

HAND OUT

77



TEKNOLOGI PENGELOLAAN KESEHATAN MASYARAKAT

Edisi Revisi

Oleh :

IR. Naniek Ratni Juliardi A.R, M.Kes.



Sasanti Institute

Hand Out

**TEKNOLOGI PENGELOLAAN
KESEHATAN MASYARAKAT**

Oleh:

IR. Naniek Ratni Juliardi A.R, M.Kes.

Penerbit : Sasanti Institute

TEKNOLOGI PENGELOLAAN KESEHATAN MASYARAKAT

Penulis :

IR. Naniek Ratni Juliardi A.R, M.Kes

Diterbitkan pertama kali dalam bahasa Indonesia

oleh :

SASANTI INSTITUTE

Hak cipta dilindungi oleh undang-undang.

Dilarang memproduksi atau memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini tanpa seijin tertulis dari penerbit.

No ISBN : 978-623-7893-02-8

Cetakan kedua, Maret 2022

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan alhamdulillah telah selesailah diktat mata kuliah Teknologi Pengelolaan Kesehatan Masyarakat (LKB 51125) Mata kuliah ini merupakan mata kuliah pilihan I dan diberikan kepada mahasiswa Semester V.

Isi diktat kuliah ini terdiri dari 10 Bab. Bab 1 sampai dengan bab 3 merupakan pengenalan masalah yang berkaitan dengan adanya masalah kesehatan yang diakibatkan adanya pembangunan dan sumber pencemar nya juga usaha kesehatan dari berbagai versi baik dari WHO, APHA maupun dari negara kita Indonesia. Bab 4 sampai bab 10 berisi tentang penjelasan-penjelasan sumber pencemaran dan upaya teknik pengelolaannya, agar tidak terjadi dampak kesehatan masyarakat.

Seperti kata pepatah “Tiada gading yang tak retak”, semoga penerbitan diktat mendatang semakin sempurna.

Penyusun

Naniek Ratni Juliardi A.,R.

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|---|---------|
| KATA PENGANTAR..... | i |
| DAFTAR ISI..... | ii |
| BAB I. MASALAH KESEHATAN AKIBAT PEMBANGUNAN..... | 1 |
| BAB II. SUMBER SUMBER PENCEMAR..... | 16 |
| BAB III. USAHA KESEHATAN MASYARAKAT..... | 31 |
| BAB IV. LIMBAH PADAT DAN PENGELOLAANNYA..... | 46 |
| BAB V. MAKANAN DAN TEKNIK PENGELOLAANNYA..... | 57 |
| BAB VI. AIR UNTUK RUMAH TANGGA DAN TEKNIK PENGELOLAANNYA..... | 77 |
| BAB VII. AIR UNTUK KEPERLUAN INDUSTRI DAN TEKNIK PENGELOLAANNYA..... | 81 |
| BAB VIII. AIR LIMBAH DOMESTIK, INDUSTRI DAN TEKNIK PENGELOLAANNYA..... | 82 |
| BAB IX. PENGELOLAAN PENCEMARAN PARTIKEL..... | 87 |
| BAB X. TINGKAT KESEHATAN MASYARAKAT..... | 94 |

BAB I

MASALAH KESEHATAN AKIBAT PEMBANGUNAN

A. Latar belakang

Dengan semakin majunya hasil-hasil pembangunan di Indonesia, kehidupan sosial timbal-balik ikut terngakai makin maju. Kemajuan ditopang oleh penerapan ilmu pengetahuan maupun teknologi. Seiring dengan perkembangan ini, cakrawala berfikir masyarakat Indonesia terhadap keadaan lingkungan disekitar juga ikut berubah.

Sesuai dengan tujuan pembangunan nasional, maka pembangunan kesehatan ditujukan kepada peningkatan pemberantasan penyakit menular dan penyakit rakyat, peningkatan keadaan gizi rakyat, peningkatan pengadaan air minum, peningkatan kebersihan dan kesehatan lingkungan, perlindungan obat yang tidak memenuhi syarat, serta penyuluhan kesehatan masyarakat untuk memasyarakatkan perilaku hidup sehat yang dimulai sedini mungkin

Dengan demikian maka dengan pembangunan kesehatan dapat tercapai mutu dan lingkungan hidup yang optimal bagi setiap penduduk agar mampu mewujudkan derajat kesehatan yang setinggi-tingginya, yang meliputi kesehatan badaniah dan rohaniah serta kehidupan yang sejahtera dan bukan hanya keadaan yang bebas dari penyakit, cacad dan kelemahan.

Akibat dari penambahan penduduk dari kegiatan manusia yang beraneka ragam membuat usaha perbaikan kesehatan lingkungan menjadi bertambah sulit dan kompleks, disamping harus juga mengembangkan bidang-bidang usaha tersebut agar dapat cepat tanggap terhadap perubahan dan kemajuan lingkungan sekitar.

Karenanya dalam menanggulangi permasalahan bidang kesehatan lingkungan diperlukan pendekatan yang bersifat menyeluruh dan multi disiplin, mengingat bahwa aspek-aspek yang dicakupnya cukup luas dan beraneka ragam

Permasalahan

1. Pengaruh pembangunan bagi kesehatan lingkungan
2. Dampak pencemaran polusi udara bagi lingkungan sekitar
3. Pengaruh pembangunan bidang makanan bagi kesehatan

Tujuan

1. Untuk mengetahui dampak-dampak akibat dari pembangunan dari segala bidang
2. Memahami tentang kesehatan lingkungan dan pengaruh kesehatan lingkungan bagi masyarakat

B. Kesehatan Lingkungan

Kesehatan lingkungan dapat dilihat dari berbagai segi, tergantung dari mata angin yang ingin memulai. Kesehatan lingkungan dari “frame-work” melalui konsep pendekatan ekologis yaitu dikenal dengan “the nature of man environment relationship”, namun bagi pendekatan tersebut terakhir ini kesehatan lingkungan dilihat sebagai kumpulan program maupun kegiatan kesehatan dalam rangka upaya manusia melalui teknologinya menciptakan suatu kondisi kesehatan yang kemudian dikenal sebagai kesehatan lingkungan.

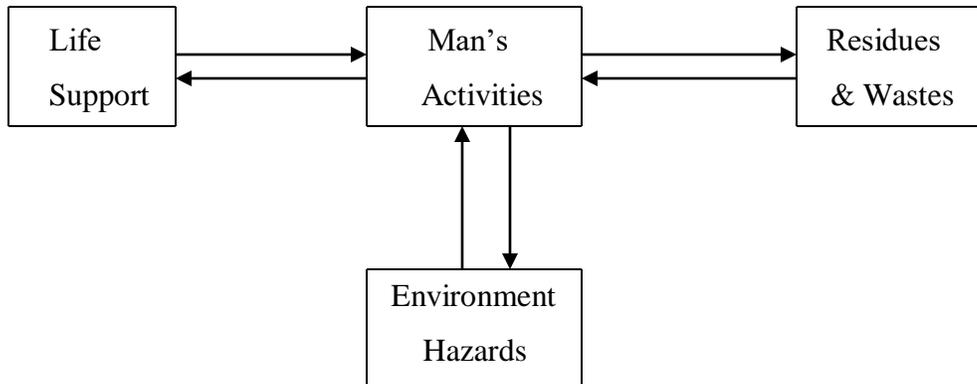
Dalam kaitannya dengan masalah ini kita menempatkan terminology kesehatan lingkungan dalam deretan akronim setingkat dengan kesehatan kerja, kesehatan jiwa, kesehatan angkasa dan lain sebagainya. Disamping kesehatan lingkungan itu dapat dikaji dari segi pendekatan ekologis maupun pendekatan operasional, ternyata kita masih dapat mengkaji dari pendekatan perkembangan ilmu terapan baru (applied science) yang bersifat komprehensif (pendekatan multi disiplin).

Dengan semakin majunya ilmu pengetahuan dibidang lingkungan (Ecology) kita lebih menekankan system tersebut pada arti interaksi antar elemen didalamnya. Interaksi yang senantiasa bersifat dinamis sehingga sering dijabarkan dalam pengertian “interactions between environment and mans biological system”

Bertitik tolak dari model timbangan Gordon, kemudian dimodifikasikan pada suatu model lanjutnya dijelaskan oleh empat factor, yaitu:

- a. Faktor penentu kahidupan atau life support

- b. Aktifitas manusia atau man's activities
- c. Bahanbuangan & residu karena kehadiran dan aktifitas manusia (residues and wastes)
- d. Gangguan lingkungan (environmental hazards)



Dalam pendekatan ekologis ini justru menekankan titik masalah pada man's activities. Dari titik ini terdapat komunikasi dua arah yang masing-masing dapat ke arah Life Support, Residues and Wastes serta Gangguan Lingkungan.

Namun di lain pihak dari segi kausal tidak digambarkan adanya interaksi antar-antar faktor.

Di dalam kaitan ini, kesehatan lingkungan menempatkan dan menggantungkan diri pada keseimbangan ekologi, sehingga karenanya berusaha menjalin suatu keseimbangan interaksi manusia dengan lingkungannya pada tarap optimal dan batas-batas tertentu untuk menjamin kehidupan yang tetap sehat (well being). Kehidupan yang sehat meliputi baik dimensi kesehatan fisik, kesehatan mental maupun hubungan sosial yang optimal dengan lingkungan sekitar. Bila kondisi yang optimal dapat dicapai karena timbulnya interaksi yang "menekan" kehidupan, maka kesehatan lingkungan sampai batas-batas dimungkinkan dapat menyasikan diri melalui berbagai upaya.

Perubahan yang sesungguhnya ditimbulkan oleh manusia sendiri pada umumnya, dan dipengaruhi oleh:

1. Pertumbuhan penduduk yang sangat cepat, yang sering dikenal dengan istilah “peledakan penduduk” dengan segala implikasi kaitannya lebih lanjut.
2. Urbanisasi, yang dapat menimbulkan perubahan-perubahan yang terjadi pada kota-desa, dimana dampaknya tidak saja dirasakan bagi system kehidupan kota melainkan juga ikut merugikan kehidupan sistem pedesaan sendiri.
3. Industrialisasi, yang menimbulkan berbagai mata rantai implikasi serta sebagai akses secara luas.
4. Perkembangan teknologi yang sangat cepat, khususnya bagi negara-negara yang sedang berkembang yang belum dapat menyiapkan diri dalam sistem sosialnya (infra structural).
5. Kebutuhan yang “meningkat” dari masyarakat untuk memaksakan meningkatkan standart kehidupan, pada hal syarat-syarat untuk mendukung ini juga belum disiapkan.

Walaupun demikian ada tiga pokok yang dapat dilakukan dalam mengembangkan upaya-upaya kesehatan lingkungan yaitu :

- a. Di mana dimungkinkan gangguan-gangguan yang dapat berakibat terhadap kesehatan lingkungan perlu di cegah.
- b. Apabila gangguan tersebut telah ada, langkah berikutnya adalah mengusahakan mengurangi atau meniadakan efeknya terhadap kecenderungan timbulnya penyakit didalam masyarakat.
- c. Mengembangkan lingkungan yang sehat, khususnya pada daerah-daerah padat melalui sistem perencanaan dan pengendalian yang mudah terhadap pemukiman,perumahan dan fasilitas rekreasi yang sesungguhnya bisa menjadi pusat kunjungan manusia dan sumber penularan.

Dengan demikian pendekatan ekologis yang dapat dipertimbangkan sebagai masukan dalam suatu definisi kesehatan lingkungan. Kesehatan lingkungan yang mempunyai dimensi yang luas dan berbeda berdasarkan faktor kemampuan pelaksanaannya dimasing-masing negara.

C. Pembangunan di bidang makanan / sanitasi makanan

Sanitasi makanan merupakan salah satu bagian yang terpenting dalam segala aktivitas kesehatan masyarakat, mengingat adanya kemungkinan penyakit-penyakit akibat makanan, kebiasaan-kebiasaan taradisional dalam mengelola makanan masih menjadi masalah yang utama dalam masyarakat selama belum ada cara pengganti yang berkenan. Dalam kehidupan manusia makanan mempunyai peranan penting dan peranan tersebut dapat digambarkan sebagai berikut:

- a. Setiap manusia memerlukan makanan untuk kelangsungan hidupnya.
- b. Manusia yang terpenuhi semua kebutuhan makanannya akan terlindung dan terjamin kesehatannya sehingga memiliki produktifitas kerja yang optimal.
- c. Bahan makanan dapat merupakan media perkembang biakan kuman penyakit atau dapat juga merupakan media perantara dalam penyebaran suatu makanan.

Sanitasi makanan meliputi kegiatan usaha yang ditujukan kepada kebersihan dan kemurnian makanan agar tidak menimbulkan suatu penyakit. Usaha-usaha sanitasi tersebut meliputi tinda-tindakan saniter yang ditujukan pada semua tingkatan, sejak makanan mulai dibeli, disimpan, diolah, dan disajikan untuk melindungi agar konsumen tidak dirugikan kesehatanya.

1 Pengaruh Makanan Terhadap Kesehatan

Makanan merupakan salah satu pokok kebutuhan manusia untuk kelangsungan hidupnya. Oleh karena itu, makanan merupakan hal yang penting bagi manusia. Pentingnya makanan bagi manusia, selain itu dapat dirasakan dalam kehidupan sehari-hari.

Di tinjau dari segi kesehatan, kegunaan makanan adalah sebagai sumber zat makanan. Zat makanan mempunyai fungsi sebagai berikut:

1. Sumber energi.
2. Zat pembangun.
3. Zat pengatur.

Di tinjau dari fungsi makanan adalah sangat penting bagi manusia untuk mengkonsumsi makanan itu, namun jika makanan yang dikonsumsi tersebut melebihi batas akan menimbulkan masalah tersendiri bagi kesehatan manusia itu sendiri.

Namun, soal nutrisi yang nampak di permukaan bisa mengicu, jalinan antara bagaimana orang di negara-negara industri makanan dan bagaimana mereka hidup dan mati telah membuat sebagian orang meragukan “makanan mewah”

Ciri-ciri yang paling banyak diperkirakan menandai menu mewah adalah kadar lemak yang tinggi, terutama lemak hewani dan kolesterol. Seperti diketahui oleh banyak orang makanan yang digoreng dengan rasa gurih, keju serta minyak selada yang mengandung lemak serta produksi-produksi yang terbuat dari susu juga menambahkan banyak lemak kedalam menu.

Jenis dan jumlah lemak yang kita makan sangat berpengaruh atas kesehatan. Konsumsi lemak jernih dalam jumlah yang tinggi dan terutama berasal dari produksi hewani bisa menimbulkan bermacam penyakit. Lemak yang tidak jernih nampaknya tak begitu berbahaya bagi kesehatan, tapi itu tetap berbahaya jika dikonsumsi terlalu banyak.

Seiring dengan gaya hidup “menu mewah” konsumsi kalor pun akan semakin tinggi dan bisa mengakibatkan obesitas, yang akhirnya dapat menyebabkan diabetes, tekanan darah tinggi serta penyakit jantung koroner.

Menu yang kaya akan lemak binatang bisa menimbulkan serangan jantung atau kelumpuhan yang akhirnya, lemak menu yang berlebihan bisa juga dihubungkan dengan kanker perut, dada, prostat, serta kanker lainnya.

Namun, jumlah yang meningkat dari orang yang mengalami obesitas bukanlah semata-mata soal bagaimana mengubah gaya hidup, persediaan makanan atau sikap mengenai berat yang ideal

Walaupun pertimbangan kesehatan itu sendiri sudah cukup untuk mengubah menu mewah, masih ada dua pertimbangan lainnya yang membuat perubahan-perubahan itu menjadi lebih menarik, yang pertama adalah penghematan menu keluarga, baik pengurangan konsumsi daging maupun mengutamakan sayur-sayuran dari pada protein hewani yang akan mengirit pengeluaran. Yang kedua adalah pengurangan nutrisi yang berlebih sedikitnya bisa membantu nutrisi rendah.

2. Pengaruh polusi udara terhadap kesehatan lingkungan

Kendaraan bermotor merupakan sumber pencemaran yang mempunyai pengaruh sangat besar bagi lingkungan, antar lain karena membebaskan hidrokarbon, oksida nitrogen, oksida sulfur dan lain-lain. Khususnya hidro karbon dan nitrogen oksida di udara akan membentuk ozon maupun bereaksi dengan ozon itu sendiri melalui proses “photo chemical process”

Dengan semakin padatnya suatu kota metropolitan yang dikelilingi oleh pencakar langit diantara jalan-jalan yang relatif sempit justru dapat memicu timbulnya “bottle neck” atau stagnasi. Karenanya akan sering terlihat diatas jalan semacam asap keputi-putihan yang diistilahkan dengan terminology “smog”. Asap tersebut sesungguhnya adalah suatau hasil dari apa yang disebut “photochemical smog”

Polusi udara bisa menjadi masalah yang gawat diberbagai kota kota besar dimana mayoritas penduduknya sangat miskin, penelitian di kalkuta, India mengungkapkan bahwa konsentrasi karbon monoksida dijalanan pada jam-jam sibuk mencapai tingkat-tingkat yang lebih tinggi dari pada pada jam-jam lenggang. Tak seorangpun yang meragukan bahaya tingginya konsentrasi zat-zat seperti limbah hitam tau karbon monoksida, juga tak seorangpun yang meragukan bahwa konsentrasi yang tinggi dari oksida sulfur dengan zat tertentu menggalakan gejala-gejala penyakit pernafasan dan penyakit jantung dan ada kalanya membawa maut.

Jika di pertimbangkan secara terpisah, meskipun masa-masa polusi yang parah tersebut melelehkan dan sulit dipahami itu semua tak memberikan bukti yang meyakinkan bahwa polusi merupakan penyebab penyakit. Itulah sebabnya, maka lonjakan tingkat-tingkat kematian membuktikan bahwa polusi yang parah hanyalah menggalakan penyakit-penyakit yang ada.

Secara logika, udara kotor pasti mempengaruhi paru-paru, itulah sebabnya maka peranan polutan, terutama oksida sulfur dan zat-zat partikulat dalam merangsang penyakit-penyakit pernafasan telah mendapat cukup perhatian.

Polusi udara tidak hanya merangsang berbagai penyakit kronis, tetapi juga dapat menggalakan seringya orang banyak, terutama anak-anak yang terkena penyakit-penyakit pernafasan jangka pendek.

Kontribusi polusi udara dalam menimbulkan kematian akibat penyakit jantung koroner semakin disadari, kematian ekstra banyak terjadi dikalangan para penderita jantung. Selama berlangsungnya krisis polusi udara, mungkin antara lain disebabkan karena sesak nafas.

Buangan industri ada kalanya mengandung sejumlah agen karisinogen yang sudah di ketahui, akan tetapi sejumlah unsure dalam kabut fotokemis belum pernah diidentifikasi, apalagi diuji.

Zat partikulat dalam udara sudah di kaitkan secara statistik dengan kanker perut, kanker pada kelenjar prostat dan sejumlah peneliti memberikan hipotesa bahwa oksida nitrit di udara bisa berpadu dengan polutan-polutan kimia lainnya.

3. Perubahan Ekosistem Terhadap Kesehatan Lingkungan

Dari pendekatan ekologis, kesehatan lingkungan banyak tergantung dan dipengaruhi oleh berbagai ekosistem. Secara umum dapat dikatakan bahwa perubahan-perubahan yang masih dalam batas-batas wajar belum mendorong keseimbangan ekologis dan masih dapat ditolerir oleh kemampuan daya tahan (eksistensi) organisme melalui mekanisme adaptasi.

