety cabinet adalah salah satu

alat yang digunakan dalam ruang bidang mikrobiologi dan berfungsi untuk memberikan perlindungan bagi petugas, meminimalisir terjadinya kontaminasi serta dapat menjaga lingkungan area kerja.

8. **Thermostat** adalah suatu alat yang berfungsi untuk mengatur suhu agar selalu tetap sesuai yang di harapkan. Thermostat banyak yang diaplikasikan kedalam lemari pendingin seperti kulkas, freezer, dan showcase.

- Fungsi dari thermostat sendiri sangat penting untuk lemari pendingin, karena berperan sebagai saklar automatic untuk menyambung dan memutus arus (on/off) ke mesin compresor berdasarkan suhu. Thermostat bekerja dengan cara beralih dari pemanasan atau pendingin suatu alat atau mengatur aliran perpindahan panas fluida yang diperlukan, untuk menjaga suhu yang benar.
 - Lemari pendingin atau lemari es (Kulkas) adalah sebuah alat rumah tangga listrik yang menggunakan refrigerasi (proses pendinginan) untuk menolong pengawetan makanan. Lemari pendingin bekerja menggunakan pompa panas pengubah fase beroperasi dalam sebuah putaran refrigeration yang terdiri dari lemari pendingin atau lemari pembeku atau keduanya.

9. Pemanas air untuk sterilisasi piring dan alat dapur

Alasan pertama penggunaan air panas sangat baik untuk mencuci piring adalah karena mampu membersihkan kotoran yang membandel dan menempel pada alat dapur tersebut. Mampu membunuh bakteri dan mikroorganisme dengan optimal.

C. TUJUAN

1. Tujuan Umum

Agar setiap alat yang digunakan tersedia sesuai kebutuhan pelayanan kesehatan dan dapat difungsikan sebagaimana mestinya untuk memberikan jaminan keamanan dan keselamatan pasien, petugas, dan pengunjung rumah sakit.

2. Tujuan Khusus

- Meminimalkan atau mencegah terjadinya transmisi mikroorganisme dari lingkungan kepada pasien, petugas, pengunjung dan masyarakat disekitar sarana kesehatan sehingga infeksi HAIs dapat dicegah dengan mempertimbangkan cost efektif.
- Menciptakan lingkungan bersih aman dan nyaman.
- Mencegah terjadinya kecelakaan kerja

BAB II

RUANG LINGKUP

Panduan Mekanis dan Teknis (*Mechanical dan Engineering Controls*) RSUD Dr.Muhammad Zein Painan ini merupakan standar penting dalam pengendalian lingkungan terkait fasilitas rumah sakit seperti Penyehatan ruangan bangunan dan lingkungan rumah sakit, penyehatan hygiene dan sanitasi makanan dan minuman, penyehatan air, pengendalian serangga, tikus, dan binatang pengganggu yang harus diterapkan agar dapat menciptakan sanitasi yang baik dalam rangka menurunkan angka infeksi di lingkungan RSUD Dr.Muhammad Zein Painan.

Panduan ini pada dasarnya berisi panduan regulasi pengendalian mekanis dan teknis (mechanical dan engineering controls) fasilitas yang antara lain meliputi :

- a. Sistem ventilasi bertekanan positif
- b. Biological safety cabinet
- c. Laminary airflow hood
- d. Termostat di lemari pendingin dan
- e. Pemanas air untuk sterilisasi piring dan alat dapur.

BAB III TATA LAKSANA

A. Sistem ventilasi bertekanan positif

1. Tekanan ruang isolasi positif ditentukan pada tekanan positif relatif terhadap tekanan ambien, yang berarti bahwa aliran udara harus dari "bersih" menuju ruang sebelah (melalui pintu atau bukaan lainnya). Hal ini dicapai oleh sistem HVAC mensuplai lebih banyak udara ke dalam ruangan "bersih". Kelas P berlaku untuk semua Protective Environment atau disebut PE.
2. Dalam fungsi airlock atau Antercom ditentukan bersebelahan dengan ruang pasien. Untuk ruang tekanan positif, udara akan mengalir dari ruang isolasi ke ruang tunggu dari pada koridor. Kontrol Tekanan dipertahankan oleh modulasi suplai utama dan exhaust berdasarkan sinyal dari transduser tekanan terletak di dalam ruang isolasi.
3. Pengendalian Infeksi dan Persyaratan Ventilasi untuk ruang PE menggunakan pedoman AIA sebagai standar minimum untuk desain dan konstruksi sistem ventilasi di sarana pelayanan kesehatan baru atau direnovasi. Unsur yang diusulkan meliputi:
 - a) Pastikan bahwa ruang PE dirancang untuk mempertahankan tekanan positif.
 - b) Menjaga tekanan positif udara ruangan ($> 2,5$ Pa [udara 0,01 inci]) terhadap koridor. Idealnya itu harus > 8 Pa (0,03 inci pengukur udara).
 - c) Ventilasi ruangan untuk mempertahankan > 12 ACH atau 145 liter per detik per pasien.
4. Class P kamar dapat dikatakan udara segar 100% atau dapat menggunakan udara diresirkulasi biasanya 60/40 campuran udara di luar ruangan/udara diresirkulasi. Sebagai aturan praktis, tekanan udara harus dipertahankan positif sehubungan dengan kamar sebelah dengan menyediakan 10 sampai 15% udara yang lebih.
5. Yang direkomendasikan penyaringan udara untuk kelas P, menggunakan HEPA (99,97% $0.3\mu\text{m}$ DOP) pada sisi suplai udara dan exhaust tidak perlu di filter.
6. Supply udara harus ditentukan sedemikian rupa sehingga udara bersih adalah arus pertama di tempat tidur pasien dan keluar dari seberang ruangan. Distribusi udara harus mengurangi paparan pasien potensi udara droplet nuklei dari pasien.
7. Ruangan tekanan positif dapat berbagi sistem suplai udara. 10. Diferensial tekanan perangkat indikasi harus dipasang untuk memungkinkan pembacaan tekanan udara dalam ruangan dan memberikan alarm bunyi apabila sistem rusak.

8. Pastikan jendela, pintu, dan intake dan exhaust langit-langit eternit yang halus dan bebas dari celah-celah. Sealing semua penetrasi di dinding atas dari kerusakan atau celah celah.
9. Pada pintu masuk dan keluar dapat menutup sendiri dan Semua pintu darurat harus selalu tertutup dan sebaiknya dipasang alarm untuk monitor.
10. Jangan gunakan sistem aliran udara laminar di Kamar PE yang baru dibangun.
11. Jangan gunakan sistem ac split wall untuk pendingin ruangan
12. Kamar mandi memiliki exhaust dan didepan memiliki tempat cuci tangan.
13. Beri label sebagai tekanan ruang isolasi positif.
14. Kebutuhan tekanan udara untuk kamar operasi mirip dengan ruang PE dengan pengecualian berikut:
 - a. Tekanan ventilasi udara sebaiknya di buat tekanan positif dengan koridor dan daerah sekitarnya, mempertahankan > 15 ACH, yang > 3 ACH harus udara segar.
 - b. Menyaring semua udara yang diresirkulasi dan udara segar melalui filter yang tepat, memberikan efisiensi 90% (pengujian debu-spot) minimal.
 - c. Aliran udara di kamar tidak didesain untuk horisontal laminar, supplay air dari atas menuju kebawah dan Return Grille dekat lantai atau biasa dikenal dengan low return.
 - d. Jangan gunakan ultraviolet lampu (UV) untuk mencegah infeksi bedah- situs.

B. Biological Safety Cabinets

Tipe-Tipe Biological Safety Cabinets Berdasarkan Kelasnya :

1. BSC I

BSC kelas I hanya melindungi operator dari resiko yang mungkin terjadi. BSC ini memiliki level keselamatan biologis pada level 1,2 dan 3. Aliran udara masuknya jauh dan operator filter HEPA mengeluarkan udara ke lingkungan.

2. BSC II

BSC kelas II ini dapat melindungi operator dan sampel atau produk, terdapat filter HEPA berlapis dengan alirannya ke bawah. Udara mengandung kontaminan setelah difilter dan menjadi udara bersih terfilter selain dikeluarkan ke lingkungan juga dialirkan kembali ke cabinet. Kesamaan dengan BSC kelas I yaitu sama-sama memiliki aliran udara masuk jauh dari operator. Ada dua BSC kelas II yaitu BSC II A 1 dan BSC II A 2.