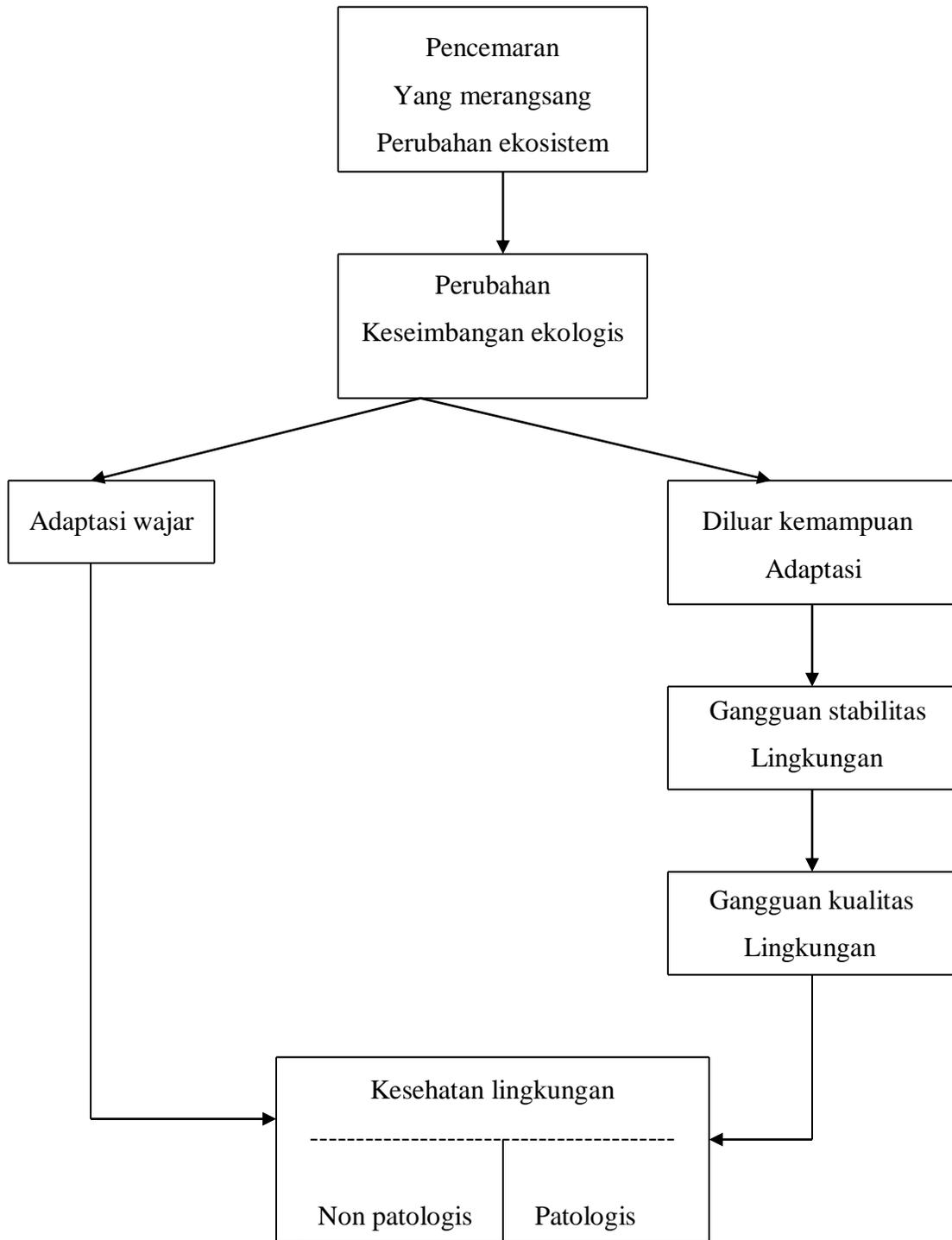
Namun nanti bila keseimbangan kedua ini masih juga diperluas sampai batas tertentu barulah perubahan lingkungan dengan dampak stabilitasnya, ini mengganggu kesehatan.

Pada kondisi ini sudah tiba pada perubahan stabilitas lingkungan, biasanya kualitas lingkungan sudah sedemikian bergeser, sehingga tidak mampu lagi memenuhi daya dukung kehidupan.

Beberapa hal yang dapat menimbulkan berbagai perubahan ekosistem antara lain:

- a. Sampah buangan domestik.
- b. Sampah industri anorganik.
- c. Sampah industri organik.
- d. Sampah radio aktif yang bisa dihasilkan dari eksekutif sampingan dari pusat-pusat pembangkit tenaga.
- e. Sampah khusus pestisida
- f. Sisa deterjens
- g. Sisa minyak bumi, mulai dari bensin sampai pelumas maupun minyak cat.
- h. Buangan air gelontor yang panas yang membawa dampak termis terhadap kehidupan air.
- i. Berbagai sampah padat.
- j. Pembebasan berbagai gas, baik dari industri, pusat-pusat pembakaran, dan sistem transportasi.
- k. Dan lain-lain.

Fenomena diatas dapat digambarkan melalui kejadian-kejadian dibawah ini:



Dengan makin majunya kehidupan modern yang berlatar belakang konsumtif berlebihan, timbulah kemudian berbagai industri, pusat-pusat pengembangan ekonomi dan lain-lain yang pada hakekatnya timbal-balik masih menimbulkan berbagai mata rantai perubahan terhadap ekosistem yang ditinggalkan. Perubahan yang mau tidak mau sesungguhnya banyak mempengaruhi keseimbangan kesehatan lingkungan.

Berbagai implikasi tersebut garis besarnya berkisar antara pada masalah industrialisasi, mobilitas manusia yang terus meningkat, diskonkruensi masalah kependudukan terhadap daya dukung yang makin melebar dan lain-lain.

Implikasi ini ternyata menimbulkan berbagai mekanisme yang beraneka ragam terhadap stabilitas dan kuantitas ekosistem udara yang memiliki pola-pola khusus yang khas.

Dengan adanya implikasi ini udara mengalami baik perubahan susunan komposisinya dari segi kimiawi, perubahan temperatur dan kelembaban udara maupun segala aspek estetika dari pandangan udara yang makin suram. Bahwa hubungan antara makin banyaknya industrialisasi (yang dikonversikan sebagai sumber yang menggunakan energi) dengan emisi oksida nitrogen tiap-tiap hari berdasarkan model empiris yang pernah diteliti.

Msalah debu atau partikulat pada daerah-daerah industri merupakan masalah tersendiri. Asap industri justru dikeluarkan bukan secara intermitten atau sekali, melainkan serial berturut-turut tak terputus yang mempunyai efek sangat merugikan untuk kondisi kesehatan.

Pengetahuan semacam ini sangat penting untuk para ahli kesehatan lingkungan yang nantinya bekerja dan ditempatkan dibagian perencanaan tata kota hingga adanya pengetahuan dasar superfisial masalah “industrial site”.

4 Perubahan Ekosistem Air Terhadap Lingkungan

Dengan adanya pencemaran-pencemaran air tidak mustahil umumnya dikota-kota besar didalam memenuhi kebutuhan air minumnya menggunakan air kali, karena kesulitan air bersih. Air kali dewasa ini justru lebih banyak mengalami pencemaran, baik dengan bahan-bahan yang masih dapat dihilangkan melalui cara-cara teknologi modern maupun yang tidaka dapat dieliminir sama sekali teknologis karena pertimbangan biaya yang mahal untuk prosesnya.

Namun ada beberapa cara/ prinsip-prinsip yang minimal dapat dengan mudah digunakan diperusahaan-perusahaan air minum dengan jalan apa saja yang disebut “Drink Water Treatment”.

Air murni yang ada didalam tanah ini sebenarnya berasal dari kondensasi uap air atmosfer yang dikenal sebagai air hujan. Air hujan ini kemudian membawa debu-debu, gas-gas CO₂ dan O₂ dari atmosfer serta bakteri-bakteri dari udara. Ketika sampai dipermukaan daratan justru lebih dicemarkan lagi dengan bahan-bahan organik lainnya, sebagian air akan diorganisir kedalam tanah dan sebagian tergenang atau di alirkan pada permukaan bumi melalui aliran-lairan air.

Selama dalam dataran tanah, baik sebagai iar permukaan atau sebagai air tanah terus-menerus mempunyai kecenderungan menjadi air kotor. Lebih-lebih di daerah industri yang banyak di buang “air limbah”

Selama dalam tanah air ini lebih dikotorkan dengan berbagai pencemar antara lain:

- Gas-gas yang larut dalam air, seperti gas CO₂, H₂S, Metan, O₂, dan Nitrogen.
- “Dissolved Mineral”, seperti Ca, Mg, Fe, Na, Mn, Karbohidrat-karbohidrat, sulfat, florida, nitrat, silikat, maupun lain-lain mineral atau persenyawaan bahan-bahan yang dibebaskan oleh industri-industri (Waste Product).

Karenanya ditinjau dari adanya kecenderungan industrialisasi maupun kemungkinan-kemungkinan pencemaran air karena adanya perubahan ekositem ini, perlu adanya perlindungan air tanah dewasa ini.

Mengingat air dewasa ini mempunyai “nilai sosial ekonomi” bagi segala kebutuhan hidup, maka berlakunya system andal dalam persiapan pendirian industri mutlak diperlukan.

D. Bahan diskusi

1. Menurut teori, kesehatan lingkungan menempatkan dan menggantungkan diri pada keseimbangan ekologi agar terjalin satu keseimbangan antar manusia dengan lingkungan sekitar untuk menjamin lingkungan dan kehidupan yang sehat (well being).

Tetapi pada kenyataannya hubungan antara manusia dengan lingkungan sekitar merupakan “ simbiosis parasitisme “ atau lebih dikenal dengan hubungan yang merugikan, karena selama ini semua kegiatan yang dilakukan oleh manusia dan aktifitasnya membawa dampak yang kurang sehat bagi lingkungan sekitar.

Sebagai contoh: banyak industri-industri yang ada menimbulkan pencemaran bagi lingkungan sekitar, baik pencemaran secara cair, pencemaran secara udara dan semua pencemaran tersebut nantinya akan menimbulkan dampak yang tidak sehat bagi manusia dan lingkungan sekitar. Meskipun selama ini pencemaran udara banyak ditimbulkan oleh industri-industri, tapi tidak menutup kemungkinan untuk kendaraan bermotor untuk mencemari lingkungan sekitar dan itu merupakan ancaman pencemaran terbesar untuk beberapa tahun kemudian.

2. Dewasa ini banyak masyarakat yang tidak menyadari bahaya dari “menu mewah” yang selama ini menjadi andalan bagi sebagian kalangan masyarakat, meskipun banyak masyarakat yang mengetahui dampak yang ditimbulkan dari kelebihan nutrisi dari menu tersebut.

E. Penutup

Dari penjelasan-penjelasan diatas dapat di peroleh kesimpulan sebagai berikut:

- a. Dengan semakin majunya ilmu pengetahuan dibidang lingkungan akan dapat menekan interaksi yang dinamis antara manusia dengan lingkungan.
- b. Kerugian terhadap adanya pencemaran udara yang ditimbulkan oleh industialisasi maupun polutan akan menimbulkan perubahan suhu dan iklim udara, sehingga berpengaruh besar terhadap fisiologi tubuh.
- c. Pengerusakan sumber daya air oleh ekses industrialisasi harus dibatasi, karena dampaknya ikut memberi beban terhadap kepentingan kesehatan lingkungan.
- d. Kerugian terhadap dampak “menu mewah” dan kelebihan nutrisi dapat lebih ditekan melalui penghematan nutrisi dan membiasakan hidup hemat sejak dini, dengan tidak melupakan kebutuhan-kebutuhan yang diperlukan oleh tubuh, sehingga kesehatan manusia akan dapat lebih ditingkatkan.

DAFTAR PUSTAKA

Erik P. Eckholm, 1985, Masalah Kesehatan, Penerbit PT Gramedia, Jakarta

Haryoto Kusno Putranto, 1986, Kesehatan Lingkungan, Depdikbud FKM UI, Jakarta

BAB II

SUMBER SUMBER PENCEMAR

A. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pencemaran lingkungan semakin hari semakin meningkat dan sulit dikendalikan. Pencemaran lingkungan berasal dari tiga sumber yaitu pencemaran udara, pencemaran air dan pencemaran tanah yang masing-masing mempunyai komponen sumber pencemar yakni kimia, fisis dan biologis.

1.2. Permasalahan

Permasalahan yang diambil adalah banyaknya sumber - sumber pencemar lingkungan.

1.3. Tujuan

Tujuan untuk mengetahui sumber - sumber pencemar lingkungan.

1.4. Manfaat

Manfaat yang didapat adalah dapat mengetahui sumber - sumber pencemar lingkungan.

1.5. Ruang Lingkup

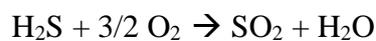
Sumber-sumber pencemar yang disebabkan oleh faktor kimia, fisis dan biologis

B. PENCEMAR UDARA

Pada keadaan normal, sebagian besar udara terdiri atas oxygen dan nitrogen (90%). Tetapi, aktivitas manusia dapat merubah komposisi kimiawi udara sehingga terjadi pertambahan jumlah species, ataupun meningkatkan konsentasi zat-zat kimia yang sudah ada. Aktivitas manusia yang menjadi sumber pengotoran/pencemaran udara adalah buangan industri, kendaraan bermotor, dan pembakaran dirumah-rumah dan diladang-ladang. Zat-zat sebagai akibat aktivitas manusia ini dapat digolongkan pada (i) zat kimia, (ii) zat fisis, dan (iii) zat biologis.

2.1.1 Zat kimia pengotor/pencemar udara

Sulfur dioksida, sulfur dioksida didapat baik dari sumber alamiah maupun sumber buatan. Sumber-sumber SO₂ alamiah adalah gunung-gunung berapi, pembusukan bahan organik oleh mikroba, dan reduksi sulfat secara biologis.. Proses pembusukan akan menghasilkan H₂S yang akan cepat berubah menjadi SO₂ sebagai berikut :



Sumber-sumber SO₂ buatan adalah pembakaran bahan bakar minyak, gas, dan batu bara yang mengandung sulfur tinggi. Sumber-sumber ini diperkirakan memberi kontribusi sebanyak sepertiganya saja dari seluruh SO₂ atmosfer/tahun. Akan tetapi, karena hampir seluruhnya berasal dari buangan industri, maka hal ini dianggap cukup gawat. Apabila pembakaran bahan bakar fosil ini bertambah dikemudian hari, maka dalam waktu singkat

sumber-sumber ini akan dapat memproduksi lebih banyak SO_2 daripada sumber alamiah.

Ozon , Ozon adalah gas yang tidak stabil, berwarna biru, mudah mengoksidasi , dan bersifat iritan yang kuat terhadap saluran pernapasan. Ozon didapat secara alamiah didalam stratosfir dan segaian kecil didalam troposfir, Ozon juga merupakan konstituen dari smog (smoke and fog). Secara artificial Ozon didapat dari berbagai sumber seperti peralatan listrik bervoltase tinggi, peralatan sinar Rontgen, dan spektograf., Karena ozon bersifat bakterisidal, maka Ozon seringkali sengaja dibuat untuk dipakai sebagai desinfektan.

Nitrogen oxida, species nitrogen oxida yang sering didapat didalam atmosfir adalah NO, NO_2 , ataupun N_2O . Baik NO maupun N_2O didapat dalam udara yang tidak tercemar, sedangkan N_2O adalh zat yang tidak pernah ada didalam udara yang murni. Sumber utama nitrogen oxida adalah pembakaran. Di Amerika Serikat, kendaraan bermotor diperkirakan memberi kontribusi 50% terhadap kadar nitrogen oxida atmosfir tiap tahunnya (1965). Kendaraan bermotor memproduksi nitrogen oxida dalam bentuk NO sebanyak 90%. Didalam udara Noini akan berubah menjadi NO_2 .

Karbon monoksida, karbon monoksida adalah gas yang tidak berwarna dan tidak berbau, diproduksi oleh segala proses pembakaran yang tidak sempurna dari bahan-bahan yang mengandung karbon atau oleh pembakaran dibawah tekanan dan temperatur tinggi seperti yang terjadi

didalam mesin (internal combustion engine). Karbon monoksida secara praktis diproduksi oleh proses-proses yang artificial dan 80%-nya diduga berasal dari asap kendaraan bermotor. Konsentrasi CO diudara perkotaan menunjukkan korelasi yang positif dengan kepadatan lalu-lintas, dan korelasi yang negatif dengan kecepatan angin. Secara alamiah CO diproduksi oleh (Hydrozoa siphonophores), suatu makhluk laut, juga oleh reaksi-reaksi kimia yang terjadi didalam atmosfer.

Hidrogen sulfida, hydrogen sulfida adalah gas yang berbau telur busuk. Sekalipun gas ini bersifat iritan bagi paru-paru, tetapi ia digalungkan kedalam asphyxiant karena efek utamanya adalah melumpuhkan pusat pernafasan, sehingga kematian disebabkan oleh terhentinya pernapasan. Hidrogen sulfida juga bersifat korosif terhadap metal, dan menghitamkan berbagai material. Karena H₂S lebih berat daripada udara, maka H₂S ini sering didapat disumur-sumur, saluran air buangan, dan biasanya ditemukan bersama-sama gas beracun lainnya seperti metan, dan karbon dioksida. H₂S didapat secara alamiah pada gunung-gunung berapi, dan dekomposisi zat organik. Emisi hydrogen sulfida didapat pada industri kimia, industri minyak bumi, kilang minyak, dan terutama pada industri yang memproduksi gas sebagai bahan bakar. Hidrokarbon berasalkan proses alamiah dan buatan manusia. Secara alamiah hidrokarbon diproduksi oleh tanaman, dekomposisi zat organik. Sumber alamiah bagi hidrokarbon adalah sumur-sumur minyak dan gas bumi. Tanaman terutama pohon, seperti genus *citrus* dan famili

coniferae memproduksi hidrokarbon. Sumber buatan utama hidrokarbon adalah asap kendaraan bermotor.

Partikulat, yang dimaksud dengan partikulat adalah zat padat/cair yang halus, dan tersuspensi diudara, misalnya embun, debu, asap, fumes, dan fog. Debu adalah zat padat berukuran antara 0,1-25 mikron, sedangkan fumes adalah zat padat hasil kondensasi gas, yang biasanya terjadi setelah proses penguapan logam cair. Dengan demikian fumes berukuran sangat kecil, yakni kurang dari 1,0 mikron. Asap adalah karbon (C) yang berdiameter kurang dari 0,1 mikron, akibat pembakaran hidrat karbon yang kurang sempurna, demikian pula halnya dengan jelaga. Jadi, partikulat ini dapat terdiri atas zat organik dan anorganik.

2.1.2 Zat fisis pengotor/pencemar udara

Zat pencemar fisis yang sering dijumpai adalah temperatur, bising, sinar elektromagnetik, dan sinar-sinar radioaktif.

Kebisingan, bising adalah campuran dari berbagai suara yang tidak dikehendaki ataupun yang merusak kesehatan. Saat ini, kebisingan merupakan salah satu penyebab ‘penyakit lingkungan’ yang penting. Di Amerika Serikat, 20% dari yang terpapar bising pada 90 Db (A) menderita ketulian. Di Swedia, pada tahun 1973 didapat 5000 kasus gangguan pendengaran, sedangkan pada tahun 1977, kasus naik menjadi 16.000 orang. Atas dasar ketulian tersebut, Amerika Serikat membuat perundangan yang mengatur emisi kebisingan (Noise Control Act of

1972). Masalah yang dihadapi adalah sumber kebisingan dari jalan raya, udara, industri konstruksi, dan dari perumahan sendiri.

Di Indonesia sendiri masih terus membangun, taraf kebisingan akan terus naik, terutama dari jalan raya dan dari industri. Tingkat kebisingan di beberapa kota besar di Indonesia di berbagai daerah kegiatan tampak pada table 2.1 berikut ini .

Tabel 2.1. Kisaran Hasil Pengukuran Tingkat Kebisingan Menurut Peruntukan di Beberapa Kota Besar di Indonesia.

| Peruntukan dBmax | A (80) dB (A) | B (70) dB (A) | C (50) dB (A) | D (70) dB (A) | E (70) dB (A) |
|-----------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| Jakarta | 62-82 | 60-88 | 56-78 | 58-78 | 50-75 |
| Bogor | 70-80 | 55-84 | 50-82 | 57-62 | 52-58 |
| Bandung | 69-83 | 72-78 | 42-45 | 50-70 | 58-80 |
| Semarang | 58-80 | 65-80 | 55-70 | 38-60 | 55-65 |
| Jogyakarta | 52-66 | - | 55-70 | 53 | 55-70 |
| Surabaya | 68-88 | 77-83 | 50-83 | 52-70 | 51-65 |
| Denpasar | 70-83 | 64-84 | 55-80 | 51-82 | 58-66 |
| Medan | 70-85 | 55-80 | 50-75 | 60-75 | 50-57 |
| Palembang | 60-82 | 60-85 | 49-60 | 50-80 | - |
| Banjarmasin | 70-80 | 70-80 | 50-76 | 60-74 | - |
| Ujung Pandang | 55-76 | 70-75 | 40-75 | 58-65 | - |
| Pontianak | 60-65 | 72-80 | 50-65 | 65-75 | - |
| Cirebon | 66-75 | 60-70 | 54-60 | 65-75 | 58-70 |
| Manado | 75-78 | 74-78 | 52-55 | 60-62 | - |
| Balikpapan | 75-82 | 75-82 | 65-75 | - | - |

Keterangan :

A = Daerah perdagangan

B = Daerah transportasi

C = Daerah pemukiman

D = Daerah Industri

E = Daerah rekreasi

Sinar ultraviolet, Secara alamiah di dalam troposfir terdapat UV, tetapi tidak pada jumlah yang besar. Dengan rusaknya lapisan Ozon, maka lebih banyak sinar UV dapat memasuki troposfir. Dalam jumlah kecil, sinar ini baik bagi tubuh karena dalam membantu pembentukan vitamin D. Efek UV terhadap kesehatan tergantung pada spektrumnya, yaitu :

- (i) Spektrum elektromagnetik antara 4000-3000 Å disebut sinar hitam, radiasinya dapat meningkatkan jumlah pikmen pada kulit.
- (ii) UV panjang gelombang 3200-2800 Å disebut daerah erythema, yakni dapat membantu kulit menjadi merah. Pada dosis kecil, UV daerah ini tidak terlalu berpengaruh, tetapi bila dosis besar, maka kulit dapat terbakar dan kulit dapat melepuh. UV daerah ini juga dapat membuat kornea menjadi sakit. Maka terasa seolah ada pasir didalamnya.
- (iii) UV dengan panjang gelombang antara 2800-2200 Å bersifat bakterisidal, dan sering digunakan untuk desinfeksi air maupun udara.
- (iv) UV Berpanjang gelombang antara 2200-1700 Å adalah yang paling efisien membentuk Ozon. Efek kronis penyinaran dengan UV adalah terbentuknya kanker kulit.

Sinar-sinar dan Zat Radioaktif, sumber-sumber zat-zat radioaktif secara almah selain cosmos, adalah pertambangan zat-zat radioaktif. Sumber buatan radioaktif termasuk buangan reaktor nuklir, sisa pembakaran batu bara dan minyak bumi (dalam jumlah kecil), detonasi bom nuklir, serta kebocoran-kebocoran reaktor nuklir seperti baru-baru ini terjadi di Chernobyl. Isotop radioaktif digunakan diberbagai industri, dibidang pertanian, kedokteran, dan penelitian. Efek kesehatan radioaktivitas dapat dipelajari dari “experiment alam” yang terlanjur terjadi sewaktu perang dunia kedua, yaitu dijatuhkannya bom atom di Hiroshima dan Nagasaki. Mereka yang tidak terbakar, kebanyakan menderita kanker darah (leukemia), termasuk bayi-bayi yang saat ini masih berada didalam kandungan. Selain itu itu didapat banyak anak lahir caca, keguguran, katarakta karena radiasi, tumor kelenjar ludah, dan lain-lain penyakit radiasi (radiation sickness). Kelainan karena zat radioaktif dalam dosis rendah ditemukan di antara mereka yang mendapat pemaparan karena kerja, atau pemaparan diagnostik, ataupun terapi.

Temperatur, temperatur tinggi dapat mencemari badan air. Limbah air panas sering berasal dari industri yang memerlukan proses pendinginan. Pembangkit listrik tenaga uap, misalnya, dapat membuang air yang relatif lebih panas daripada suhu perairan sekitarnya. Telah diketahui, bahwa biota air itu sensitif terhadap perubahan temperatur.

Perubahan satu derajat saja dapat mengubah jenis spesies yang ada di dalam perairan, dari yang suka dingin beralih kepada yang suka air hangat.

2.1.3 Zat biologis pengotor/pencemar udara

Segolongan pencemar yang bersifat biologis sangat penting artinya di Indonesia, terutama yang berada di udara tidak bebas seperti didalam perumahan penduduk, rumah-rumah sakit, gedung-gedung umum, pabrik, dan gedung-gedung lainnya. Golongan ini terdiri atas berbagai jenis mikroba patogen, baik jamur, metazoan, bakteri, maupun virus. Penyakit yang disebabkan sering kali diklasifikasikan sebagai penyakit yang menyebar lewat udara (air-borne diseases). Beberapa mikroba penyebab beserta penyakit yang disebabkan dapat dilihat pada tabel 2.2. berikut :

Tabel 2.2. Beberapa penyakit bawaan udara.

| Agent | Penyakit |
|------------------------------------|---------------------|
| <i>Corynebakterium diphtheriae</i> | Diphtheriae |
| <i>Mycobakterum tuberculosis</i> | Tuberculosa |
| <i>Bordetella pertussis</i> | pertussis |
| <i>Diplococcus pneumoniae</i> | Pneumoniae |
| <i>Parotitis epidemica virus</i> | Parotitis epidemica |
| <i>Virus varicella</i> | Varicella |
| <i>Virus morbilli</i> | Morbilli |
| <i>Virus influenza</i> | Influenza |
| <i>Enterobius vermicularis</i> | Oxyyuriasis |
| <i>Histoplasma capsulatul</i> | Histoplasmosis |

2.1. Pencemar Air

Pada keadaan normal, sebagian besar air terdiri atas hydrogen dan oxygen. Tetapi, aktivitas manusia dapat merubah komposisi kimiawi air sehingga terjadi pertambahan jumlah spesies, ataupun meningkatkan konsentrasi zat-zat kimia yang sudah ada. Aktivitas manusia yang menjadi sumber pengotoran/pencemaran air adalah buangan industri, limbah domestik, limbah rumah sakit.

2.1.1. Zat kimia pengotor/pencemar air

Untuk zat kimia pengotor/pencemar air dibagi menjadi :

Kimia anorganik

Air raksa atau hydragyrum (Hg) adalah metal yang menguap pada temperatur kamar karena sifat fisika-kimianya, merkuri pernah digunakan sebagai campuran obat. Saat ini merkuri banyak digunakan didalam industri pembuatan amalgam, perhiasan, instrumentasi, fugisida, bakterisida, dan lain-lainnya. Hg merupakan racun sistemik dan diakumulasi dihati, ginjal, limpa, dan tulang.

Alumunium (Al) adalah metal yang dapat dibentuk, dan karenanya banyak digunakan sehingga terdapat banyak dilingkungan dan didapat pada berbagai jenis makanan. Sumber alamiah Al terutama adalah bauxit dan cryolit. Industri kilang minyak, peleburan metal, serta industri lain pengguna Al merupakan sumber buatan. Al berbentuk debu akan

diakumulasi didalam paru-paru. Al juga dapat menyebabkan iritasi kulit, selaput lendir dan saluran pernapasan.

Arsen (As) adalah metal yang mudah patah, berwarna kemerahan dan sangat toksik.

Barium (Ba) adalah juga suatu metal berwarna putih sumber alamiah Ba adalah $BaSO_4$ dan $BaCO_3$.

Besi (Fe) adalah metal berwarna putih keperakan, liat dan dapat dibentuk di alam didapat sebagai hematite.

Flourida adalah senyawa flour. Flour (F) adalah halogen yang sangat reaktif, karenanya di alam selalu didapat dalam bentuk senyawa.

Kimia organik

Aldrin dan dieldrin, Aldrin ($C_{12}H_8Cl_6$) berbentuk kristal dan digunakan sebagai insektisida, merupakan racun sistemik. Dieldrin ($C_{12}H_{10}Cl_6$) juga berbentuk kristal dan digunakan sebagai insektisida.

Benzene atau bensole (C_6H_6) digunakan dalam industri sebagai pelarut lemak.

Cloroform ($CHCl_3$) merupakan Hidrokarbon terchlorinasi suatu, anestetik.

Detergen, detergen ada yang bersifat cationik, anionik, maupun nonionic. Kesemuanya membuat zat yang lipofilik mudah larut dan menyebar diperairan.

2.1.2. Zat fisis pengotor/pencemar air

Sinar alfa, tidak mempunyai daya tembus, maka efek yang terjadi biasanya bersifat lokal. Apabila tertelan lewat minuman maka dapat terjadi kerusakan pada sel-sel saluran pencernaan.

Sinar beta, dapat menembus kulit, dalamnya tergantung pada aktifitasnya. Dengan demikian kerusakan yang terjadi dapat lebih luas dan lebih mendalam dari sinar alfa.

2.1.3. Zat biologis pengotor/pencemar air

Kuman-kuman parasitik, Didalam kelompok termasuk protozoa, cacing dan tungau.

Bakteri dan virus, Bakteri penyebab penyakit bawaan air terbanyak adalah salmonella typhi/paratyphi, Shigella dan Vibrio cholera. Sedangkan yang tergolong penyakit virus adalah rotavirus, virus hepatitis A, virus poliomyelitis a.c, virus DHF dan virus trachoma.

2.2. Pencemar Tanah

Karena aktivitas manusia, menyebabkan berubahnya komposisi kimiawi tanah sehingga terjadi penambahan jumlah spesies, ataupun meningkatkan konsentrasi zat-zat kimia yang sudah ada. Aktivitas manusia yang menjadi sumber pengotoran/pencemaran tanah adalah buangan industri, sampah

2.2.1. Zat kimia pengotor/pencemar tanah

Cd, penyebab penyakit itai-itai byo

Flour, Penyebab penyakit fourosis

2.2.2. Zat fisis pengotor/pencemar tanah

Sinar radioaktif, sinar radioaktif sangat berbahaya karena dapat menghilangkan unsur yang terdapat pada tanah yaitu mengurangi kesuburan tanah.

2.2.3. Zat biologis pengotor/pencemar tanah

Bakteri tetani, penyebab penyakit tetanus

Bakteri anthacis, penyebab penyakit antrax

Jamur kapsulatum, penyebab penyakit histoplasmosis

Jamur fumigatus, penyebab penyakit aspergillosis

Cacing vermicolasis, penyebab penyakit oxyuriasis

Cacing duddenale, penyebab penyakit Ancylostomiasis

C. BAHAN DISKUSI

Dari ke tiga sumber-sumber pencemar yang dijelaskan pada bab sebelumnya ternyata dari ke tiganya saling mendukung untuk mencemari lingkungan, maksudnya ketika ketiganya mencemari lingkungan tidak ada salah satu dari sumber pencemar baik kimia, fisis maupun biologis yang dapat

mengakibatkan pengurangan pencemaran tersebut, melainkan terjadi akumulasi pencemaran dari ketiga sumber. Hal ini karena tidak terjadinya *Self-Purification*.

Dalam hal ini, salah satu penyebab utama adalah perindustrian. Dengan banyaknya industri yang semakin hari terus berkembang tetapi kurang diimbangi dengan pengolahan sisa hasil industri maka industrilah yang menjadi titik berat penyebab pencemar lingkungan.

D. PENUTUP

- Sumber-sumber pencemar baik kimia, fisis dan biologis berakumulasi dalam pencemaran
- Industri adalah salah satu penyebab utama ketiga sumber pencemar

DAFTAR PUSTAKA

Soemirat S Juli. 1994. “Kesehatan Lingkungan “ cetakan pertama. Gajah mada university press.

Lippmann Morton. 1979. “Chemical Contamination in the Human Environment “ first edition. Oxford university press. New York.

BAB III

USAHA KESEHATAN MASYARAKAT

A. PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Dalam memerlakukan suatu tindakan yang berupa atau suatu kegiatan untuk Usaha Kesehatan Masyarakat, demi kelangsungan hidup manusia di dunia dengan memperhatikan aspek kehidupan dalam segi kesehatan untuk mencegah suatu penyakit dalam masyarakat. Dari definisi kesehatan masyarakat, dapat di mengerti bahwa pada prinsipnya, pencegahan dan pemberantasan penyakit perlu dilaksanakan dengan partisipasi masyarakat secara penuh. Jadi masyarakat sendirilah yang dapat memberantas penyakit ataupun meningkatkan kesehatannya. Para ahli dan pejabat kesehatan hanya dapat membantu. Agar berperilaku sehat. Kemampuan-kemampuan serta partisipasi masyarakat dalam memberantas penyakit diharapkan dapat ditimbulkan oleh usaha-usaha kesehatan masyarakat.

2. Permasalahan

- Apakah masyarakat sudah melakukan pencegahan penyakit dalam petunjuk yang dianjurkan ?
- Apakah masyarakat sudah disiplin dalam menangani kesehatan hidup dalam kehidupan sehari-hari ?

I.3. Tujuan

Hand out

Untuk mewujudkan usaha kesehatan masyarakat secara disiplin dalam kesehariannya di lingkungannya serta untuk pencegahan atau pemberantasan penyakit dari usaha-usaha masyarakat itu sendiri. Dan kesehatan masyarakat hanya dapat dicapai bilamana usaha kesehatan itu dilaksanakan oleh masyarakat yang terorganisir.

.4. Manfaat

Manfaat dari usaha kesehatan masyarakat :

- a. Dapat mengaplikasikan teori-teori yang telah di dapatkan di bangku kuliah terhadap praktek di lapangan.
- b. Mensosialisasikan kepada masyarakat, begitu pentingnya dalam hidup sehat. Serta memberikan suatu ulasan atau penanganan usaha kesehatan masyarakat.

5. Ruang Lingkup

Dengan demikian ruang lingkup ilmu kesehatan masyarakat menjadi sangat luas, mencakup segala aspek, yaitu ideologi, politik, ekonomi, sosial, budaya, yang mempengaruhi perilaku masyarakat.

B. USAHA KESEHATAN MASYARAKAT

Usaha kesehatan masyarakat merupakan suatu usaha dimana masyarakat untuk menyikapi atau untuk menangani usaha kesehatan dalam mencegah suatu penyakit dengan mendisiplinkan diri demi kesehatan lingkungan sendiri dan lingkungan sekitar. Dapat dimengerti bahwa usaha kesehatan masyarakat inipun membutuhkan kerja multidisiplin para ahli, seperti ahli kedokteran, kesehatan, rekayasa, statistik, sosial, budaya dan lain-lainnya. Agar usaha masyarakat ini dapat terlaksana dengan efisien, maka masyarakat perlu terorganisir. Lewat organisasi masyarakat ini dapat diharapkan akan dapat dilaksanakan usaha-usaha kesehatan secara efektif dan efisien. Hal ini mudah dimengerti, karena kesehatan masyarakat itu populasinya adalah masyarakat secara keseluruhan dan bukan individu per individu.

C. THE BASIX SIX

Agar masyarakat dapat meningkatkan kesehatannya paling sedikit diperlukan enam usaha dasar yang dikenal dalam Ilmu Kesehatan Masyarakat sebagai “ The Basic Six “ atau enam usaha dasar. Apa yang sebenarnya dimaksud dengan basic six tersebut, telah dikemukakan oleh American Public Health Association (APHA), Emerson and Luginbuhl (EM) dan World Health Organization (WHO). Ketiga konsep tersebut memperlihatkan penggunaan istilah yang berbeda dengan sedikit saja perbedaannya; perbedaan tersebut tergantung pada kemajuan usaha kesehatan suatu Negara. Sebagai contoh, Pemberantasan Penyakit Menular, tidak lagi disebutkan oleh APHA, karena Amerika Serikat penyakit menular ini sudah tidak lagi merupakan masalah utama. Sebaliknya di Indonesia, frekuensi

Hand out

penyakit ini masih sangat tinggi, sehingga usaha pemberantasannya menjadi sangat penting. Oleh karena itu, pemberantasan penyakit menular masih termasuk di dalam konsep WHO. Perlu dicatat kiranya tentang usaha kesehatan lingkungan; karena ketiga-tiganya konsep menganggapnya penting. Jadi tampaknya, usaha ini tetap diperlukan di berbagai taraf perkembangan suatu negara.

Untuk berbagai negara permasalahan kesehatannya akan berbeda dan oleh karena itu, di samping basic six ini didapat pula usaha yang khas bagi masing-masing negara. Usaha kesehatan masyarakat di Indonesia, selain terdiri atas “ the basic six “, juga ditambah dengan usaha-usaha lainnya yang dirasa perlu.

Tabel 2.1. Tiga Buah Konsep “ The Basic Six “

| APHA | EMERSON & LUGINBUHL | WHO |
|--|--------------------------------|---|
| Pencatatan dan analisis data | Statistik vital | Pemeliharaan dokumen kesehatan |
| Pendidikan kesehatan dan diseminasi informasi | Pendidikan kesehatan | Pendidikan kesehatan |
| Pengawasan, pengaturan, pelayanan kesehatan lingkungan | Kesehatan lingkungan | Kesehatan lingkungan |
| Administrasi dan pelayanan kesehatan | Pemberantasan penyakit menular | Pemberantasan penyakit menular |
| Pelayanan kesehatan | Kesejahteraan Ibu dan Anak | Kesejahteraan Ibu dan Anak |
| Koordinasi Sumber daya kesehatan | Pengendalian penyakit Khronis | Pelayanan medis dan perawatan kesehatan |
| | Laboratorium kesehatan | |

Sumber: Laevell, H.R. dan Clarck, E.G., 1958, h.532.

Di dalam UURI no.23, 1992, Bab V pasal 11, tertulis bahwa upaya kesehatan dilaksanakan melalui 15 kegiatan sebagai berikut:

Hand out

- a. Kesehatan Keluarga
- b. Perbaikan gizi
- c. Pengamanan makanan dan minuman
- d. Kesehatan Lingkungan
- e. Kesehatan kerja
- f. Kesehatan jiwa
- g. Pemberantasan penyakit
- h. Penyembuhan penyakit dan pemulihan kesehatan
- i. Penyuluhan kesehatan masyarakat
- j. Pengamanan sediaan farmasi dan alat kesehatan
- k. Pengamanan zat aditif
- l. Kesehatan sekolah
- m. Kesehatan olahraga
- n. Pengobatan tradisional dan
- o. Kesehatan matra

Kesemua ini perlu dilaksanakan secara terpadu, menyeluruh dan berkesinambungan agar dapat memecahkan permasalahan kesehatan yang dihadapi.

Mulai Pelita V kegiatan pokok yang tadinya ada 15 dinaikkan menjadi 18 sebagai berikut: kesejahteraan Ibu dan anak, keluarga berencana, gizi, kesehatan lingkungan, pemberantasan penyakit, penyuluhan kesehatan, pengobatan dan penanggulangan kecelakaan, perawatan kesehatan masyarakat, usaha kesehatan sekolah, kesehatan gigi dan mulut, kesehatan jiwa, pemeriksaan laboratorium sederhana, pencatatan dan pelaporan, kesehatan mata, kesehatan olahraga, kesehatan

Hand out

pekerja non formal, pembinaan pengobatan tradisional, peningkatan upaya dana sehat masyarakat. Dari daftar usaha dasar ini semakin jelas diperlukannya kerja multidisiplin di bidang kesehatan. Misalnya, program untuk kesehatan lingkungan akan memerlukan ahli rekayasa di bidang air bersih, limbah, lingkungan kerja, udara dan lain-lainnya. Penyuluhan akan memerlukan penyuluhan dan ke ikut sertaan tokoh masyarakat; penanggulangan kecelakaan antara lain akan memerlukan tenaga ahli mesin atau mesin ataupun listrik, untuk berbagai peralatan bermotor atau tenaga ahli jalan, pemukiman, perindustrian, ahli kimia, ahli pertanian, pengaturan lalu lintas dan pendidikan pengguna jalan dan kendaraan bermotor.

Usaha-usaha tersebut satu dengan yang lain saling berkaitan. Sebagai contoh, kaitan beberapa usaha dengan kesehatan lingkungan dapat diuraikan sebagai berikut:

A. Statistik Vital

Statistik adalah metoda untuk mencatat, mengatur, mengolah, menyajikan dan mengambil kesimpulan dari data. Statistik vital adalah statistik mengenai kesehatan dan bertujuan mempublikasikan data kesehatan yang berguna sekali bagi evaluasi aktivitas, perencanaan, dasar tindak lanjut suatu pro pemantauan dan penelitian. Usaha kesehatan lingkunganpun memerlukan data insidens penyakit serta angka kematian umum, kematian bayi dan ibu, penyakit bawaan air, udara, makanan dan faktor untuk kegiatan sehari-harinya.

B. Pendidikan/Penyuluhan Kesehatan

Tujuan pendidikan kesehatan ialah untuk mengubah perilaku masyarakat yang tidak sehat menjadi sehat. Tujuan tersebut dapat dicapai dengan anggapan:

- a. Bahwa manusia selalu dapat belajar atau berubah, karena manusia selama hidupnya selalu berubah untuk menyesuaikan diri terhadap perubahan lingkungan, dan
- b. Bahwa perubahan dapat diinduksikan

Kesadaran atau realisasi inilah yang kemudian menimbulkan keinginan ataupun dorongan untuk berubah, yakni mengubah keadaannya yang jelek menjadi baik; keadaan inilah yang menunjukkan motif pada diri seseorang telah terbentuk. Atas dasar motif inilah akan terjadi perubahan perilaku. Pendidikan kesehatan ini sangat penting dan diperlukan oleh semua kegiatan dasar kesehatan masyarakat, termasuk kesehatan lingkungan. Misalnya, tidak cukup kiranya kalau hanya dibangun penyediaan air bersih, tetapinya harus yakin bahwa dengan demikian masyarakat akan terlindung dari penyakit bawaan air. Hal ini tidak terjadi secara otomatis, masyarakat harus berubah sesuai dengan teknologi yang kita perkenalkan pada masyarakat. Misalnya, apabila tadinya masyarakat mengambil air dari sungai, maka setelah ada Penyediaan Air Minum (PAM), diharapkan bahwa mereka akan menggunakan air PAM. Hal ini hanya dapat terjadi apabila dilakukan penyuluhan tentang kegunaan dan manfaat air bersih. Selain itu penyakit bawaan air hanya dapat menurun jumlahnya, apabila masyarakat mau hidup lebih higienis. Inipun perlu dipelajari dengan demikian usaha kesehatan lingkunganpun perlu didukung oleh usaha pendidikan kesehatan.