Hal yang membedakan keduanya yaitu pada A2 terdapat ruangan kecil (*blower suction*) yang bertekanan negatif sehingga jika material (*udara*) dengan kontaminan bertekanan positif memenuhi ruang antar filter HEPA, plenum atau udara padat kontaminan tersebut dapat diisolasi terlebih dahulu sebelum di filter,

sedangkan pada A I plenum bisa saja langsung terbebas ke ruangan laboratorium.

Pada BSC kelas II A2 juga ada yang dilengkapi dengan thimble Ducting. Inovasi ini memungkinkan udara yang lebih difilter oleh filter HEPA berupa udara ruangan. HEPA dan udara terkontaminasi bahan kimia dihisap oleh blower yang berada diujung atas BSC untuk dikeluarkan ke lingkungan. Pada tipe ini, blower yang terpasang berjumlah dua, satu untuk menghisap udara terkontaminasi dari cabinet ke filter HEPA, dan satu lagi mengedot udara dari ruang antar filter ke lingkungan.

BSC II B

BSC kelas II B dibagi menjadi dua tipe yaitu B1 dan B2. Tidak beda jauh, hanya saja pada tipe B2 aliran HEPA yang masuk ke cabinet berasal dari udara dalam ruangan dan tidak ada udara terkontaminasi bahan kimia yang kembali masuk ke cabinet, semuanya di buang ke lingkungan dalam bentuk HEPA dan udara yang mengandung uap kimiawi. Kewaspadaan menggunakan BSC II b2 yaitu :

- 1) Yakin bahwa bahan kimia yang digunakan tidak membahayakan HEPA atau ULPA filter
- 2) Kipas pembuangan pastikan bisa bekerja dalam cabinet seperti volume aliran udara, tekanan statis, serta tekanan ekstra dari sistem pipa.
- 3) Kondisi fluktuasi dalam exhaust kurang lebih sampai 10%
- 4) Membutuhkan sistem interlock, jika pembuangan gagal, blower dalam cabinet harus dimatikan.

3. BSC III

BSC kelas III memiliki level keselamatan biologis 1,2,3,4, yang melindungi operator dan produk. Pasokan udara berupa HEPA terfilter yang berasal dari udara ruangan. Terdapat dua kipas pembuangan (exhaust) dalam satu unit atau exhaust tunggal dan sebuah incinerator. Memiliki tekanan negatif $> 0,5''\text{WG}$. Tingkat kebocoran gasnya pun sangat kecil yaitu rata-rata sebesar 1×10^5 cc/sec kebocoran.

Fungsi dari Biological Safety Cabinet antara lain :

1. Sistem HEPA Filter (Filter High Efficiency Particulate Air) Sistem HEPA sangat efisien dalam melakukan filtrasi yaitu hingga 99,99%. Efisiensi dan akurasi mencapai 0,3 mikron. HEPA terbuat dari serat kaca borosilikat lipid dilengkapi oleh layar LED bersama dengan sistem kontrol mikroprosesor akan mengontrol semua keselamatan fungsi dari semua kelebihan yang dimiliki oleh BSC, ada satu hal yang membuatnya sangat unik yaitu adanya bar strip di panel kontrol

LED yang akan memberikan warning kepada pengguna untuk mengganti filter HEPA tepat waktu, ini membuat BSC memberikan perlindungan khusus bagi pengguna UV Timer.

2. Sistem Pengendalian Mikroprosesor

Sistem pengendalian mikroprosesor yang dimiliki oleh BSC akan mengontrol ukuran tekanan aliran udara secara akurat dan menyeimbangkan kecepatan aliran udara agar tersebar keseluruhan ruang kerja.

3. Sistem Cerdas Filter Kompensasi

Konsistensi penyaluran udara vertikal secara otomatis dengan kecepatan $0,37\text{m/s} \pm 0,015\text{m/s}$ tanpa gangguan. Bila terjadi filter blok, motor fan akan meningkatkan kecepatannya. Hal tersebut berfungsi untuk memastikan aliran udara vertikal konstan dan menjamin kinerja yang aman dan mudah untuk dekontaminasi dan desinfeksi dengan adanya zuv timer yang mengontrol siklus dekontaminasi membuat BSC mudah dibersihkan.