C. Kesehatan Lingkungan

Seperti telah diuraikan terdahulu, usaha kesehatan lingkungan merupakan salah satu usaha dari enam usaha dasar kesehatan masyarakat. Dari uraian tentang usaha dasar terlihat bahwa kesehatan lingkunganpun erat sekali hubungannya dengan usaha kesehatan lainnya. Usaha ini merupakan usaha yang perlu didukung oleh para ahli rekayasa secara umum dan secara khusus oleh ahli rekayasa lingkungan. Diantara banyak kegiatan kesehatan lingkungan dapat disebutkan program atau kegiatan penyediaan air minum, pengolahan dan pembuangan limbah cair, gas dan padat serta pencegah kebisingan, mencegah kecelakaan, mencegah penyebaran penyakit bawaan air, udara, makanan dan vektor, pengelolaan kualitas lingkungan air, udara, makanan, pemukiman dan bahan berbahaya. Pengelolaan keamanan dan sanitasi transportasi, kepariwisataan seperti hotel, motel, tempat makan umum dan pelabuhan, turut mencegah dan memberi pertolongan pada bencana alam dan pengelolaan lingkungan kerja.

Ke dalam kegiatan lain-lain ini termasuk antara lain kegiatan bidang nutrisi, kesehatan jiwa, kesehatan gigi, kesehatan sekolah, pengendalian penyakit khronis, pengendalian alergi, kecelakaan dan rehabilitasi penyandang cacat. Kesemuanya ini ada hubungannya dengan kesehatan lingkungan. Misalnya, kesehatan gigi ada hubungannya dengan kadar flour dalam air; air dapat pula mengandung bahan karsinogenik atau logam berat penyebab penyakit khronis.

Agar semua usaha kesehatan masyarakat menjadi efektif diperlukan pengetahuan tentang penyebab, cara penularan, karakteristik golongan masyarakat yang peka dan segala faktor yang ikut menentukan terjadinya masing-masing penyakit. Ilmu yang mempelajari ini semua merupakan bagian dari ilmu kesehatan masyarakat dan dikenal sebagai epidemiologi.

D. Pemberantasan Penyakit Menular

Penyakit menular adalah penyakit yang disebabkan benda hidup seperti virus, bakteri, reckettsia, jamur, protozoa dan metazoan atau cacing. Oleh karenanya penyakit dapat menular dari satu penderita ke orang lain yang peka. Penyakit menular tertentu, berdasarkan peraturan perlu dilaporkan/terkena wajib lapor, misalnya Hepatitis, Cholera, Typhus dan lain-lainnya. Hal ini dilakukan untuk keperluan pengendalian, isolasi, pemberantasan, pencegahan epidemic, sanitasi tranportasi dan lain-lain.

Pengendalian penyakit menular ini dimungkinkan karena orang mengetahui antara lain berbagai cara penularannya. Cara penularan dapat terjadi secara langsung yaitu kontak langsung antara penderita dengan orang yang peka, ataupun secara tidak langsung yaitu lewat suatu media, seperti air, udara, makanan, tanah, pakaian, serangga, tangan dan seterusnya.

Untuk kepentingan pemberantasan yang menggunakan strategi menghilangkan cara tranmisi penyakit, maka penyakit seringkali dikelompokkan atas dasar cara penyebarannya. Hal ini sangat penting untuk mencegah menjalarnya penyakit dari satu daerah ke daerah lain. Di sinilah pentingnya

peran kesehatan lingkungan, yakni mencegah penyebarannya penyakit lewat lingkungan.

Adapun pengelompokan tersebut adalah sebagai berikut:

- Penyakit bawaan air dan makanan (water and food-borne diseases)
- Penyakit bawaan udara (air-borne diseases)
- Penyakit bawaan tanah dan
- Penyakit bawaan vector (vector-borne diseases).

E. Kesejahteraan Ibu dan Anak (KIA)

Dari sekian banyak usaha biasanya inisiasi dilakukan dengan usaha KIA, karena berbagai alasan, antara lain adalah:

- masyarakat peka terhadap kesehatan anak
- bersama KIA dapat dilakukan aktivitas kesehatan masyarakat lainnya

Seperti: pendidikan kesehatan, usaha peningkatan gizi, kesehatan balita, kesehatan lingkungan, keluarga berencana dan seterusnya. Dengan demikian, usaha-usaha lainnya dapat ikut berkembang bersama dengan usaha KIA.

F. Laboratorium dan Kesehatan

Usaha laboratorium ini dimaksudkan untuk menunjang semua usaha kesehatan. Di dalamnya termasuk laboratorium klinis yang didapatkan di poliklinik ataupun rumah sakit, serta yang berdiri sendiri. Tujuan utama

laboratorium kesehatan adalah untuk mencegah penyakit. Usaha laboratorium sedemikian meliputi:

- Pembuatan vaksin dan serum
- Melakukan pemeriksaan material yang berbahaya bagi masyarakat, misalnya darah, hewan tersangka sakit rabies
- Pemeriksaan dan pemantauan udara, air, lumpur, makanan
- Pemeriksaan dan pemantauan vector penyakit (serangga pembawa penyakit) dan
- Memberi pelayanan pengobatan pencegahan seperti vaksinasi, observasi hewan tersangka sakit rabies.

Di dalam kedinasan, masyarakat di setiap negara atau daerah sebetulnya selalu terorganisir. Organisasi-organisasi masyarakat sudah sejak lama ada dan terstruktur. Organisasi-organisasi di bidang kesehatan dapat berupa organisasi pemerintahan seperti berbagai kedinasan. Kedinasan yang berhubungan secara langsung dengan kesehatan di Indonesia berada di bawah Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Setiap provinsi mempunyai kantor wilayah kesehatan. Departemen Kesehatan menyiapkan berbagai program, tenaga ahli, dan memberi konsultasi untuk pelaksanaannya. Pelaksanaannya sendiri dilakukan oleh aparat Departemen Dalam Negeri yang berbentuk dinas-dinas kesehatan bagi daerah tingkat provinsi dan kabupaten; sedangkan bagi daerah kecamatan berbentuk puskesmas. Kantor-kantor kedinasan lebih bersifat administrative dalam fungsinya, sedangkan pelaksanaan dilakukan oleh puskesmas. Khusus dalam usaha kesehatan lingkungan, Departemen Kesehatan dibantu secara

langsung oleh berbagai Departemen seperti Departemen Pekerjaan Umum, Direktorat Jendral Cipta Karya, Departemen Dalam Negeri baik di Pusat, Provinsi, Kabupaten, maupun Kecamatan; Departemen Perindustrian, Kementerian Negara Kependudukan dan Lingkungan Hidup.

Kalau dalam Organisasi Swasta, organisasi kesehatan tidak saja berupa kedinasan nasional, tetapi dapat berupa organisasi internasional, baik yang pemerintah maupun swasta yang mencari keuntungan ataupun yang tidak. Semua jenis organisasi tersebut dapat ditemui dalam bidang kesehatan dan mereka bekerjasama satu dengan yang lain untuk mencapai tujuan hidup sehat. Gerakan hidup sehat yang diaktifkan saat ini adalah suatu usaha untuk meningkatkan pengertian dan partisipasi masyarakat dalam kesehatan. Hal ini merupakan bagian dari gerakan “ Health For All by the Year 2000 “ yang dicanangkan di Alma Alta, pada tahun 1978 waktu diadakan konferensi internasional tentang pemeliharaan kesehatan primer (primary health care), yang disponsori oleh WHO dan UNICEF di Uni Soviet.

(Sumber: Soemirat S, Kesehatan Lingkungan, Gadjah Mada Univ, Bandung, 1994)

D. DISKUSI

Masalah Kesenjangan Masyarakat:

1. Dari Masyarakat

Permasalahan dari masyarakat sendiri dalam menyikapi tentang kesehatan masyarakat kurang menghiraukan. Kebanyakan dari mereka kebanyakan melakukan suatu usaha untuk mencegah penyakit, baik penyakit menular atau penyakit yang berbahaya serta penyakit yang lainnya secara sendiri atau individu

Hand out

dan melakukannya secara keinginannya sendiri. Semua ini kurang kekompakkan mereka untuk mengatur atau mengorganisir semua pihak, dan kurang bersatunya suatu kehidupan tanpa memperdulikan sesamanya.

Kesulitan-kesulitan dan hambatan-hambatan pada umumnya adalah norma, adat kebiasaan, kepercayaan, ketergantungan sikap dan lain-lain, yang tidak menunjang kesehatan. Bahwa kesehatan anak terutama sangat dipengaruhi oleh perilaku masyarakat di sekitarnya. Bagaimana mereka mengelola lingkungan hidupnya, jadi status kesehatan lingkungannya sangat menentukan kesehatan masyarakat. Jadi penyakit yang biasanya bersumber dari lingkungan sekitarnya, dan sebaliknya suatu kesehatan bersumber dari lingkungan sekitarnya juga.

2. Dari teori

Teori perubahan perilaku menyatakan bahwa perubahan dapat terjadi apabila terjadi motivasi untuk berubah. Salah satu cara untuk menimbulkan motivasi pada seseorang ialah dengan melibatkannya ke dalam suatu aktivitas. Keadaan ini dapat memberikan stimulasi, sehingga terjadi partisipasi. Partisipasi selanjutnya menimbulkan interaksi antar anggota masyarakat, sehingga timbul pertanyaan-pertanyaan pada dirinya sehingga timbul kesadaran tentang keadaan dirinya tersebut atau terjadi realisasi. Kesadaran masyarakat itu sendiri untuk mewujudkan suatu masyarakat sosial mempunyai jiwa kesatuan, jiwa saling ketergantungan dalam masyarakat dalam hal menjaga lingkungan hidup terhindar dari lingkungan yang berpenyakit. Menimbulkan suatu motivasi untuk menjaga, merawat, mengamankan, melindungi dan melestarikan lingkungan hidup disekitarnya.

E. PEMBAHASAN

Dari semua ini masyarakat perlu suatu penanganan serius dengan cara mensosialisasikan tentang usaha kesehatan masyarakat. Apa yang dilakukan kepada umum atau masyarakat di sekitarnya dan juga pada dirinya sendiri, menyadarkan mereka untuk memberikan suatu penyuluhan tentang makna sebenarnya tentang hidup yang baik, hidup yang sehat. Serta suatu contoh atau praktek yang mendasar dan menyeluruh tentang kesehatan lingkungan dan suatu kerjasama dalam hal kesehatan lingkungan. Sebelum kita terjun langsung ke masyarakat, kita membutuhkan suatu informasi di daerah tersebut dan memerlukan suatu komunikasi yang cukup aktual. Kemudian kita mengadakan suatu penyaluran lewat suatu bentuk pendidikan berupa tentang kebudayaan dan rasa kesosialan yang benar dalam kesehatan yang benar dan kegiatan kemasyarakatan lingkungan yang kurang mendukung atau kurang pantas menjadi suatu keadaan yang layak untuk di jaga dan di pelihara semaksimal mungkin. Baru melakukan suatu gerakan untuk menyalurkan suatu dana sosial kepada pemerintah, dalam untuk penanganan yang sebenarnya dalam daerah tersebut. Baik dari segala segi bidang terutama dalam segi tentang lingkungan hidup dan sehat.

Dalam sosialisasi usaha kesehatan masyarakat diperlukan Komunikasi Informasi Edukasi (KIE) kepada masyarakat yang diduga akan terkena dampak lingkungan sehingga terhindar dari bencana lingkungan sebelum masyarakat itu menjadi korban.

F. PENUTUP

Dari kesemua pernyataan serta suatu teori maupun permasalahan yang terjadi di masyarakat dalam suatu usaha kesehatan masyarakat. Beberapa permasalahan yang terjadi tentang kurangnya suatu kerjasama antar sesama manusia atau individu ke individu yang lain dalam suatu kelompok atau ruang lingkup suatu daerah, yang menyakut tentang peduli lingkungan terutama pada lingkungan hidup dalam hidup sehat. Untuk mencegah penyebaran penyakit menular maupun tidak menular serta penyakit yang berbahaya. Penyebaran penyakit itu pembawaan dari berbagai segala media yaitu air, udara, tanah dan lain-lainnya.

Maka dari beberapa pihak negara Indonesia maupun WHO dan UNICEF telah menyarankan beberapa konsep dalam hidup Kesehatan Lingkungan serta teori penjelasan atas pengatasan permasalahan Kesehatan Masyarakat dalam pemberantasan penyakit. Ini semua membutuhkan suatu kekompakkan atau multidisiplin yang tinggi untuk kesehatan masyarakat secara terorganisir dan terstruktural dalam masyarakat itu sendiri. Supaya untuk pencegahan penyakit menular atau penyakit yang berbahaya.

BAB IV

LIMBAH PADAT DAN PENGELOLAANNYA

I. PENDAHULUAN

Permasalahan lingkungan mencakup polusi udara, air dan sekarang ini polusi akibat pembuangan limbah padat. Permasalahan limbah padat telah melampaui ambang batas toleransi lingkungan dan telah mencemari air, udara dan tanah.

Tempat pembuangan sampah (landfill) yang sehat dikembangkan sebagai alternatif tempat pembakar sampah yang terbuka dan sampah yang keras yang kurang baik disainnya. Dalam banyak kasus, keputusan untuk menggunakan landfill yang baik, selain untuk menghilangkan bau busuk dan asap dari pembakaran sampah. Pengukuran dan pengontrolan diupayakan untuk melenyapkan gangguan kesehatan. Contohnya tikus dan lalat. Permasalahan ini dapat dihindari, apabila pemukiman penduduk, terletak beberapa mil dari lokasi pembuangan sampah.

Bab ini dibahas aspek teknologi limbah padat termasuk pengumpulan dan pembuangan limbah padat.

II. SISTEM PENGUMPULAN

Metode pengumpulan merupakan skema manajemen limbah padat yang tidak efisien dan biaya mahal. Munich (1968) menyatakan bahwa 79% pengelolaan limbah padat anggaran biayanya diperuntukkan menangani mengenai masalah pengumpulan limbah padat. Sistem pengumpulan mencakup dua komponen yaitu porsi generasi dan porsi transportasi.

A. Parameter untuk desain sistem

Pengumpulan limbah padat digolongkan dua kategori yaitu yang terpisah dan digabung.

Pengumpulan gabungan adalah pengumpulan semua rongsokan (rubbish) dan sampah (garbage) yang dapat dibusukkan. Pengumpulan garbage digunakan sebagai makanan babi dan keuntungan lagi yaitu pengurangan kandungan air untuk memudahkan pembakaran.

Pengumpulan sampah juga melibatkan truk sebagai alat transportasi menuju tempat pembuangan akhir.

B. Out put sampah

Out put sampah menyangkut banyak variabel seperti, wilayah geografis, musim, karakteristik sosio ekonomi masyarakat, dan frekuensi pengumpulan.

C. Kondisi yang mengganggu dan membahayakan kesehatan

- Penyimpanan dalam rumah dan apartemen
Limbah padat yang disimpan dan dikumpulkan dalam rumah atau apartemen dengan cara yang tidak benar dapat membahayakan kesehatan misalnya muncul lalat dan tikus serta emisi bau yang tidak dikehendaki. Faktor lain yang perlu diperhatikan adalah kandungan air dari sampah tersebut. Untuk menghindari tikus, lalat dan bau yang tidak enak, caranya meningkatkan frekuensi pengambilan dan menggunakan kontainer.
- Pemakaian karung plastik atau kertas mempunyai keuntungan meminimalisasi daya tarik lalat dewasa dan akan mereduksi ovulasinya. Kerugiannya lebih mahal daripada penggunaan kaleng.
- Kebisingan
Dalam pengumpulan limbah padat, kebisingan berkaitan dengan pengambilan sampah tersebut misalnya truk pengangkut dan pengambilan kaleng-kaleng yang menimbulkan suara bising.
- Kaitannya dengan penyakit
Hasil survai menunjukkan bahwa limbah yang paling sering melibatkan penyebaran penyakit adalah limbah feses (tinja). Penyebarannya bisa melalui air atau serangga.

D. Kuantitas limbah padat

a. Limbah padat domestik

Limbah rumah tangga merupakan campuran senyawa organik dan anorganik disebut “rubbish” atau “trash”. Yang termasuk anorganik adalah kaleng, logam, botol, kaca dan rongsokan rumah tangga seperti besi, foostel, piring bekas dan sebagainya termasuk kertas.

Material organik 50% lebih padat daripada sampah domestik misalnya kayu, kertas dan lain-lain.

b. Limbah lain

Limbah peruntukan mencakup, kayu, bata, semen dan aspal serta pepohonan. Kebanyakan dari materiil ini adalah anorganik dan dapat langsung ditentukan dalam operasi landfill. Limbah lain seperti pepohonan dan rerumputan harus ditangani lebih hati-hati.

Limbah industri seperti, limbah dan abatoir dan rumah pengepakan daging.

Apartemen memproduksi limbah padat lebih rendah perkapita bila dibanding sumber rumah tangga tertentu.

Limbah khusus dari pertambangan yang merupakan sumber dari air tambang yang asam, menyebarkan asap dan belerang kedalam atmosfer.

Limbah pertanian pada daerah pedesaan misalnya limbah peternakan.

E. Metode Pengangkutan Limbah Padat

1. Packer truk

Kebanyakan limbah domestik diangkat oleh truk dan ditransportasikan pada tempat pembuangan, berupa landfill, tempat pembakaran, tempat pengomposan dan beberapa fasilitas sebagai tempat pembuangan limbah padat.

2. Sistem transfer

Dalam pengangkutan material limbah padat, truk pengepak menggambarkan metode yang paling efisien. Jika landfill digunakan untuk pembuangan sampah, stasiun pengangkutan. Sistem transfer dipergunakan untuk mengumpulkan sampah pada lokasi sentral dan kemudian untuk pengangkutannya kedalam truk, tongkang, kereta dan sebagainya.

3. Metode hidrolik dan pneumatis

Sistem pneumatis dilakukan di rumah sakit, kompleks apartemen dan industri sedang berkembang. Sistem ini cukup mampu dalam perubahan praktik pengangkutan sampah padat.

Transportasi hidrolik, pelepasan sampah pada sistem pipa dan sangat terbatas. Pada sudut wilayah kota dimana pengangkutan sampah hidraulik lebih dapat bermanfaat dan efisien.

III. Tanah Tempat Pembuangan Sampah

Landfill adalah penimbunan sampah pada suatu lubang tanah, dan ini bukanlah metode yang berdiri sendiri. Karena dapat juga sistem campuran, yang disebabkan oleh air mengalir, menembus tempat ini, ketika air hujan berinfiltrasi ke permukaan landfill, dan ketika air ini mengalir keluar dari landfill akan membawa berbagai mineral dan zat organik dalam bentuk suspensi yang tak dapat dipisahkan.

Jumlah dari hasil saringan berhubungan dengan suhu dan sifat geologi tanah, maka aliran air akan cenderung berbentuk vertikal dan tak mempengaruhi sumber air tanah dan tidak akan menyebabkan polusi yang berasal dari landfill.

Leaching secara horizontal sampai pada titik celah kedap air dan menyebabkan terkontaminasinya air permukaan, sanitary landfill sebagai suatu tempat untuk pembuangan sampah padat tanah tanpa menimbulkan bahaya atau gangguan kesehatan dan keselamatan masyarakat.

A. Prosedur

Ada dua metode yaitu “area method” dan trench method”. Metode “trench” disebut sebagai metode pemotongan dan pengisian.

Sebuah trench (Parit) digali di bawah permukaan tanah dan sampah ditempatkan dalam parit dan ditutup. Cara lain yaitu dua buah parit digali

sekaligus, sampah diisikan pada salah satu parit dan lumpur dari salah satu lubang galian digunakan sebagai material penutup.

Jika lokasi landfill yang direncanakan terletak di bawah tanjakan seperti lembah atau ngarai, metode “area” digunakan. Lokasi landfill lebih tinggi dari tempat lain yang ada disekitarnya, maka metode pengisian area landfill digunakan.

B. Pemilihan letak dan struktur geologi

Suatu hal yang perlu dipertimbangkan suatu sanitary landfill adalah struktur geologi dan topografi serta permeabilitas dari tanah. Pertimbangan lain adalah kedalaman air tanah, lapisan tanah sampai lapisan batuan. Lokasi landfill akan menimbulkan efek yang merugikan bagi air permukaan dan air tanah yang terletak di bawah dasar landfill. Dalam keadaan demikian, maka tanah dapat diberikan beberapa renovasi untuk menghadapi leachate. Dengan cara demikian dapat ditingkatkan kualitasnya sebelum dipisahkan dengan air permukaan atau air tanah, aliran dari tanah ini dapat membentuk suatu materiil penutup. Sehingga dapat menciptakan suatu renovasi yang optimum menghadapi leachate.

Lokasi landfill harus dipilih secara teliti dari lokasi yang tersedia yaitu basah dan berlumpur dapat digunakan sebagai tempat yang baik dan cukup luas bagi santary landfill.

Ketika sebuah sanitary landfill ditempatkan pada area yang tersebar dekat dengan suplay air bersih, hal yang perlu diperhatikan adalah kedalaman dari tempat bebatuan dan air tanah.

Mekanisme dari formasi leachate tak diketahui secara pasti, penelitian terakhir yang dilakukan oleh Fungaroli dan Stuiner (1969). Bahwa leachate sebagian besar merupakan akibat dari sanitary landfill. Metode hidrologi menunjukkan dengan sedikit air hujan maka leachate akan terbentuk, maka sanitary landfill dipikirkan keberadaannya sebagai sumber polusi.