Cara Membersihkan Biological safety Cabinet

Semprotlah dinding sebelah kiri dengan IPA (*Isopropyl* Alkohol) 70 %, lanjutkan dengan mengelapnya dengan tisu dengan gerakan memutar dari kiri atas ke anan, turun ke bawah. Setelah dinding sebelah kiri selesai, lanjutkan dengan dinding belakang. Usaplah dengan tisu dengan gerakan memutar, dari bagian atas kebawah.

C. Laminary Air Flow

1. Alat-alat yang biasa di sterilkan oleh laminary air flow

- a. Cawan petri
- b. Labu Erlen Meyer
- c. Rak Tabung Reaksi
- d. Pipet tetes
- e. Labu ukur
- f. Kasa
- g. Gelas Piala, dll

2. Cara menggunakan laminary air flow

- a. Sterilkan laminary air flow sebelum digunakan, dengan menggunakan alkohol 70% pada seluruh ruang laminary airflow secara menyeluruh.
- b. Tutup pintu laminary air flow, lalu hidupkan lampu ultraviolet dengan menekan tombol TLV (Tombol, Lampu, Ultraviolet) tunggu selama 2-3 jam sebelum digunakan. Kemudian matikan.

- c. Hidupkan tombol blower selama ½- 1 jam. Upayakan jangan ada mahasiswa dalam ruang selama penghidupan UV dan blower.
- d. Setelah blowering selesai, hidupkan TL (Tombol Lampu) dan masukkan seluruh alat beserta bahan yang akan digunakan dalam laminary air flow.
- e. Atur sedemikian rupa peletakkan alat dan bahan yang akan disterilkan didalam laminary air flow, agar meminimalisir alat-bahan tersebut dari kontaminasi.
- f. Pastikan TLV dan blower sudah dimatikan ketika akan menggunakan laminary air flow dan jadikan SPO.

3. Peringatan dalam menggunakan Laminary Air Flow yaitu

Sebelum menggunakan laminary air flow, hendaknya kita persiapkan terlebih dahulu sekitar 2-3 jam sebelum digunakan dalam pratikum. Jika pengamatan berupa mikroorganisme seperti bakteri, blower dimatikan setelah akan digunakan. Namun jika pengamatan berupa kultur sel/jaringan, blower dapat tetap dihidupkan.

4. Perawatan Laminary Air Flow

a. Perawatan sederhana

- 1) Perhatikan pre filter, bila sudah kotor agar di cuci dan di pasang kembali
- 2) Hepa filter, bila sudah kotor dapat dibersihkan dengan cara meniup dari arah muka dengan kompresor bertekanan tinggi.
- 3) Jangan melihat langsung pada lampu UV, dan agar efisiensi dari lampu, UV dapat lebih baik, maka kaca penutup bagian atas dapat dibuka.

b. Perawatan menengah

- 1) Laminary air flow dapat dibersihkan dengan menggunakan lap basah, tetapi hepafilter tidak boleh terkena air/ cairan. Jalankan fan dengan kecepatan penuh selama +/- 1 jam.
- 2) Bersihkan kembali bagian dalam dengan menggunakan cairan desinfektan, perhatikan agar bagian Hepa filter dengan kecepatan penuh selama 1 jam.
- 3) Laminary air flow siap dioperasikan
- 4) Bilaman fan tidak dijalankan, di anjurkan agar lampu UV dalam keadaan nyala
- 5) Untuk mencegah kontaminasi sebelum digunakan desinfektan.

c. Perawatan khusus

- 1) Fan setelah digunakan selama +/- 1 tahun di anjurkan agar fan diberi minyak pelumas. Minyak pelumas yang digunakan berupa minyak pelumas untuk mesin jahit. Pre filter apabila sudah rusak dan sukar

dicuci, dapat diganti dengan Glass Fibre Filter. Bila tidak tersedia dapat menggunakan filter/ kapas yang biasa digunakan untuk aquarium.

- 2) Hepa filter dibersihkan setiap 6 bulan sekali dan diganti setiap 24-26 bulan dari awal pemakaian. Penggantian harap diperhatikan agar men-seal (menutup) semua lubang yang mungkin timbul dengan silicon rubber, dan jangan sampai permukaan hepa filter terkena benda tajam.