C. Peralatan untuk penimbunan limbah dan pengoperasiannya

Culham (1969), Stone dan Courad (1969) menyelidiki suatu jenis landfill yang lebih besar diperoleh suatu peralatan tambah untuk mengerjakan hal-hal tertentu, alat pengikis yang cepat untuk mengangkat dan menyingkirkan material yang menutupinya, sebuah alat penyiram pengontrol/debu, jenis peralatan tanah yang langsung dioperasikan, traktor, bulldozer.

Sanitary landfill mempunyai potensi untuk dimanfaatkan tanah-tanah yang sebelumnya tidak dapat dipakai. Sehingga besar dimanfaatkan kembali, sehingga menambah nilai ekonomis.

D. Aktifitas biologi

Dari sisi kehidupan sebuah sanitary landfill akan mengalami, proses dekomposisi, secara aerob maupun anaerob ketika pertama kali material diletakkan dalam pengisian, maka proses dekomposisi mengarah pada peristiwa aerob, ketika komponen oksigen dikonsumsi, maka landfill dianggap mengalami kondisi anaerob, lamanya tergantung pada suhu dan oksigen yang tersedia. Periode dekomposisi aerob lebih cepat dibanding dengan periode anaerob dalam proses ini.

Hasil yang diperoleh dari dekomposisi aerob adalah asam dan alkohol, yang dikonsumsi oleh mikroorganisme yang akan menghasilkan metana dan karbon dioksida. Gas metana menyebabkan kondisi gas masuk ke rumah. Fisk (1967) melaporkan konsentrasi ledakan dalam penelitiannya gas lain yang diproduksi secara anaerob adalah hidrogen sulfida yang berbau busuk dan mudah meledak.

E. Pemilihan tempat dan penggunaan tanah

Landfill adalah tempat penimbunan limbah / sampah yang dibakar, terletak dalam lapisan tanah yang dangkal, dapat dimanfaatkan secara ekonomi dan politik. Seperti lapangan golf, lahan hujan yang menarik masalah dekomposisi (pembusukan sampah) dan formasi metana lapisan batu bara yang terbuka. Seharusnya ditutup untuk menghindari dan monitoring sebagai alat kontrol yang baik sehingga hal-hal yang tak diketahui bisa terjawab.

IV. PEMBAKARAN (INCINERATION)

Tidak seperti sanitary landfill, pembakaran limbah pada dilakukan di apartemen, supermarket, departemen store. Dengan pembakaran dapat menimbulkan gangguan seperti debu, bising, polusi udara, telah meresahkan masyarakat / komunitas.

A. Pembakaran On-site (ditempat)

Tempat pembakaran yang kecil didisain dengan bermacam-macam ukuran dan perlengkapan alat bantu, yaitu minyak dan dengan tanpa ruang pembakaran sekunder, sementara tempat pembakaran dipasarkan dengan ukuran yang bervariasi.

Keefektifan combustion dikontrol oleh tiga T yaitu time (waktu), temperature (suhu) dan turbulensi (pengolahan), waktu dan turbulensi dihubungkan dengan lamanya waktu penyimpanan, turbulensi dapat dikurangi. Penggunaan bahan bakar akan menolong mengeliminasi asap dan bau yang diikat oleh pembakaran yang lemah.

- Alat Pembakaran Feud-Fed

Di apartemen yang tinggi, telah digunakan sarana pergerakan limbah dari lantai atas ke generator (pembakar).

Hand Out

B. Central incineration

Pembakaran pusat yang melayani unit-unit di wilayah, metropolitan jenis alat pembakaran yang modern secara mekanik dan arsitekturnya menarik masyarakat dapat menerima.

Pembakaran pusat dioperasikan oleh pemerintah daerah yang dikenal adanya sistem pembakaran terpusat kontrol terhadap polusi udara, polusi air, dan pemisahan dan karakteristik (jenis) sampah.

Disain alat pembakaran ada dua karakteristik dasar dan sampah mineral pada dan sampah mineral gas.

C. Problem yang berhubungan dengan pembakaran

Karena kontrol udara yang tidak memadai pembakaran maka efisien pembakaran dapat mengganggu lingkungan dengan perubahan, yang membutuhkan biaya tinggi, maka sistem kemampuannya efisien harus dibuktikan.

Pada temperatur diatas 1800°F, lelehan dari beberapa metal, akan mempercepat kerusakan tungku, sehingga jangka waktu pemakaian tungku akan lebih cepat. Terjadinya gangguan di tempat kerja, dan pengeluaran debu yang berlebihan, sehingga kondisi udara dalam zone tersebut, akan mengganggu penglihatan.

D. Kualitas sisa / residu

Pembuangan sisa yang merupakan hasil dari pembakaran sampah padat dengan berbagai jenis residu. Secara umum diasumsikan bahwa sampah basah, tidak bisa dibakar efektif sampai kering. Bila disain tempat pembakar sampah dikembangkan dan pengolahan lebih baik, pembakaran semua sampah akan menjadi mungkin.

Kualitas residu adalah perlu dipertimbangkan untuk pembuangan akhir. Metode pembuangan akhir dari residu tergantung pada jenis residu.

Karakteristik residu hasil pembakaran lebih kompleks daripada sampah tidak dibakar, kuantitas dari bagian anorganik yang larut dalam air. Abu sebagai hasil perubahan kertas dan kayu sebagian besar larut dalam air, merupakan sumber utama peningkatan material dalam air.

E. Air limbah

Air digunakan untuk memadamkan residu, dan untuk mengendalikan emisi-emisi polusi udara, harus dipertimbangkan sebagai sumber potensial polusi air. Secara khusus ada dua cara pemrosesan air yaitu penumpukan dan pencelupan (Schoenberg, 1969).

Banyaknya tempat pembakaran yang menggunakan air sebagai pengendali / kontrol polusi udara harus dipertimbangkan sebagai residu potensial polusi air. Dengan sistem celup dapat menyebabkan ph air turun yang bisa menyebabkan korosi.

V. PENGOMPOSAN / KOMPOSISASI

Untuk menstabilkan komposisi biologis pada sampah padat di bawah kondisi aerobik dan anaerobik. Produk akhir dari komposisi adalah pupuk tanah untuk tumbuhan. Nutrisi sebagai tambahan untuk berkonsentrasi umum terhadap nitrogen, potassium, dan pospor sebagai penyubur.

Dalam penambahan untuk membuat sampah material padat dapat berguna di lahan reklamasi, kompos memperbesar volume reduksi sampah lebih kurang 40% - 60% dari bagian yang bisa dikomposkan. Di Amerika, diasumsikan bahwa komposisi sampah padat adalah metode yang memproduksi hasil akhir dan dapat dijual dan berguna. Pemasaran produksi akhir sebagai modal utama untuk skala besar penggunaan kompos sebagai metode pembuangan sampah padat, kompos sebagai metode pembuangan sampah padat, kompos dapat digunakan untuk taman-taman kota. Satu kekurangan yang dikemukakan oleh Sturkil (1969) bahwa konsentrasi larutan garam-garaman dapat menyebabkan kerusakan daun-daunan.

A. Komposisi

Diantara penggunaan komposisi windrow di USA adalah untuk menyiapkan tanah jamur, komposisi tubuh hewan untuk tanah komersil yang memberikan keuntungan dan untuk memperluas tanah Windrow di Guesthon sebagai modal utama.

Komposisi windrow yang efisien dengan mengurangi sampah padat yang lebih kecil dengan ukuran yang sama. Jenis sampah yang tidak dapat dikomposkan seperti logam dan gelas material ini secara manual diambil untuk digiling.

Lamanya waktu yang digunakan untuk memproduksi kompos bervariasi dengan kali kompos dari balik-balik dan juga temperatur kompos. Waktunya 3 – 4 minggu atau untuk beberapa bulan. Temperatur lingkungan dan komposisi kimia dan material kasar juga merupakan faktor yang menentukan waktu.

B. Proses Komposisi

Prosedur komposisi digunakan ketika batas lahan tidak memungkinkan komposisi windrow dipraktekkan. Menempatkan sampah dalam digester dan menyediakan udara dari peniup mekanis, sebagai metode windrow yang dimodifikasi. Karbur peniup mekanis digunakan untuk menekan udara melewati tiang tidak perlu lagi membalik kompos agar mendapat oksigen.

Keseimbangan biokimia termofilis didapatkan dalam periode yang singkat dan daya operasi komposisi bisa secara jelas terkontrol dan dioperasikan pada basis yang berlanjut. Kadang-kadang kompos dibalik untuk memberi jalan pada udara dan untuk mencampur kelembaban dalam material kompos.

C. Pertimbangan khusus

Pertimbangan mikrobiologis dalam mengkompos, sangat penting untuk mengontrol kualitas produk dan operasi mesin. Batasan dari efek terbesar adalah PH, kelembaban, temperatur dan zat-zat yang ada. Setiap faktor ini bisa memberikan kemampuan proses fungsi secara efisien. Setiap metode komposisi windrow dan digester, menurut nilai spesifik atau konsentrasi setiap parameter.

VI. ANEKA CARA PENANGANAN SAMPAH

A. Hydropulping (Pembuburan encer)

Hydropulping adalah sebuah teknik penanganan sampah, khususnya kertas dan makanan, disiram dengan air dan dipadatkan. Cara ini khususnya dapat digunakan di kantor, dan fasilitas umum seperti rumah sakit atau sekolah. Setelah sampah dikeringkan kemudian dipisahkan dan ditimbun di dalam tanah atau dibakar.

Ada beberapa kerugian dengan hydropulping : memerlukan banyak air untuk menyalurkan air saat penggunaan kembali, sebelum dibuang dikontrol dulu untuk menghindari bau busuk dan proses biologis. Bubur basah yang tinggi yang sulit dibakar secara konvensional.

B. Pyrolysis (Peninggian Suhu)

Pyrolysis adalah sebuah proses pemanasan, pemindahan oksidasi organik tidak dimungkinkan terjadi. Bahkan zat organik tersusun atas sampah dengan kalor (Panas), sebagian besar terdiri dari zat-zat non organik misalnya logam dan kaca yang tidak dipisahkan sebelum hidrolisis.

Gas-gas yang telah menguap diembunkan pada saat bahan yang tersisa dibakar untuk menyuplai panas (energi) yang diperlukan untuk meninggikan suhu benda-benda tersebut. Karena oksidasi dicegah, proses pyrolysis harus dilakukan pada udara yang mengandung argon, helium, nitrogen.

Beberapa proses pyrolysis tersedia secara komersial dan telah digunakan untuk memproduksi arang.

C. Pembakaran dengan suhu tinggi

Pemusnahan sampah padat dengan berbagai metode pembakaran telah diteliti aksi pemusnahan sampah padat pada tahun 1965. Pembakaran dengan suhu tinggi adalah salah satu dari teknik pembakaran suhu tinggi, pembakaran dengan suhu yang bagus lebih dari 1800°F temperatur rata-rata yang dianjurkan untuk macam-macam barang sulit dibakar. Secara konvensional pembakaran dengan suhu tinggi, satu unit eksperimen yang dikenal "Pembakar Melt-Zit (Keiser, 1968).

Untuk memperoleh suhu 2400° – 3000°F, dibutuhkan bahan bakar tambahan, untuk pembakaran Melt-Zit arang yang digunakan. Suhu yang ada harus dipertahankan cukup tinggi sehingga komponen non organik menjadi

Hand Out

cairan dan dapat dialirkan. Ampas biji dialirkan ke bak air tempat sisa-sisa yang berasal dari tanah untuk memudahkan terbentuknya ampas biji ditambahkan batu kapur ke arang selama pembakaran. Pembakaran suhu tinggi bermanfaat untuk memproduksi kualitas residu / sisa yang lebih baik.

D. Pemadatan dan pembungkusan

Pengelolaan sampah mulai dari pengambilan sampah pada pembuangannya / pemusnahan memerlukan biaya yang besar. Untuk penghematan biaya, efisiensi pengambilan dapat dilakukan setiap unit pemadatan sampah sampai 1/3 atau 1/5-nya, dengan demikian dapat mengurangi volume sampah yang dikeluarkan dari apartemen atau tempat-tempat umum.

Jika pemadatan dilakukan dari setiap unit sangat bermanfaat, tetapi penambahan beban dalam kotak perlu pengawasan yang ketat.

Kedua, yang dianjurkan atas penggunaan peralatan pemadatan dan pembungkusan adalah pemindahan melalui kereta barang, truk besar untuk mengangkut ke tempat pembuangan akhir.

E. Penghancuran (disintegrasi)

Disintegrasi adalah keseluruhan proses pengurangan atau pemotongan ukuran partikel-partikel sampah. Pengurangan ukuran partikel dilakukan berbagai unit khusus termasuk penggilingan, pencukuran, pemotongan, penghancurleburan dan penyempitan (Riedel, 1965). Penggunaan teknik ini berdasarkan sifat-sifat fisik sampah.

F. Nilai ekonomi sistem sampah

Biaya untuk pengumpulan dan pembuangan sampah padat sangat kompleks tergantung pada komponen dari sistem pemusnahan. Pada tahun 1968 (Munich, 1968) menunjukkan bahwa biaya pengambilan sampah mendekati 80% dari total biaya, sedangkan sistem pemusnahan 20%. Nilai ini hanya merupakan biaya rata-rata, belum meliputi sistem individual yang harus dianalisis secara individual.

Charns dan Ovon (1965) telah menemukan bahwa pengambilan dua kali seminggu mengakibatkan jumlah sampah yang lebih banyak dapat pengambilan sekali seminggu.

KATA-KATA KUNCI

I. Jenis sampah padat:

1. Domestic waste
Sampah yang berasal dari kegiatan rumah tangga, seperti hasil pengolahan bahan makanan, sisa minyak, kardus bekas, pakaian bekas, bahan bacaan, karpet tua, perabotan rumah tangga.
2. Industrial waste
Sampah yang berasal dari industri misalnya sampah pengepakan barang, bahan makanan, logam, plastik, kayu, potongan tekstil dan lain-lain.
3. Agriculture waste
Sampah pertanian misalnya jeram, sisa sayur mayur, kacang-kacangan dan lain-lain yang umumnya sangat besar pada saat musim panen.
4. Institutional waste
Sampah yang berasal dari gedung-gedung perkantoran, terdiri dari kertas, karbon, pita mesin ketik, klip dan lain-lain.
5. Daerah peternakan dan perikanan
6. Sampah yang berasal dari pusat-pusat pengolahan air
7. Sampah yang berasal dari daerah kehutanan

II. Jenis sampah

1. Sampah yang bersifat in-organik misalnya logam-logam, pecahan gelas, abu dan lain-lain.
2. Sampah yang bersifat organik misalnya sisa-sisa makanan, kertas, plastik, daun-daun sayuran dan buku-buku.
3. Sampah yang mudah terbakar
Misalnya kertas, karet, plastik, kain-kain, kayu.
4. Sampah yang tidak dapat terbakar
Misalnya kaleng-kaleng, sisa potongan besi, gelas, abu
5. Sampah yang sukar membusuk
Misalnya : plastik, kaleng-kaleng, pecahan gelas, karet, abu
6. Sampah yang mudah membusuk
Misalnya potongan-potongan daging, sisa-sisa makanan, daun-daunan, buah-buahan dan lain-lain.

III. Karakteristik sampah

1. Garbage
Yaitu sampah yang terdiri dari sisa-sisa potongan, hewan, sayuran hasil pengolahan, pembuatan dan penyediaan makanan yang sebagian terbesar terdiri dari zat-zat yang mudah membusuk, lembab, mengandung sejumlah air bebas.

Hand Out

2. Rubbish atau Trash

Terdiri dari sampah yang dapat terbakar atau yang tak dapat / sukar terbakar yang berasal dari rumah-rumah, pusat-pusat perdagangan, kantor-kantor

3. Ashes

Yaitu sisa-sisa pembakaran dan zat-zat yang mudah terbakar, baik di rumah, di kantor atau industri.

BAB V

MAKANAN DAN TEKNIK PENGELOLAANNYA

I. PENDAHULUAN

Makanan merupakan kebutuhan dasar manusia untuk melestarikan kehidupannya, yaitu untuk tumbuh, berkembang dan berreproduksi. Untuk mendapatkan makanan tersebut diperoleh dengan cara berburu dan atau dengan cara bercocok tanam, sebagai lahan untuk berburu dan bercocok tanam tempatnya adalah lingkungan. Oleh karena itu makanan merupakan salah satu kajian dari pakar lingkungan.

Menjelang abad ke XX makanan menjadi masalah yang serius, karena produksi makanan tidak bisa mengimbangi lajunya pertumbuhan penduduk. Lajunya produksi makanan seperti deret hitung sementara laju pertumbuhan penduduk seperti deret ukur, akibatnya timbul berbagai kasus kelaparan, penyakit-penyakit kurang gizi antara lain beri-beri, pellagra, anemi zat besi dan kurang vitamin A. Di samping persediaan makanan yang tidak memadai, faktor kemiskinan juga memperberat terjadinya kasus-kasus penyakit kurang gizi. Salah satu usaha untuk mengurangi kasus kekurangan makanan muncul gagasan supaya mencari sumber protein baru non agrikultura atau membentuk suatu badan dunia yang mengurus sumberdaya pangan sedunia (*World Food Resources Corporation*). Protein membentuk bagian yang cukup besar dari tubuh kita yaitu untuk pertumbuhan dan mengganti atau membangun sel-sel tubuh kita yang rusak. Jika konsumsi protein kurang tidak saja mengganggu pertumbuhan fisik tetapi juga kemampuan mental tidak bisa berkembang secara memadai, oleh karena itu protein dipakai sebagai tolak ukur kekurangan makanan. Karbohidrat dan lemak merupakan zat makan yang berguna untuk mendapatkan sumber energi atau untuk bergerak. Vitamin dan garam mineral yang pada umumnya banyak terdapat pada sayur-sayuran dan buah-buahan berguna untuk memperlancar proses pencernaan yang biasanya disebut sebagai zat pengatur. Usaha lain untuk mengimbangi kebutuhan makanan yaitu dengan teknik pengawetan makanan.

II. TEKNIK PENGAWETAN MAKANAN

Teknik pengawetan makanan pada prinsipnya harus tetap mempertahankan mutu makanan yang diawetkan. Kalaupun ada perubahan tidak sampai menimbulkan efek yang mengganggu kesehatan konsumen.

Ada 7 teknik pengawetan makanan, yaitu:

A. Penjagaan keseimbangan zat lembab dan padat (moistur-solid balance)

Keseimbangan zat lembab dan zat padat, kadar kelembabannya di bawah 2% dan juga berusaha meningkatkan tekanan osmotik sehingga kelangsungan hidup mikroorganisme terhambat. Ada tiga teknik untuk menjaga keseimbangan zat lembab dan zat padat yaitu:

Hand Out

A.1 Dehidrasi

- Pengeringan makanan dengan sinar matahari
- Pengeringan makanan dengan tiupan angin
- Pengeringan makanan dengan api
- Pengeringan makanan dengan mengalirkan uap panas

Teknik ini dapat merubah bentuk, rasa, warna, dan juga nilai gizinya. Kadar kelembaban di bawah 2%.

A.2 Penambahan gula

Dengan menambahkan gula maka kadar osmotiknya meningkat sehingga mikroorganisme tidak bisa hidup. Contoh : selei, jelly, manisan.

A.3 Penggaraman

Sifat garam adalah sebagai antiseptik juga meningkatkan kadar osmotik, sehingga aktivitas bakteri dan enzim dapat dicegah. Contoh: ikan asin, asinan.

B. Peragian

Suatu teknik pengawetan makanan yang banyak mengandung karbohidrat dengan menggunakan mikroorganisme lain untuk mencegah terjadinya pembusukan. Dari proses katabolisme karbohidrat dengan mikroorganisme akan menimbulkan rasa asam sehingga kadar PH menurun. Dalam situasi ini aktivitas mikroorganisme yang lain/yang tidak diharapkan sulit berlangsung. Contoh: tape.

C. Penambahan zat kimia

Zat kimia yang ditambahkan disebut zat aditif. Zat aditif ini harus diuji kelayakannya dan terdaftar pada lembaga konsumen. Penambahan zat aditif ini biasanya dilakukan pada saat pemrosesan, pengemasan atau penyimpanan. Zat aditif yang sering dipakai antara lain garam, gula, monosodium glutamat, baking soda.

Ada 6 kategori dalam penambahan zat kimia.

C.1 Pengasapan

Pengasapan ini biasa dilakukan untuk pengawetan daging yaitu dengan menambah zat-zat yang mengandung antimikroba dan antioksidan.

C.2 Pengasaman atau acar

Penambahan beberapa zat kimia antara lain garam, gula, sodium, potasium nitrat, beberapa macam fosfat dan rempah, untuk mengendalikan organisme penyebab keracunan makanan.

C.3 Pengawetan (termasuk antioksidan dan pengasinan)

Pengawetan ini membutuhkan sejumlah zat aditif untuk mencegah kerusakan kimia dan mikrobiologis serta gangguan serangga. Antioksidan digunakan untuk mencegah makanan dari reaksi kimia-oksida yang merugikan. Sedangkan pengasinan digunakan untuk menghalangi atau memindahkan semua ion logam, mencegah katalisasi enzimatik atau reaksi non enzimatis yang mengarah pada tidak berwarna, tidak berasa serta penurunan kadar gizi.

C.4 Pengendalian kelembaban

Zat kimia dapat digunakan untuk memberikan efek lembab contohnya Glycerin. Garam, campuran minuman kering dengan bubuk coklat dapat menjaga kondisi makanan tetap kering atau bebas mengembang.

C.5 Pengontrolan pH

Untuk mengontrol keadaan pH makanan digunakan larutan asam, buffer dan alkali, saat ini sudah digunakan sumber pengontrol pH yang spesifik yaitu merupakan senyawa makanan yang alami.

C.6 Alat pengontrol yang bersifat psikologis

Untuk mengendalikan pemasakan buah-buahan dan sayuran digunakan gas etil. Gas etil merupakan senyawa alam yang tersusun dari makanan-makanan yang diperlukan untuk itu.

D. Pengalengan suhu tinggi

Pengalengan merupakan penerapan dari pengawetan dengan mempergunakan suhu tinggi. Pengalengan ini ditemukan pertama kali oleh Nicholas Appert untuk memenuhi keinginan Napoleon agar makanan yang dikirimkan untuk tentaranya yang berada jauh tidak lekas membusuk. Kemudian disusul dengan penggunaan tabung uap yang memberikan kemungkinan untuk menambah atau menaikkan suhu serta mempercepat waktu pemrosesan dengan hasil yang lebih baik.

Beberapa peristiwa biokimia dan mikrobiologi sehubungan dengan pengalengan makanan.

D.1 Pembusukan makanan

Makanan dianggap rusak jika terjadi perubahan secara fisik dan kuantitatif. Misal perubahan rasa, warna, bau dan intensitasnya. Penyebab kerusakan itu pada umumnya disebabkan karena kontaminasi dengan lingkungan pada saat didistribusi. Untuk mencegahnya dapat digunakan dengan penggunaan panas tinggi atau pasteurisasi. Di samping proses pembusukan yang merugikan ada juga proses pembusukan yang menguntungkan yaitu pembusukan pada susu oleh organisme tertentu yang dapat menghasilkan keju, begitu juga proses pembusukan dengan peragian dapat menghasilkan tape.

Beberapa penyebab utama kerusakan makanan karena: pertumbuhan mikroba yang tidak terkontrol, kehadiran suatu enzim, interaksi kimia antara komponen makanan atau reaksi kimia antara komponen makanan dengan sistem kimia lingkungan, kerusakan fisik serta pengawetan melalui proses pengeringan.

D.2 Penghambat enzim

Enzim merupakan katalis organik koloid yang larut, dihasilkan oleh organisme hidup dan biasanya merupakan protein. Untuk menghambat enzim digunakan panas dengan waktu dan suhu tergantung pada sifat kimia makanan.

D.3 Pembasmian mikroba

Mikroba perusak makanan mempunyai dua tahap keberadaan, yaitu tahap pertumbuhan aktif atau vegetatif dan tahap inaktif atau spora. Terjadinya kedua tahap itu secara bergantian tergantung kondisi lingkungannya.

Membunuh organisme dalam pengertian melemahkan aktivitas metaboliknya. Untuk membunuh spora perlu menggunakan panas yang tinggi, pembasmian mikroba ditujukan untuk membasmi bentuk vegetatif inaktif atau spora.

D.4 Ciri kematian termal mikroba

Sel mikroba yang aktif jika dipanaskan dengan suhu yang sangat tinggi, lambat laun akan berkurang secara eksponen. Penelitian diviasi terhadap semua bakteri untuk menahan suhu panas yang sangat tinggi menunjukkan suatu angka kematian logaritmik.

D.5 Zat yang berpengaruh pada mikroflora

PH merupakan faktor yang harus diperhatikan dalam mempertahankan mutu makanan yang diproses dengan menggunakan panas. Semakin sedikit penggunaan panas semakin baik kualitas makanannya. Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam penggunaan panas adalah zat dalam makanan yang berdampak pada aktivitas bakteri misalnya efek osmotik (kandungan gula dan garam), juga kehadiran zat penghambat kimia.

D.6 Pemindahan panas

Proses pemindahan panas merupakan proses konduksi yaitu jika bahan makannya hampir larut. Proses konveksi jika makannya sedikit berair dan proses kombinasi jika makanan berada di antara.

D.7 Labilitas panas zatnya

Untuk mengurangi kehilangan atau kerusakan vitamin perlu diperhatikan dalam penggunaan panas. Pengelolaan makanan kaleng menunjukkan bahwa semakin sedikit penggunaan panas akan semakin baik rasa, warna, tekstur

dan nilai gizinya. Perubahan suhu cenderung menimbulkan perubahan yang tidak diinginkan.

D.8 Proses determinasi waktu

Langkah pertama, waktu kematian termal menunjukkan waktu yang diperlukan untuk memperoleh perubahan-perubahan yang bersifat mematikan, dengan menggunakan dosis panas tertentu. Selanjutnya jumlah panas yang diserap mikroorganisme tergantung perubahan tingkat penggunaan panas.

D.9 Tabung kimia

Pemrosesan panas biasanya menggunakan tabung kimia. Setelah uap masuk dalam waktu tertentu, keseluruhan operasi dilepaskan ke udara. Dan kalengnya dipindahkan ke tempat yang dingin. Tabung kimia harus disesuaikan dengan kebutuhannya.

D.10 Sistem waktu singkat-suhu tinggi

Metode ini melibatkan produk tertentu yang dipanaskan dalam jumlah besar atau terus menerus untuk mempercepat perubahan panas. Dalam waktu kurang dari satu menit terjadi perubahan suhu tinggi ke suhu dingin. Saat ini banyak menggunakan beberapa proses aseptik.

D.11 Pengalengan hampa udara

Beberapa alasan menggunakan hampa udara pada proses pengalengan makanan, yaitu:

- a. Hampa udara berguna menghindari masalah tekanan atmosfer atau suhu penyimpanan tinggi.
- b. Lapisan timah yang menyelubungi kontainer siap diserang dengan melepas hidrogen.
- c. Selama pendinginan kaleng kehilangan oksigen dapat dikurangi
- d. Selama beberapa minggu oksigen tetap tidak hilang karena terserap oleh reaksi yang terjadi dalam makanan atau kontainernya.

Metode umum untuk mendapat hampa udara ada tiga cara:

- (1) Memanaskan dulu sebelum dibuka, untuk menjaga kondisi makanan di dalamnya.
- (2) Penyelesaian mekanik dengan memompa, misalnya terhadap makanan yang perlu pemanasan rendah seperti udang, sayur. Untuk ini tidak memerlukan banyak tempat dan dapat beroperasi cepat.
- (3) Sistem hampa udara dengan uap, sangat rapi dan menyehatkan tetapi tidak cocok untuk produk kering.

D.12 Kontainer pengalengan

Kaleng memberikan perlindungan fisik yang baik terhadap mikroba, oksigen, bau dan cahaya, mudah disimpan dan praktis. Apalagi dengan adanya timah pelindung pada kaleng dapat membantu lantamnya pengawetan makanan. Di samping itu dengan penggunaan aluminium selain dapat mencegah pengkaratan juga berarti menghambat proses pembusukan makanan didalamnya.

D.13 Reaksi kimia setelah pengalengan

Untuk menghindari reaksi kimia setelah pengalengan perlu diperhatikan tempat penyimpanannya. Jangan disimpan di tempat yang bersuhu tinggi karena dapat merusak warna, nilai gizi dan rasanya. Juga jangan disimpan di tempat yang terlalu dingin, karena secara drastis dapat mengurangi teksturnya. Dalam keadaan sangat lembab dapat menyebabkan pengkaratan bagian luar kaleng.

E. Penggunaan suhu rendah

Penggunaan suhu rendah sudah pernah digunakan oleh orang Cina dan Romawi dengan menggunakan salju untuk mengawetkannya. Efek penggunaan suhu rendah yaitu untuk mengkristalkan air supaya tidak tersedia untuk aktivitas mikroba, juga memperkecil aktivitas enzim dan reaksi kimia. Metoda-metoda yang digunakan pada penggunaan suhu rendah:

E.1 Metode pembekuan

- a. Kontak langsung yaitu makanan langsung dicelupkan ke dalam cairan refrigerant
- b. Kontak tidak langsung yaitu antara makanan dengan cairan refrigerant ada pembatasnya.

E.2 Tipe pembekuan komersial

- a. Pembekuan kuat yaitu sampai 0°F tanpa memperhitungkan waktu
- b. Pembekuan lambat yaitu dibekukan sampai titik keras tanpa penentuan suhu tertentu
- c. Pembekuan cepat, yaitu dibekukan sampai kristal dalam waktu 30 menit atau kurang.

E.3 Proses pembekuan

Dalam proses pembekuan harus diperhatikan jenis-jenis makanannya. Sebab kalau tidak diperhatikan kemungkinan dapat merubah warna, bau, rasa dan teksturnya.

F. Pengeringan setelah membeku

Yaitu suatu proses sublimasi dengan prinsip kerja bergantung pada penjagaan suhu dan tekanan rendah sehingga munculnya air hanya cukup sebagai pelarut.

Keuntungan pengawetan dengan pengeringan setelah membeku yaitu:

- a. Produk akhir dapat disimpan dalam ruang yang dapat diatur suhunya
- b. Tekanan osmotik garam pada makanan dapat dipertahankan
- c. Keadaan nilai gizi, warna dan rasa tidak nyak rusak
- d. Makanan sesuai dengan penampilan awalnya
- e. Aktivitas organisme dapat dihentikan

Kerugian pengawetan dengan pengeringan setelah membeku:

- a. Perlengkapan proses mahal dan kompleks
- b. Waktunya relatif lama
- c. Komponen rasa mudah menguap, akan hilang jika keadaan hampa udara terlalu tinggi
- d. Sulit mendapatkan jumlah panas yang dibutuhkan produk makanan secara keseluruhan

G. Radiasi Ionisasi

Teknik pengawetan makanan dengan cara radiasi ionisasi tidak jauh berbeda dengan pengawetan makanan dengan penambahan zat aditif (penambahan zat kimia). Oleh karena itu bagi yang akan melakukan pengawetan makanan dengan menggunakan radiasi ionisasi harus ada ijin dari Administrasi dan Obat (Balai Pengawetan Obat dan makanan).

Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam melakukan radiasi ionisasi makanan, yaitu:

- a. Penggunaan partikel subatom serta hubungannya dengan irradiasi makanan
- b. Pemakaian Gamma dan Sinar-X
- c. Sumber-sumber radiasinya
- d. Aktivitas radiasi dan dampaknya, efek langsung, efek tidak langsung dan tingkat dosisnya
- e. Keamanan radiasi

III. BAHAN GIZI YANG HILANG SELAMA PENGANAN PENGOLAHAN DAN PENYIMPANAN

Makanan dari hasil panen dan pengolahannya mempunyai nilai maksimum dari bahan gizi yang dikandungnya. Komposisi itu akan dapat menurun oleh karena waktu penanganan yang lama atau yang lebih tinggi atau pemrosesan yang berat. Sebaliknya bahan makanan yang sulit dicerna, perlu dilakukan suatu proses sehingga dapat dicerna di dalam tubuh. Pengolahan ini juga berguna untuk menghilangkan racun atau faktor-faktor anti-nutrien lainnya yang dapat menyebabkan hasil negatif.

Dalam suatu penelitian pada sayur-sayuran hijau yang disimpan di dalam suhu 68° – 75°F, akan kehilangan sejumlah asam askorbat (vitamin C) dalam waktu 3 hari, yaitu bayam (83%) dan peas (35%). Sedangkan pada suhu yang lebih rendah akan di

Hand Out

dapat nilai gizi yang lebih baik. Untuk gandum yang telah disimpan selama 1 tahun, menunjukkan kehilangan faktor-faktor vitamin B kompleks yang dikandungnya. Daging akan cenderung menjadi lebih lunak sesuai dengan umurnya, sedangkan pada penyimpanan dalam suhu normal akan menunjukkan sedikit perubahan atau kerusakan dari nilai gizinya.

Dalam proses pengawetan akan ada kehilangan beberapa nilai gizi yang dikandungnya, seperti dalam proses pemotongan, pengupasan dan pengurangan dari bentuk aslinya. Pada proses penguapan / dehidrasi, akan terjadi kerusakan dari kandungan gizinya oleh karena panas. Pengaruh radiasi juga akan memberi hasil pengurangan bahan gizi seperti proses pemanasan, yaitu dari sejumlah 75-90% vitamin A dan B, asam folat, niasin, piridoksin dan riboflavin menjadi sekitar 35% thianin. Pada proses pendinginan yang baik akan didapatkan tingkat ketahanan yang sama baiknya proses pembekuan. Penyimpanan yang lama akan cenderung memberikan pengaruh pada komposisi bahan gizi, tetapi pada proses penyimpanan dalam temperatur yang lebih rendah akan dapat mencegah kemungkinan kontaminasi logam dan penyimpanan tidak terlalu lama komposisi yang dikandungnya masih baik dari hasil penelitian menunjukkan bahwa dalam proses memasak, akan kehilangan beberapa nilai dari nutien yang dikandungnya walaupun ini akan memudahkan dalam mencerna.

IV. EFEK TOKSIK MIKROBIAL PADA MAKANAN/BAHAN MAKANAN

Ada dua tipe keracunan makanan yang disebabkan oleh karena mikroba yaitu intoksikasi makanan yang disebabkan oleh racun yang dikeluarkan oleh mikroba yang mencemari makanan dan infeksi makanan yaitu suatu keadaan timbulnya sakit karena masuknya mikroorganisme melalui perantaraan makanan.

A. Staphylococcus

Merupakan mikroorganisme yang banyak menyebabkan terjadinya intoksikasi makanan (75%-85%), gejala yang biasanya timbul adalah mual, muntah, sakit kepala, keluar keringat dingin. Racun stafilokokus keluar pada saat direbus dan kumannya mati. Untuk itu untuk mempertahankan kondisi makanan lebih baik pada suhu kurang dari 40°F atau lebih dari 140°F.

B. Clotridium botulinum

Keracunan ini disebabkan oleh eksotoksinnya, mikroorganisme ini merupakan kuman yang anero dan akan memproduksi toksinnya pada suhu yang rendah (kurang dari 38° F). Gejala yang ditimbulkan oleh kuman ini adalah gangguan saraf perifer, konstipasi dan dapat terjadi gagal nafas, gejala akan timbul dalam waktu 12 jam – 10 hari setelah kontak. Beberapa saran yang dipakai untuk mencegah timbulnya keracunan adalah dengan menjaga sanitasi makanan, proses pengolahan makanan yang benar, memanaskan makanan kaleng sebelum dikonsumsi dan melakukan kontrol pada pabrik makanan kaleng.

C. Aspergillus

Umumnya terjadi pada tempat pengolahan makanan ternak ayam yang terkontaminir, tidak diperoleh laporan adanya keracunan aspergillus pada manusia. Pencegahan dari kuman ini yaitu dengan mengadakan pemilihan bahan-bahan makanan yang baik, menjaga sanitasi pengolahan bahan makanan yang baik serta kelembaban yang baik.

D. Salmonella

Mikroorganisme ini menyebabkan infeksi/sakit pada manusia yang memakan makanan yang terkontaminir kuman ini. Banyak macam setipenya antara lain typhimurium, s. newport, s. oranienburg, s. montevideo dll. Yang menjadi pembawa bagi kuman ini antara lain insekta, ternak, hewan piaraan dan manusia.

V. MASALAH KEBUSUKAN MAKANAN

A. Kontaminasi mikroba dalam makanan segar

Jarang sekali makanan segar atau makanan mentah diperoleh dalam keadaan bebas mikroorganisme, sejak semula makanan mengandung pelbagai jenis bakteri; jenis bakteri dipengaruhi oleh sifat makanan, derajat keasaman, kadar zat cair, temperatur lingkungan, prosedur penggarapannya dan sebagainya. Rusaknya makanan tergantung pada aktifitas mikroba dan aktifitas enzim yang terkandung dalam makanan itu sendiri. Kerusakan makanan dapat dilihat dari perubahan warna, tekstur, bau dan rasa. Cara-cara untuk menanggulangi kebusukan makanan antara lain adalah penanganan yang hati-hati, sanitasi tempat dan personil, menghindari suhu yang terlalu tinggi dan transportasi yang cepat dari saat pengambilan makanan dari sumber sampai saat dikonsumsi. Penanganan, temperatur dan waktu adalah faktor yang sangat kritis bagi dua jenis makanan yang segar yaitu ikan dan produk-produk dari susu.

Makanan segar yang dimaksud adalah:

(1) Ikan

Ikan adalah sumber protein yang baik tapi mudah basi dan bau busuk, ini disebabkan ikan mengandung enzim yang kuat, prosedur penangkapan yang mengakibatkan terbukanya sel, masuknya organisme mesofisik dan robeknya perut ikan. Ciri-ciri ikan segar adalah sedikit lendir, kulit berwarna cerah, mata bening dengan pupil berwarna hitam serta kornea yang tak tembus pandang, insang merah tua cerah, tekstur kuat dan seperti berongga-rongga.

(2) Kerang-kerangan

Misalnya kepiting, udang besar, udang, tiram, remis besar, kerang besar dan lain-lain, kebersihan kerang tergantung pada kontrol polusi pada daerah pantai tempat peternakannya dan juga pada pabrik pemrosesannya.

Hand Out

- (a) Udang
Udang banyak ditangkap di daerah pantai air hangat, udang harus ditangkap dan diolah dengan cepat untuk menghindari kebusukan akibat bakteri dan outolisis. Metoda terbaik untuk menghindari penggelapan adalah pemotongan kepala udang segera setelah penangkapan dan pembekuan dengan es.
 - (b) Tiram - oyster
Karena tiram cenderung dihindangi bakteri, tiram direndam dalam cairan klorin, dikeluarkan dari cangkangnya, dicuci bersih, disortir menurut ukurannya, dipak dalam wadah logam kemudian diberi es. Rumah pengolah tiram harus bersih dan bebas polusi.
 - (c) Remis besar
Untuk mencegah kontaminasi harus dicuci bersih dari pasir dan lumpur lalu direndam cairan klorin.
 - (d) Remis
Remis banyak ditemukan ditepi samudra atlantik, hanya dagingnya yang dimakan.
 - (e) Kerang laut
Kerang laut ini ditangkap oleh para penyelam dan yang dimakan adalah dagingnya saja.
 - (f) Kepiting
Jenis kepiting antara lain: k. kulit lunak, k. biru dan k. hitam. Ada juga kepiting jenis tertentu yang direndam dalam cairan sodium bensoat atau asam sitrik encer supaya tahan lama lalu disimpan pada suhu 32-40° F ada juga yang dikalengkan.
 - (g) Udang besar
Udang besar dijual hidup-hidup, jarang udang besar dikalengkan.
- (3) Milk
Susu selalu diproses terlebih dahulu dengan pasteurisasi, namun susu mudah rusak, kontaminasi susu biasanya berasal dari lingkungan, aroma susu mudah berubah akibat aktifitas bakteri. Susu bisa menjadi sumber organisme pathogenik oleh sebab itu susu perlu dipanaskan untuk mengurangi populasi bakteri. Susu dapat menjadi penular penyakit misalnya mycobacterium tuberculosis and brucella yang dapat dicegah dengan pasteurisasi juga penyakit kuku dan mulut. Susu juga dapat jadi vektor penyakit yang bersumber dari manusia sendiri seperti demam typhoid, demam paratyphoid, disentri, diare, diptheri. Langkah untuk mencegahnya antara lain pengecekan kesehatan pekerja, memusnahkan organisme pembawa tbc, diptheri, typhus dan paratyphus.

B. Kontaminasi mikroba dalam makanan yang matang dan diawetkan

Kontaminasi mikroba dapat disebabkan oleh temperatur penyimpanan yang tak sesuai, pengamanan yang gagal mencegah kontaminasi dari lingkungan atau pengolahan yang kurang sempurna oleh produsen.