D. Thermostat

Jika suhu pengabutan refrigerant menurun dibawah 0°C maka akan terbentuk pembekuan (frost) pada fan evaporator dan hal ini menyebabkan menurunnya aliran udara serta kapasitas pendinginan menurun. Untuk mencegah seperti pembekuan/frosting ini, dan agar temperatur ruang dalam kendaraan dapat disetel sesuai dengan suhu yang diinginkan, maka thermostats dipasang. Alat berupa saklar ini terpasang pada evaporator case dengan pipa kapilernya terpasang dan terbungkus rapat pada pipa saluran masuk evaporator.

Thermostat dihubungkan ke magnetic clutch pada kompresor secara seri. Thermostat akan melepaskan magnetic clutch ketika temperatur permukaan evaporator fan ada dibawah sekitar 1°C dan akan menghubungkan magnetic clutch dengan kompresor ketika suhunya telah mencapai > 4 °C.

1. Teknik Penyimpanan Bahan Makanan

Salah satu faktor terpenting dalam teknik penyimpanan bahan makanan terutama untuk bahan makanan perishable adalah suhu atau temperatur dan kelembaban yang tepat untuk setiap jenis bahan makanan akan dapat meningkatkan keawetan atau daya tahan bahan makanan tersebut.

Untuk mewujudkan hal tersebut, maka ruang gudang penyimpanan bahan makanan tersebut harus dibedakan sesuai dengan suhu yang diperlukan.

a. Ruangan Gudang

Menurut Athanas (1978: 77), bahwa dalam penyimpanan bahan makanan ada tiga area

b. Ruangan pendingin

untuk menyimpan bahan makanan yang mudah rusak dalam jangka waktu simpan pendek. Contohnya: Sayur buah, ikan segar, daging segar, dan susu segar.

c. Ruang pembeku

untuk menyimpan bahan makanan mudah rusak dalam jangka waktu simpan lama. Contohnya: Daging beku, ikan beku dan es krim.

d. Ruang bersuhu kamar untuk menyimpan bahan makanan yang tidak mudah rusak. Contohnya: Makanan kaleng, beras, minyak gula.

e. Penyimpanan Bahan Perishable dalam Refrigerator

1) Daging dan Unggas

Daging sapi yang dipotong sebaiknya digantung pada pengait dan dibawahnya diletakkan tray untuk menampung darah dan temperatur ruang pada ruang pendingin antara -1°C (30°F) dan 1°C (34°F) dengan tingkat kelembaban 90%. Daging segar dan unggas sebaiknya diletakan pada tempat yang berbeda dan potongan daging dapat diolesi dengan minyak atau dibungkus dengan grease proof paper. Tray yang digunakan untuk menampung tetesan darah tadi maupun tray lainnya sebagai tempat daging ayam segaar tadi dibersihkan setiap hari. Sedangkan untuk daging dan unggas yang sudah beku harus disimpan pada suhu -20°C (21°F).

2) Ikan

Ikan dapat disimpan dalam lemari pendingin atau fish drainer dengan suhu antara -1°C (30°C) Sampai 1°C (34°F). Masing-masing jenis ikan harus dipisahkan sedangkan ikan yang telah dibekukan disimpan pada suhu -18°C

3) Sayur-sayuran

Gudang tempat penyimpanan sayuran sebaiknya dilengkapi dengan rak, sebagai tindakan pencegahan sebaiknya jangan menumpuk karung yang berisi bahan terlalu tinggi. Sedangkan untuk penyimpanan kentang sebaiknya dibiarkan pada karungnya, sayuran yang kelihatan rusak seharusnya dibuang.

4) Buah-buahan

Soft fruit diletakkan pada refrigerator sedangkan hard fruit dan stone fruit disimpan pada ruangan pendingin kecuali pisang jangan dimasukkan ke dalam refrigerator karena akan mempercepat wamanya menjadi hitam.

5) Telur

Telur disimpan pada suhu $1-4^{\circ}\text{C}$ ($34-40^{\circ}\text{F}$) jauhkan dari makanan yang lain karena kulitnya rapuh dan cepat menyerap bau. Biarkan dalam kontak antaran serta dipakai sesuai rotasi FIFO (First In First Out).

6) Susu dan Krim

Susu dan krim disimpan di lemari pendingin dibawah suhu 5° C (41° F) sebagian yang menggunakan kontainer harus ditutup dan dipakai sesuai rotasi.

7) Keju dan Butter

Dinginkan keju dan butter pada suhu 5° C (41° F), keju yang sudah dipotong sebaiknya dibungkus dan digunakan sesuai dengan rotasi.

8) Penyimpanan Bahan Perishable dalam Freezer

Bahan makanan yang baru diterima disimpan segera ke dalam ruang pembeku atau freezer. Bahan makanan yang memerlukan proses pembekuan khusus adalah daging, unggas, ikan dan udang. Bahan makanan ini sangat mudah rusak oleh bakteri.

2. Syarat-syarat Penyimpanan Bahan Makanan

Menurut Ninemeier, untuk menghindari dan mencegah terjadinya kerusakan bahan makanan selama penyimpanan maka syarat-syarat yang perlu diketahui dalam teknik penyimpanan yaitu:

a. Temperatur

Menurut Ninemeier (1987: 153) bahwa menjaga kelembaban temperatur dan ventilasi yang tepat dengan menggunakan termometer yang tepat dan memeriksa temperatur secara rutin:

1. Dry store temperaturnya 50°-70°F (10° -20°C)
2. Refrigerator store temperaturnya 45°F (7°C)
3. Freezer store temperaturnya 0°F (-18°C)

Menurut Dittmer dan Griffin (1980 91) bahwa temperatur merupakan salah satu faktor didalam penyimpanan bahan makanan khususnya bahan makanan perishable. Dengan temperatur dan kelembaban yang akan benar dan menjamin kuatnya daya tahan bahan makanan yang disimpan. Berikut ini temperatur yang umum digunakan untuk memaksimalkan penyimpanan bahan makanan.

1. Daging segar 1 sampai 2°C
2. Hasil bumi segar 2 sampai 4°C

b. .Pengaturan Rak

Menurut Dittmer dan Griffin (1980: 91): bahwa untuk bahan makanan yang bersifat perishable penempatan rak harus dipisahkan antara yang satu dengan yang lainnya supaya mendapat sirkulasi udara yang banyak di ruang pendingin (35-40 inci atau 90-100 cm sangat cocok). Penempatan rak yang terletak beberapa inci diatas lantai untuk ukuran besar dan berat, dimana juga dapat ditempatkan di gudang maupun pada ruangan pendingin.

c. Kebersihan

Menurut Dittmer dan Griffin (1980: 92) bahwa keadaan yang selalu bersih harus selalu terjaga setiap waktu pada semua fasilitas gudang. Pada ruangan pendingin kebersihan tersebut akan mencegah menumpuknya kebusukan bahan makanan yang mana dapat menimbulkan bau busuk dan akibat lainnya terhadap bahan makanan. Juga dilakukan pemberantasan secara berkala untuk mencegah berkembangnya tikus dan serangga yang dapat mengakibatkan kerusakan dan penyakit.

d. Ruang Penyimpanan

Menurut Suarsana (2007: 75) untuk memelihara bahan makanan dengan temperatur yang tepat maka penyimpanan bahan makanan harus diruangan yang sesuai. Untuk mencegah serangan serangga dan tikus, apabila masuk atau keluar ruangan penyimpanan pintu harus ditutup rapat kembali. Bahan makanan perishable baik yang mentah maupun yang dimasak harus disimpan dengan cara pemeliharaan yang paling baik, guna menjaga kualitas aslinya.

e. Keamanan

Menurut Ninemeier (1983 287), ada tiga ketentuan yang harus dilaksanakan untuk menjamin tercapainya keamanan dalam penyimpanan bahan makanan yaitu:

1. Selalu memperhatikan keamanan setiap saat yang difokuskan pada penyimpanan.
2. Mengetahui berapa bahan makanan yang akan tersedia.
3. Mengetahui berapa banyak produk yang telah ada (termasuk yang baru dipesan untuk menentukan jumlah barang yang hilang)

3. Fungsi Penyimpanan Bahan Makanan

Merupakan bagian inventori dan kebijakan dalam penyimpanan yang harus diperhatikan:

- a. Menjaga barang dari pencurian.

- b. Mempertahankan kualitas barang selama penyimpanan
- c. Mengetahui jumlah barang yang terpakai.