1. Makanan terhidrasi, biasanya bebas penyakit yang tertular melalui zat cair. Apabila pengepakan buruk bisa terdapat kelembaban yang memungkinkan tumbuhnya jamur.
2. Makanan yang diasapi, digarami atau diawetkan
Biasanya hanya permukaannya saja yang terkontaminasi. Proses yang kurang baik bisa terkena *Lactobacillus viridescens* dan *L. leuconostoc species*, bisa menimbulkan warna hijau pada daging. Daging babi bisa ditumbuhi *Streptococcus faecium*.
3. Makanan kalengan
Makanan kalengan yang tercemar dapat menghasilkan gas dalam kaleng akibat metabolisme mikroba dan kaleng akan tampak gembung. Mikro organisme dapat tumbuh dalam kaleng tanpa menimbulkan gas biasanya adalah organisme yang tahan panas: *Bacillus thermoacidurans* (yang merusak tomat kaleng sehingga rasa, bau, warna, dan teksturnya jadi rusak) dan *Clostridium botulinum*. Pencegahannya : pemanasan yang baik dan segel yang kuat.
4. Makanan dingin dan beku
Makanan dingin dan beku bisa tercemar kalau pengaturan temperatur yang tepat tidak dipertahankan.
5. Makanan kering beku
Kadar kelembaban yang rendah mengurangi pertumbuhan bakteri dan mikro organisme lain. Tapi makanan jenis ini bisa tercemar terutama oleh bakteri yang dapat bertahan hidup dalam bentuk spora. Bakteri ini dapat bertahan hidup di bagian permukaan makanan. Jika jenis ini diberi pengeringan ulang malah gampang jadi busuk akibat timbulnya rongga bagian dalam yang mungkin diisi bakteri dalam permukaan. Maka pengeringan ulang (rehidrasi) harus cepat dan sangat rendah (dibawah 40° F) atau sangat tinggi (di atas 140°)
6. Makanan yang difermentasi
Kadar pH yang kandungan garam pada makanan yang difermentasi mencegah pertumbuhan mikro organisme, tapi kalau tidak hati-hati jamur bisa tumbuh.

C. Kontaminasi Cacing

Cacing pita dan cacing giling sering mencemari makanan. Cacing pita dapat dibasmi dengan memasak makanan. Cacing giling *Trichinella* tahan panas, *Trichinella* ditularkan oleh babi yang diberi pakan sampah. Karena itu daging babi harus dimasak 137° F atau didinginkan 5° F selama 30 hari.

Kontrol efektif adalah dengan mengawasi daging dalam menyembelih dan pengolahan.

RACUN-RACUN MAKANAN NON MIKROBA

I. MAKANAN

Untuk memenuhi kebutuhan gizi manusia perlu makanan → baik dari sumber nabati ataupun hewani.

- Makanan pada umumnya mengandung unsur-unsur gizi yang diperlukan manusia → sebaiknya juga mengandung unsur-unsur yang berbahaya bagi manusia → disebut dengan Harmful Elements.
- Untuk itulah makanan harus di masak secara benar agar unsur-unsur yang berbahaya (lynogenetic glycosyda) tersebut hancur dan tidak menjadi racun.
- Pada individu tertentu rentan terhadap makanan (gangguan metabolisme/gangguan ginjal), meskipun dalam diet berimbang → bisa saja terjadi keracunan.
- Jadi yang penting dalam mengkonsumsi makanan ialah : “Komposisi yang berimbang dan sesuai dengan kesehatan manusia, penyimpanan, pengolahan, pemrosesan dan makanan yang tidak terlalu banyak”.

II. RACUN-RACUN TANAMAN

1. Zat Goitrogen terdapat pada akar tanaman: lobak Cina (rutabaga). Juga tanaman lain yang dimakan ternak. Antara lain:
Kubis mengandung → Hyocianat
Kulit kacang warna merah → glycosida

Racun – racun tersebut → transfer kepada manusia → lewat susu sapi → yang makan tanaman tersebut → dengan memanaskan susu tersebut maka aktifitas Goitrogen bisa dihambat → sehingga tidak berbahaya lagi bagi manusia.

2. Estrogen
Pada jenis makanan tertentu (kedele) → Goitrogen lemak sehingga tidak berbahaya bagi manusia.
3. Hathypus
Faham lama → kacang polong dengan genus Lathypus dengan → penyakit dengan tanda-tanda adanya kelemahan oto tungkai bawah (lathyrism) → dengan cara memasak yang benar dapat mengantisipasi hal tersebut.
4. Haemaglutimin
Fovisum = penyakit → dengan tanda-tanda anemia hemolitic
→ dikaitkan dengan “Rawfava beans”
→ lebih sering di negara-negara laut tengah → faktor keturunan (dengan gen intermediet dominan yang melekat pada kromosom sex)
→ Casta bean → Haemoglutini
→ Toxis tinggi → detoxisasi dengan cara dipanaskan

Hand Out

5. Hidrogen cianida (Hcn) → singkong pembentukan hidrogen cianida tergantung pada perkembangan sistem Enzim pada binatang dan tergantung pada jenis makanan (contoh : minyak almond, shorghum dan lima bean).
6. Anti vitamin dan anti enzim (kaw soybeans)
Penggolongan anti vitamin dan anti enzim sebagai racun masih diragukan → row sry beans → mengandung Liposidase (anti enzim) → menyusul karoten, berasal dari tanaman → dapat bertindak sebagai anti metabolisme.
7. Penghambat Cholinesterase
Fungsi : sebagai pengendali insektisida pada manusia
Contoh : Ratabaga, kubis, wortel, labu kuning, strawberry, apel dan beberapa jenis kentang bunga kecil, terong.
Bagaimana caranya manusia mengantisipasi dengan konsumsi tersebut, belum diketahui dengan pasti.
8. Bumbu-bumbu ada 8 zat yang beracun dalam bumbu-bumbu (meskipun sedikit)
 - Hcn (Hidrogen cianida) → sejumlah Glicosida
 - Myristicin → pada bunga pala, buah pala
 - Dill, allyl, isothyocianate. Pada brown mustara
 - Ummelulone pada daun salam (california bay lauel)
 - Capsaican pada merica merah
 - Coumarin, satuol thujon → terdapat pada berbagai species yang berbeda-beda.
9. Glossissypol (tepung biji kapas)
Terdapat pada pigmen biji kapas, tanda-tanda keracunan : nafsu makan hilang, bisnerma, hemolysis, anemia hemolitic dan hypotrombin
10. Racun-racun sea food
Keracunan yang terjadi lebih sering terjadi di Jepang
Racun-racun → racun terdapat pada beberapa jenis ikan
Puffeues → pada daging dan lendir belut dino lagellata → pada kerang
thiaminase → pada kepiting dan beberapa jenis udang
Punchegehan : - gonat dan kulit jangan dimakan
Pemanganan : → dimuntahkan
→ keluarkan isi perutnya

Bahan-bahan tambahan pada makanan

Sodium glikorida (garam) → tidak berbahaya

Dengan kelebihan → dengan masalah metabolisme besar → bahaya.

Bahan-bahan makanan terbagi menjadi dua:

A. Bahan tambahan intesional (sengaja ditambahkan)

B. Bahan tambahan insidental (secara kebetulan ada pada makanan tersebut)

Hand Out

Yang termasuk antara lain:

1. Asam amino : alamin, arginil, cystinine, luistatadin, isoteukine dll
2. Vitamin : A, D2, D3, askorbic acid, riboflavin
3. Mineral : Ca, Ci, Fe³⁺, Fe²⁺, Mg², Zn², KI, KCl
4. Sakarin : (pemanis)

VIII. BEBERAPA PERTIMBANGAN KESEHATAN DALAM PENANGANAN MAKANAN

Teknik pengawetan makanan yang memadai telah memungkinkan pencegahan kerusakan makanan sedini mungkin, namun hal ini tidak berarti bahwa makanan yang diawetkan itu akan lebih baik (mutunya) daripada makanan segar, sebab kecerobohan dalam penanganan dan lingkungan yang kurang sehat atau tercemar akan menyebabkan berkembang biaknya bakteri secara leluasa di lingkungan tempat penyimpanan makanan tersebut yang akan berpengaruh jelek terhadap kualitas dan keamanan makanan.

A. Sarana Pemeliharaan

Agar makanan tetap aman dan sehat bagi manusia, perusahaan jangan hanya mementingkan penampilan produk, tetapi hendaknya menerapkan pula prosedur gugus kendali mutu dalam produksinya, menjaga tata ruang di perusahaannya agar tetap bersih dan rapi mulai dari lantai, dinding, jendela, ruang cuci, fasilitas makan dan tata laksana perkantoran lainnya.

Para karyawan hendaknya didorong untuk membiasakan diri hidup sehat, berpakaian yang sesuai dan bersih. Dan guna menghindari dari masalah kotornya baju, ada baiknya perusahaan juga menyediakan baju kerja bersih bagi para karyawannya, juga helm pengaman atau penutup rambut, perlengkapan mandi seperti sabun, handuk dan sebagainya.

Hindari meletakkan barang-barang bekas pakai, mesin-mesin tua dan barang-barang tidak terpakai lainnya di daerah penerimaan barang, sebab hanya akan menyempitkan gang-gang lalu lintas orang dan barang.

Bahan mentah hendaknya disimpan di tempat yang bersih dalam peti kemas yang kokoh agar terhindar dari gangguan serangga, binatang mengerat, burung atau zat pencemar lainnya. Bahan-bahan yang disimpan hendaknya diberi label yang jelas dan penanganannya mengikuti sistem yang dilaksanakan Bulog, yaitu first-in-first-out (fifo) yang penempatannya diatur sedemikian rupa sehingga tidak menyulitkan apabila dilakukan pemeriksaan kebersihan secara berkala. Kolong-kolong dibawah timbunan agar ditutup rapat agar serangga dan binatang pengerat tidak mengganggu.

Simpanlah bahan-bahan makanan terpisah dari penyimpanan bahan beracun seperti insektisida, rodentisida, pestisida, dan harus dikunci yang kuncinya hanya dipegang oleh petugas khusus.

B. Lokasi pabrik, Konstruksi dan Rancangan Perlengkapan

Lokasi dan konstruksi fasilitas processing makanan sedapat mungkin diminimalkan kemungkinan dari pencemaran lingkungan. Lokasi pabrik sedapat mungkin bebas dari sumber bau busuk, asap, kotoran debu dan macam-macam pencemaran. Konstruksinya dibuat sedemikian rupa sehingga bisa mencegah dari gangguan burung, serangga, binatang mengerat dan kotoran atau debu, sedang spesifikasi khususnya bergantung pada kebutuhan, yang penting konstruksi dan sistem pencahayaannya memungkinkan memudahkan pengawasan dan pembersihannya yang tidak mudah terkontaminasi, dan tersedia pula pengolahan limbah secara baik.

Syarat-syarat membangun pabrik di Amerika Serikat amat ketat, misalnya air yang digunakan dalam proses industri saja harus sesuai dengan standard Kesehatan Masyarakat Amerika dan peralatan yang digunakanpun harus di bawah pengawasan dan diakui oleh Departemen Pertanian, Divisi Pelayanan Perlengkapan dan Teknik. Pada pokoknya, perlengkapan yang digunakan haruslah memiliki kualitas yang prima, dirancang tahan lama, tahan pesok dst.

Material yang berhubungan dengan makanan haruslah tahan karat dan relatif tidak menyerap serta tidak beracun. Tembaga, suasa, kadmium, email dan porselen tidak dipakai kontak langsung dengan makanan.

Berikut ini akan digambarkan secara singkat beberapa daftar yang hendaknya diikuti sebagai acuan dalam menangani fasilitas makanan.

1. Lokasi

- (a) Harus bebas dari sarang binatang mengerat dan hama buah-buahan lainnya
- (b) Harus bebas dari lokasi sumber zat-zat beracun yang menjadi ancaman potensial bagi fasilitas makanan.
- (c) Kemiringan lantai harus diatur sedemikian rupa sehingga tidak menghambat laju air menuju saluran pembuangan.
- (d) Permukaan jalan untuk mobil di sekitar lokasi harus dikeraskan untuk mengurangi debu dan lumpur.

2. Konstruksi

- (a) Apakah dinding luar, pintu dan jendela sudah disesuaikan konstruksinya sehingga binatang mengerat dan serangga enggan menyerbu.
- (b) Hendaknya interior dinding, lantai, langit-langit tidak menyerap dan mengelupas, licin, tahan lama dan bisa dicuci.
- (c) Hendaknya saluran lantai penempatannya memadai kelandaiannya agar saluran berfungsi dengan baik.
- (d) Adakah temperatur dalam gedung sudah cocok dan memadai
- (e) Adakah ventilasi udara sudah memadai

Hand Out

3. Fasilitas

- (a) Apakah cukup tepat lokasi fasilitas lemari pendingin, bak mandi dan kamar kecil
- (b) Ruang penyimpanan bahan mentah, bahan setengah jadi dan bahan jadi harus memadai dan cocok temperaturnya.
- (c) Sistem pencahayaannya harus memadai

4. Material

- (a) Semua bahan mentah haruslah dari sumber yang diakui baik kualitasnya, termasuk bahan baku air.
- (b) Pengepak makanan harus juga baik.
- (c) Kebersihan pabrik harus terjamin

5. Petugas

- (a) Berseragam yang pantas, cocok dan bersih
- (b) Para petugas setidaknya sudah memahami tentang kesehatan
- (c) Para petugas dibekali dengan in-house training sehingga cukup memahami bidang sanitasi

6. Lain-lain

- (a) Adakah berat dan isi sudah cukup dan legal/resmi
- (b) Apakah cukup dan tepat label yang dipasang
- (c) Adakah penanganan bahan sudah tepat dan apakah alat transportasinya memadai
- (d) Apakah fasilitas pengolahan limbahnya memadai
- (e) Apakah memadai sistem pengkodean yang dipakai guna mengidentifikasi bermacam-macam makanan yang banyak
- (f) Apakah sudah memadai sistem pencatatannya guna menangani di semua area.

C. Operasi pelayanan makanan

Operasi pelayanan makanan atau mempersiapkan makanan bagi usaha komersial katering, kafetaria, penjualan keliling atau restoran umumnya memerlukan peraturan di bawah satu atau lebih perundang-undangan yang diterbitkan oleh U.S. Food and Drug Administration, the U.S. Public Health Service, the U.S. Department of Agriculture Meat Inspection or Poultry Inspection Service, beragam departemen pemerintah bidang kesehatan dan lain-lain.

Dari keterangan di atas bisa dibayangkan betapa kompleksnya penanganan atau mengelola pelayanan makanan, dan menunjukkan kepada kita bahwa mengelola makanan ruwet dengan berbagai masalah yang memerlukan banyak pertimbangan dan langkah hati-hati berkenaan dengan masalah kesehatan lingkungan.

PRODUKSI LIMBAH DALAM INDUSTRI PENGOLAHAN MAKANAN

Apakah semua itu akan terkonversi oleh 200 juta manusia?

Proses pemindahan dari lahan akan menyebabkan menumpuknya materi limbah, hasil dari pemecahan, pengupasan, pembuangan bagian biji, pemerasan, sisa-sisa tanah, limbah intastin, organ-organ yang terkena penyakit, dan bahan mentah yang tidak memenuhi syarat merupakan kontribusi utama saja masalah limbah. Secara alamiah dari suatu proses akan dihasilkan lebih banyak limbah dari pada produknya sendiri.

Industri makanan merupakan satu kesatuan dari sejumlah besar konsumen, bahan mentah dan produksi bahan jadi tetapi sekaligus merupakan kesatuan dari kontributor buangan dan sampah. Industri makanan mempunyai tanggung jawab untuk membuang limbahnya secara efisien, ekonomis dan dengan cara yang tidak mencemari lingkungan. Besarnya tanggung jawab terlihat dengan adanya mekanisme pembuangan yang memadai, sedangkan umur unit pengolahan, sifat alami bahan mentah dan barang jadi mempunyai peranan untuk mengurangi atau menambah masalah limbah.

Pengelolaan secara modern harus dapat membuat sadar akan tanggung jawab dalam pengawasan are pembuangan limbah. Dan berpikir ke depan untuk mendapatkan sistem pengelolaan limbah yang baru dan ekonomis, sehingga dapat memecahkan permasalahan limbah. Industri pengalengan jagung misalnya, menemukan alat pengupas jagung untuk dijadikan bahan kimia organik terpilih. Sikap acuh tak acuh pada masalah pembuangan limbah sangat membahayakan kesehatan manusia, hewan dan akan merubah sungai danau serta mengganggu tempat-tempat rekreasi, sehingga tidak nyaman untuk dinikmati. Dalam waktu yang lama maka biaya pencegahan umumnya lebih murah dibanding dengan biaya perbaikan. Dalam beberapa hal mencegah adalah masalah, akan tetapi harus tetap dilaksanakan.

A. Limbah Tempat Penyimpanan Ternak

Produk limbah dari pengolahan ternak dimulai dari tempat penyimpanan ternak atau limbah pekarangan (halaman tempat penyimpanan ternak). Limbah dari rumah pemotongan dan pengepakan sangat berpengaruh terhadap penyebaran bau. Kotoran ternak, urie, jerami, sisa pakan biasanya tidak diolah melainkan langsung dibuang ke dalam sungai atau sistem pembuangan, dan saat itu pula dengan cepat akan menyebabkan menipisnya kandungan oksigen terlarut, serta selanjutnya akan mengganggu flora dan fauna sungai, menghasilkan bau yang tak sedap, lumpur, dan bahan-bahan terapung. Umumnya materi limbah padat dapat dipisahkan dari limbah cair. Materi limbah dapat dimanfaatkan untuk keperluan yang lain sebagai hasil sampingan atau diolah untuk mengurangi beban pencemaran pada sistem pembuangan limbah. Volume material dan komposisi limbah akan bervariasi dan banyaknya usaha yang dilakukan untuk mendapatkan hasil sampingan. Pengambilan darah dalam rumah pemotongan adalah penting karena selain mempunyai nilai ekonomi yang tinggi maka masuknya darah ke dalam sistem pembuangan akan

Hand Out

menyebabkan tingginya BOD (100.000 ppm). Demikian halnya dengan lemak, selain nilai ekonominya yang tinggi keberadaannya dalam sungai justru menimbulkan permasalahan tersendiri. Paling tidak sistem Lagooning dan Septic Tank dapat digunakan untuk mengurangi BOD dan padatan tersuspensi hingga 35 – 85%.

B. Limbah dari Halaman Tempat Penyimpanan Ternak

Masalah limbah dalam area peternakan terutama terjadi pada peternakan sapi, karena disitu akan dihasilkan sisa pakan dan kotoran ternak. Hasil pelepasan bulu dan penghilangan bulu-bulu halus tidak boleh dibuang ke dalam sistem pembuangan. Air yang digunakan untuk memanaskan burung, dan darah kering akan menjadi limbah pula. Jeroan dan empedu dapat dikumpulkan untuk dimanfaatkan sebagai hasil sampingan.

Dari proses pengolahan ternak ini dibutuhkan air untuk pencucian dan pendinginan dalam jumlah yang besar. Untuk pemotongan sapi rata-rata diperlukan air 360 galon per binatang, dengan BOD sekitar 900 ppm, padatan tersuspensi 645 ppm dan nitrogen 113 ppm. Bila air limbah tersebut dicampurkan dengan air limbah yang berasal dari pengolahan ayam, dilaporkan bahwa kandungan BOD menjadi 290 – 1475 ppm, dan padatan tersuspensi 260 – 1520 ppm. Mengingat bahwa konsumsi daging sebesar 34,5 milyar pon dan 70 milyar pon ternak, maka hal ini menunjukkan besarnya potensi untuk mencemari lingkungan.

C. Limbah Perikanan

Perikanan mempunyai masalah pembuangan limbah terutama pada bagian industrinya, yaitu tempat pencucian perut dan pemotongan kepala yang secara sederhana limbah tidak diolah melainkan langsung di buang ke laut. Hanya saja, sampai berapa lama cara tersebut dapat terus dilakukan. Limbah padat seperti sisik, dan tulang serta bagian-bagian yang tidak termakan dapat dimanfaatkan untuk makanan binatang piaraan.

Tindakan pencegahan seperti yang dilakukan pada industri pengolahan hewan harus diterapkan di sini agar pencemaran yang terjadi dapat dikendalikan. Konsumsi ikan perkapita (10,6 pon) lebih rendah bila dibanding dengan konsumsi daging (117 pon), sehingga industri tidak akan menimbulkan masalah pencemaran secara serius, akan tetapi tidak ada alasan untuk membiarkan pencemaran terjadi.

D. Limbah Industri Susu

Sumber limbah dalam industri susu adalah tumpahan susu cair, kebocoran peralatan seperti pompa, tempat pemanas dan pendingin, penjernihan, separator serta peralatan tambahan, meluapnya tanki penerima dan penampung, pasteurizer, kesalahan dalam mengoperasikan freezer dan tidak adanya pemanfaatan hasil samping, limbah yang tertinggal dari produk dan menempel pada dinding-dinding tangki, pipa dan peralatan pengolahan yang lain. Yang paling berpotensi mencemari adalah sampah yang berlebihan, susu yang tidak dikehendaki atau susu yang telah

Hand Out

rusak. Konsumsi yang lebih dari 64 milyar pon produk susu, akan berpotensi untuk mengganggu sungai, unit pengolahan atau tempat-tempat yang lain.

E. Limbah Buah dan Sayuran

Dalam membahas buah-buahan dan sayur-sayuran sebagai sumber limbah, terutama dalam persiapannya untuk pengalengan. Sementara proses pengeringan dan pembekuan juga memberikan kontribusi pada masalah limbah. Proses radiasi yang dikembangkan secara ekonomi tidak signifikan demikian halnya dari aspek produksi limbah.

Setelah transportasi dari tempat tumbuhnya atau pemanenan, langkah yang utama adalah pembersihan. Dalam beberapa kasus sering digunakan blower untuk “dry clean”, akan tetapi kebanyakan adalah dengan menggunakan banyak air untuk pencucian sekitar 5500 galon air digunakan untuk mencuci dan mengalirkan kacang polong sebanyak 1 ton. Sedangkan untuk menggunakan kembali air tersebut jelas akan memperbesar jumlah padatan terlarut dan tersuspensi yang berasal dari berbagai makanan.