Dari pengertian diatas dapat disimpulkan bahwa fungsi daripada penyimpanan bahan makanan adalah:

- a. Untuk menjaga keamanan dari pada bahan makanan Salah satu fungsi daripada penyimpanan adalah untuk menjaga keamanan bahan makanan dari pencurian dan kehilangan atas barang tersebut baik kehilangan fisik maupun hilang pada kualitas makanan. Hal tersebut dapat menekan tingkat kerusakan bahan makanan yang disimpan dalam storeroom.
- b. Untuk menjaga kualitas bahan makanan agar tetap baik jika suatu bahan makanan hilang kualitasnya dalam hal ini rusak akibat salah dalam penyimpanan, maka pihak restoran akan mengalami kerugian yang sangat besar sebab kerusakan suatu bahan akan mempengaruhi bahan makanan yang lain.
- c. Untuk mengetahui jumlah barang yang sudah terpakai dan yang masih tersisa dalam hal ini, melalui penyimpanan petugas gudang dapat mengetahui berapa banyak jumlah bahan makanan yang keluar atau terpakai dan bahan makanan yang masih tersisa di dalam storeroom. Sehingga dengan melihast jumlah bahan makanan yang tersisa, petugas dapat memesan kembali bahan makanan yang sudah berkurang berdasarkan minimum stock

E. Pemanas air untuk sterilisasi piring dan alat dapur

Manfaat Pemanas air untuk mencuci piring:

- a. Dapat membersihkan kotoran yang menempel lebih maksimal
Alasan pertama penggunaan air panas sangat baik untuk mencuci piring adalah karena mampu membersihkan kotoran yang membandel dan menempel pada alat dapur tersebut. Kotoran membandel yang menempel tersebut dapat dihilangkan dengan lebih cepat. Tidak perlu waktu yang sangat lama untuk menghilangkannya dnegan cara menggosok atau dengan takaran sabun cuci yang lebih banyak. Jadi, penggunaan waktu juga menjadi lebih hemat
- b. Mampu membunuh bakteri dan mikroorganisme dengan optimal Penggunaan air panas dari pemanas air untuk mencuci piring juga mampu membunuh bakteri serta mikroorganisme yang tak kasat mata. Tanpa disadari, perabot rumah tangga maupun pakaian yang terlihat bersih ternyata banyak dihinggapai bakteri yang tidak terlihat, air panas akan bekerja maksimal dalam membasminya. Jika bakteri dan mikroorganisme berbahaya sampai masuk ke dalam tubuh akan berakibat buruk bagi kesehatan.

c. Menghilangkan noda minyak yang sulit hilang

Selanjutnya, air panas juga mampu menghilangkan noda minyak dengan ampuh. Molekul air panas akan dengan mudah menghancurkan molekul minyak yang menempel pada piring atau pakaian. Perabot dan pakaian yang telah dihilangkan noda minyaknya dengan air panas akan lebih dicuci kesat dengan sabun cuci setelahnya.

d. Piring dan alat dapur jauh lebih cepat mengering

Air panas yang dialirkan dari solar water heater juga mampu membuat perabot dapur semakin cepat kering. Jika dengan air dingin butuh waktu untuk mengeringkan, dengan air panas akan jauh lebih menghemat waktu. Selain itu, kondisi piring dan alat dapur yang cepat kering meminimalisir tumbuhnya mikroorganisme di permukaan piring dan alat dapur tersebut.

BAB IV

DOKUMENTASI

1. Pemeriksaan dan kalibrasi peralatan, dilakukan oleh Rumah sakit dan atau bekerja sama dengan pihak ketiga.
2. Pendokumentasian dilakukan oleh petugas IPSRS

BAB V PENUTUP

Panduan Mekanis dan Teknis (*Mechanical dan Engeneering Control*) RSUD Dr..Muhammad Zein Painan ini merupakan standar penting dalam pengendalian lingkungan terkait fasilitas rumah sakit yang harus diterapkan agar dapat menciptakan sanitasi yang baik dalam rangka mencegah terjadinya infeksi HAIs akibat pengelolaan peralatan mekanis teknis dapat di minimalisir dengan :

1. Melakukan pembersihan dan desinfeksi dengan pembersihan desinfektan yang tepat
2. Melakukan pemeliharaan peralatan medik yang tepat
3. Mempertahankan mutu air bersih
4. Mempertahankan kan ventilasi yang baik

Dengan adanya panduan pengendalian mekanis dan teknis ini semoga langkah dan usaha rumah sakit dalam pencapaian mutu dan kualitas rumah sakit yang lebih baik akan tercapai.

Ditetapkan : Painan
Pada Tanggal : 9 Januari 2022



HAREFA