Setelah pencucian, beberapa produk menjadi tidak terpakai. Produk ini dapat dimanfaatkan untuk pakan, pupuk atau dibuang sebagai limbah padat. Pemanfaatan kembali adalah lebih menguntungkan dibandingkan dengan mengkonversi dalam bentuk limbah, dengan cara memanfaatkan produk-produk yang tidak memenuhi syarat.

Pemutihan buah dan sayuran dengan penghambatan secara enzimatis akan menghadirkan kontaminan bagi air limbah. Dan apabila proses pemutihan dilakukan dengan pencelupan ke dalam air panas jelas hal ini akan menyebabkan terlepasnya kandungan gizi yang tinggi dari buah dan sayur tersebut. Sehingga hal ini akan menyebabkan timbulnya dua masalah yaitu 1) adalah hilangnya nutrien dari produk dan 2) akan menghasilkan air limbah dengan BOD dan kontaminan microbia yang tinggi.

F. Limbah Fermentasi

Industri-industri fermentasi umumnya menghasilkan produk-produk dari aktivitas mikrobia, oleh karena itu limbahnya harus diperhatikan sungguh-sungguh. Produk-produk limbah sering dimanfaatkan untuk pakan ternak dan pupuk tergantung pada nilai ekonominya. Problem utama dalam industri ini adalah penampungan limbah cair yang cenderung menyebabkan pencemaran bau yang dikeluarkan oleh tanki uap ke dalam udara. Pengendalian masalah ini terletak pada kerja sama yang baik antara ahli lingkungan dan pengelola unit pengolahan limbah.

G. Limbah Unit Pengolahan

Usaha pembersihan menjadi perhatian yang utama, berhubung dengan besarnya potensi untuk mencemari lingkungan. Dalam jumlah besar air digunakan untuk membersihkan tangki, lantai, peralatan dan perlengkapan umum. Air ini kadang-kadang juga mengandung deterjen. Limbah cair dibuang setelah diolah dengan septic

Hand Out

tank atau lagooning yang dapat menurunkan BOD dan bahan tersuspensi. Dalam beberapa unit pengolahan yang modern, untuk menghasilkan pakan yang bergizi dilakukan pengaliran limbah ke ladang melalui pipa untuk keperluan irigasi. Penerapan secara bijaksana, akan mampu melindungi sumber air dan menyuburkan tanah selain juga mengurangi masalah pencemaran.

Kesimpulan

Diskusi ini dimulai dengan beberapa dasar pertimbangan mengenai kebutuhan manusia akan makanan. Manusia sangat tergantung pada lingkungannya dan sebaliknya manusia harus sadar dari aktivitasnya juga akan berpengaruh terhadap lingkungan, terutama di bahas dalam konteks upaya untuk menjamin kesehatan (makanan) dan suplai yang memadai.

Dalam chapter ini kita tidak dapat mengharapkan adanya petunjuk bagaimana melakukan usaha-usaha sanitasi atau pengaturan pada industri pengolahan makanan. Kita berharap tersedianya informasi mengenai mengapa dan bagaimana pengolahan makanan memperlakukan produknya. Kita mencoba menjelaskan dasar-dasar pengawetan makan dengan harapan bahwa hal ini masih lebih baik dan akan menjadi banyak tahu tentang pengendalian lingkungan.

BAB VI

AIR UNTUK RUMAH TANGGA DAN PENGELOLAANNYA

A. Sejarah

Sejak dahulu proses pengolahan air minum telah memperhatikan dua segi yaitu dari segi teknik dan kesehatannya. Kebutuhan air minum di perkotaan tidak mencukupi kebutuhan apabila hanya dari air sumur saja, sehingga pada saat itu mencari jalan alternatif untuk menggunakan sungai sebagai sumber air minum. Namun dari segi jumlah air sungai telah mencukupi akan tetapi kualitasnya tidak memenuhi syarat karena sudah tercemar.

Pada masa lampau kebutuhan air minum lebih sedikit dibandingkan dengan masa sekarang. Karena masa modernisasi sekarang akan menuntut penggunaan air yang lebih banyak untuk keperluan domestik, industri dan perdagangan.

Untuk meningkatkan kebutuhan jumlah air yang lebih banyak dan kualitas yang lebih baik memerlukan ilmu dan teknologi yang tinggi.

1. Ilmu dan Teknologi

Banyak hal yang bisa ditimbulkan oleh air apabila penanganannya atau pengolahannya tidak didukung oleh ilmu dan teknologi yang tinggi.

Beberapa kemajuan untuk mengolah dan menyalurkan air minum menurut Baker (1949), Turneaure dan Russell (1950), dan sumber-sumber lain, bahwa sejarah pengolahan air dapat digolongkan menjadi tiga fase yaitu:

- I. Sebelum tahun 1850 dapat dianggap sebagai awal mula adanya proses pengolahan air minum
- II. Dari tahun 1850 – 1900 terjadi perkembangan penting tentang proses pengolahan air (pada tahun 1900 hanya 5 –10%) yang mendapatkan air bersih di Unite State.
- III. Pada 1900 sampai sekarang proses pengolahan dan penjernihan air sudah menyebar luas di Unite State.

Ada dua cara untuk pengolahan air yang sering digunakan dan memenuhi syarat kesehatan yaitu penyaringan pasir cepat dan pemberian chlor pada air tersebut.

2. Kesehatan dan Penyakit

Setelah teori tentang kuman yang menyebabkan penyakit dikembangkan, maka bakteriologi air muncul keberadaannya dan diketahui bahwa air yang terkontaminasi disebabkan oleh pencemaran dari kotoran manusia yang mengandung bakteri golongan E. Coli.

Hand Out

Penyakit yang dapat diklasifikasikan sebagai water borne disease, utamanya disebabkan oleh bakteri, protozoa, virus, parasit, dan alga, penyakit-penyakit yang disebabkan tersebut dapat dilihat pada tabel II.

Selain penyakit yang disebabkan oleh kuman patogen, unsur-unsur kimiapun dapat merugikan kesehatan, seperti herbisida, pestisida, nitrat, flour, selenium, sodium, arsen, raksa, timbal dan sebagainya.

Tabel II Golongan kuman dalam air dan penyakit

| Kuman patogen | Penyakit |
|---------------|---|
| Bakteri | Typhoid Paratyphoid Dysentri Cholera |
| Protozoa | Dysentri |
| Virus | Infeksi Hepatitis Poliomyelitis |
| Parasit | Malaria Yellow Fever Cacing Pita Schistosomiasis |
| Alga | Gastroenteritis |

B. Pertimbangan terhadap sumber air

1. Kualitas

Untuk penyediaan air yang dibutuhkan oleh masyarakat, beberapa faktor yang harus dievaluasi antara lain:

- Pemanfaatan air oleh rumah tangga, industri, perdagangan dan pertanian
- Orientasinya harus melihat ke depan untuk memperkirakan kejadian-kejadian yang tidak disangka-sangka
- Sistem perairan harus di evaluasi untuk menangkal kemungkinan kebutuhan masa depan.
- Konsumsi perkapita harus diperhatikan untuk periode yang akan datang

2. Kualitas

Kandungan unsur-unsur dalam air yang tidak dikehendaki walau tidak ada efeknya terhadap kesehatan seperti warna, bau, rasa kekeruhan dan kandungan zat besi tetap akan menjadi syarat air minum yang harus diperhatikan keberadaannya.

Syarat-syarat air minum yaitu :

- a. Fisik : suhu, warna, bau, rasa, dan kekeruhan
- b. Kimia : derajat keasaman (pH), jumlah zat padat, dan bahan kimia lainnya

Hand Out

- c. Biologi : kuman-kuman parasit, kuman patogen dan golongan Coli
 - d. Radio aktif : sinar alfa, sinar beta
3. Pertimbangan ekonomis dan aestetis
Biaya fasilitas penanganan polutan, reservoir penyimpanan, sistem distribusi, pemompaan dan pengolahan-pengolahan yang lain perlu dilakukan perencanaan, seperti perencanaan teknis

C. Air Tanah

Sumber air dalam tanah banyak memenuhi kebutuhan seperempat penduduk pada saat ini, dan telah diperkirakan bahwa menjelang tahun 2000, ½ dari penduduk negara Amerika Serikat akan memanfaatkan air tanah, dan akan meningkat 3 kali lipat menurut Krieger (1969), Geragthy (1967) mencatat bahwa ada 20 kali lipat penggunaan air tanah dibandingkan dengan yang menggunakan air sungai dan danau.

Air tanah memiliki beberapa kelebihan diantaranya tidak memerlukan penyimpanan, bersifat dingin dan bebas mikroba, tidak dipengaruhi secara langsung oleh musim kering. Kekurangan air tanah adalah kandungan mineralnya terlalu tinggi yang tidak terurai dan biaya pemompaan pada sumur yang dalam sangat tinggi.

D. Air Permukaan

Beberapa daerah terdapat air permukaan yang melimpah dan bermutu tinggi. Karena adanya pencemaran air, maka diharuskan adanya pemrosesan sebelum dipakai. Air permukaan ini banyak asalnya antara lain:

1. Sungai
Sungai merupakan salah satu sumber penyediaan air pada saat ini. Kualitas air sungai perlu dilakukan pengujian secara berkesinambungan untuk menentukan karakteristik biologik dan kimia. Air minum yang diperoleh dari sungai harus diolah terlebih dahulu sebelum digunakan karena kemungkinan air tersebut sudah tercemar oleh bahan buangan baik dari rumah tangga, industri dan lain-lain.
2. Danau
Danau bisa dijadikan sumber air yang bernilai dibandingkan dengan sungai, pengolahan secara kimiawi pada air danau dapat lebih terkontrol dengan mudah. Salah satu cara untuk mendeteksi keberadaan bahan cemaran dalam air danau adalah melihat dari pertumbuhan alga yang berlebihan. Di mana bahwa berkembangnya alga ini didukung oleh adanya zat nitrat dan pospat. Zat ini biasanya ditemukan dalam aliran kotoran dan pupuk, sehingga alga yang tumbuh sudah memberi isyarat bahwa air tersebut sudah terkontaminasi.

Hand Out

3. Lautan

Sebenarnya air laut mempunyai potensi untuk menjadi pemasok utama akan kebutuhan air. Tapi belum ada metode yang bisa digunakan yang lebih baik dan biaya murah untuk penguapan dan penyulingan. Kemudian kandungan mineral pada air laut sangat tinggi yaitu antara 30.000 – 35.000 mg/liter

E. Penjernihan

Alasan utama penjernihan air dilakukan adalah untuk menjaga kesehatan masyarakat. Air minum yang dipasok dari permukaan tanah biasanya dijernihkan secara ekstensif karena air tersebut sudah terpolusi berat.

Untuk penjernihan air yang secara sederhana ada beberapa metode yang digunakan seperti penyaringan pasir lambat, penyaringan pasir cepat dan chlorinasi.

BAB VII

AIR UNTUK KEPERLUAN INDUSTRI DAN TEKNIK PENGELOLAANNYA

A. Pertimbangan khusus

Dalam industri, kuantitas air maupun kualitasnya menjadi pertimbangan yang besar secara ekonomis. Industri yang membutuhkan air bersih, harus meningkatkan pengolahan limbahnya guna mendapatkan tambahan air bersih dari hasil olahan tersebut.

1. Kualitas

Kualitas air yang digunakan untuk keperluan industri harus memenuhi syarat fisik, kimia, bakteriologis dan radioaktif.

Industri yang membutuhkan air yang bersifat khusus dan memenuhi syarat kesehatan adalah industri minuman, industri makanan, industri susu, industri minyak makan dan industri bahan pewarna baju.

2. Kuantitas

Jumlah kebutuhan air untuk industri tergantung dari jenis usahanya.

Kebutuhan air di US adalah $3,5 \times 10^{11}$ gal/hari pada tahun 1960, dengan perincian $1,55 \times 10^{11}$ gal/hari untuk industri, $1,95 \times 10^{11}$ gal/hari untuk pertanian dan 2×10^{11} gal untuk keperluan dalam kota, dari jumlah tersebut 70% akan dapat diolah kembali.

B. Daur Ulang

Ada 3 cara proses dasar untuk pengolahan air yaitu:

1. Secara physica
2. Secara kimia
3. Secara physica dan kimia

Proses pengolahan air tergantung dari sifat air yang akan diolah.

Proses fisika, dengan memisahkan bahan impuritis tanpa perubahan kimia.

Proses kimia dengan memisahkan bahan impur dengan memperhitungkan bahwa kimia bisa mengkontaminasi air.

Proses fisika dan kimia adalah gabungan dari proses kimia dan proses fisica.

Cara yang umum dipakai pada proses fisika adalah cara sedimentasi, filtrasi, degasifikasi dan penyulingan.

Sedimentasi adalah cara pemisahan dengan berdasarkan pada berat partikel dalam air. Pemisahan partikel yang tidak berguna dan kadang-kadang menggunakan tempat sedimentasi karena keterbatasan ruang.

Degasifikasi atau stripping semacam aerasi atau cara melarutkan gas O_2 , CO_2 , NH_3 dan H_2S adalah gas yang paling mudah diproses/dipisahkan.

Distilasi digunakan untuk mendapatkan air dengan kemurnian yang tinggi dengan pemisahan larutan padat, cair dengan penguapan dan peleburan.

Hand Out

Cara lain yaitu pertukaran ion atau ion exchange, oksidasi atau reduksi dan intralisasi.

PROSES PENGOLAHAN LIMBAH INDUSTRI

Pengolahan limbah dapat secara:

- Terpisah
- Bergabung (domestik dan industri)

Pengelolaan limbah secara terpisah, karena limbah domestik tidak selalu harus diolah (tingkat polusinya tidak seperti yang ditimbulkan oleh limbah industriannya (bersifat racun dan menyebabkan perubahan suhu, sehingga jika dilakukan pengelolaan bersama hanya memperbesar biaya.

Pengolahan limbah secara bercampur / bergabung, dengan cara ini akan didapatkan penyamaan, penipisan, netralisasi yang memungkinkan pencapaian hasil yang lebih berkualitas, namun memerlukan biaya yang lebih besar, dan memerlukan operator yang berkualitas. Terkadang memerlukan institusi resmi dalam operasionalisasinya.

BAB VIII AIR LIMBAH DOMESTIK , INDUSTRI DAN TEKNIK PENGELOLAANNYA

A. Batasan Air Limbah

Air limbah adalah kombinasi dari cairan dan sampah-sampah cairan bersama-sama dengan air tanah, air permukaan dan air hujan yang mungkin ada (Metcalf dan Eddy). Menurut Ehlers dan Steek yaitu cairan yang dibawah oleh saluran air buangan.

B. Sumber Air Limbah

Air limbah dapat berasal dari berbagai sumber yang pada umumnya karena perbuatan manusia dan kemajuan teknologi.

Beberapa sumber air limbah antara lain:

1. Air limbah rumah tangga (domestic wastes water) yang umumnya terdiri dari eksreta manusia, bekas air cucian.
2. Air limbah perkotaan (municipal wastes water) yang berasal dari perkantoran, perdagangan, hotel dan tempat-tempat umum lainnya.
3. Air limbah industri (industrial wastes water) air limbah yang berasal dari industri kecil maupun industri besar. Limbah ini umumnya sulit cara pengolahannya. Zat yang terkandung didalamnya yaitu zat pelarut, mineral logam dan lain-lain zat yang toksis.

C. Karakteristik Air Limbah

1. Karakteristik kimiawi

Penggunaan air secara domestik atau industrial umumnya memberikan kontribusi terhadap pengotoran air. Bahan organik dan garam anorganik masuk kedalam air membentuk suspensi sebagai koloid atau partikel. Limbah organik akan dimanfaatkan oleh mikroba yang terdapat di lingkungan air sebagai makanannya.

Pengujian air secara kimiawi antara lain digunakan test BOD dan COD.

Test BOD (Biological Oxygen Demmand) adalah ukuran penggunaan oksigen oleh mikroorganisme yang menstabilisasi pollutan organik dalam lingkungan alamiahnya. Tidak semua bahan organik secara alamiah dan cepat dapat mengalami dekomposisi menjadi karbon dioksida, secara konvensional pengujian BOD membutuhkan waktu sekitar 5 hari.

Test COD (Chemical Oxygen Demmand) dikembangkan setelah ditemui banyaknya keterbatasan dari pengujian BOD. Pengujian COD dapat diselesaikan dalam waktu 2 jam atau bisa lebih cepat. Caranya yaitu sampel air limbah direbus dengan penambahan asam sulfat dan diukur oksidasinya. Beberapa bahan yang tak dapat didegradasi secara mikribial akan dipecah dalam pengujian COD. Oleh karenanya COD dan BOD biasanya mempunyai hubungan yang erat secara eksperimental.

2. Karakteristik Fisik

Air limbah domestik bervariasi tergantung dari suhu, biasanya kental, berwarna keabu-abuan dan mengandung kerosin, di sini tidak dibutuhkan pengujian bau dari air limbah.

3. Karakteristik Biologi

Yang paling berbahaya secara biologis dari air limbah domestik adalah terdapatnya mikroorganisme patogen yang endemik yang memberi dampak pada kesehatan masyarakat.

D. Sistem Penanganan

Setelah air mengalami perlakuan-perlakuan tertentu, kemudian didistribusikan dan dimanfaatkan, maka kebanyakan akan menjadi air limbah dan perlu penanganan atau pengolahan lagi.

Air limbah biasanya dihubungkan dengan instalasi pengolahan air dan dirangkaikan dengan sistem dengan sistem penampungan dengan menggunakan sistem arus gravitasi. Faktor ini merupakan faktor utama dalam meningkatkan kesehatan masyarakat.

Terjadinya reaksi SO_4^{2-} menjadi H_2S oleh mikroba karena ketiadaan oksigen yang terlarut dan keadaan polusi organik, sering terjadi pada penampungan air limbah.

H_2S mempunyai potensi untuk menimbulkan kematian melalui paralisa pada alat olfaktor. Paint blackning timbul kalau H_2S bereaksi dengan cat basa.

E. Pengolahan Air Limbah

Berbagai metode yang telah dikembangkan untuk menghilangkan berbagai macam bentuk cemaran dari air limbah.

Proses pengolahan ini dibagi 3 kategori:

1. Pengolahan secara fisik

Pengolahan pada jenis ini meliputi pagar penghalang, pengendapan, penggumpalan, penyaringan, osmose bolak balik, destilasi dan pendinginan.

Ukuran partikel yang menentukan metode pembuangan, dimana yang besarnya < 1 mikron sulit mengendap sedang partikel sebesar bakteri akan membentuk gumpalan yang lebih besar sehingga mudah diendapkan. Reverse osmose dan destilasi berguna untuk memisahkan garam terlarut. Penghilangan zat organik terlarut relatif lebih mahal dan digunakan pada proses pengolahan lanjut seperti pengolahan tersier.

2. Pengolahan secara biologi

Pengolahan air limbah secara biologi meliputi reaksi-reaksi aerob dan an aerob. Dua komponen yang dapat dinetralisir pada proses biologi dari air limbah adalah zat organik dan nitrogen. Oleh karena polusi zat organik merupakan sumber makanan bagi mikroorganisme, maka prinsip pengolahan secara biologi adalah mengkontakkan zat organik tersebut dengan makroorganisme konsentrasi tinggi.

Kondisi lingkungan perlu dijaga untuk t mempertahankan tumbuh dan berkembangnya mikroorganisme pada proses pengolahan tersebut, seperti oksigen, makanan an organik, pH dan temperatur.

Pada proses pengolahan secara biologi yang an aerob akan terjadi proses transformasi bakteri yang kompleks dalam mencerna bahan organik dan menghasilkan gas metan yang dapat dibakar.

Proses secara an aerob memiliki kelebihan yaitu tidak memerlukan energi karena tidak perlu penambahan oksigen dan gas metan yang dihasilkan dapat dimanfaatkan.

3. Pengolahan secara kimia

Pengolahan secara kimia dari air limbah saat ini lebih banyak tidak dipergunakan karena biaya yang sangat mahal. Namun demikian dengan persyaratan air limbah yang semakin ketat terpaksa pengolahan secara kimia kadang-kadang masih digunakan.

Pada umumnya kecuali untuk desinfeksi, pengolahan air limbah mempergunakan koagulan semacam kapur, aluminium atau garam-garam feri dan kali elektrolit sintesis, klorin dapat digunakan untuk mengubah nitrogen amonia menjadi gas nitrogen yang lepas dari air.

F. Pengaruh Air Limbah Terhadap Lingkungan

Air limbah sering menyebabkan perubahan yang spesifik, sebagai contoh polutan organik menyebabkan hilangnya oksigen yang mempengaruhi kehidupan ikan.

Hand Out

Nitrogen dan fosfor merangsang pertumbuhan ganggang, logam berat dan bahan organik bandel dapat terakumulasi dalam mata rantai.

1. Pengaruh air limbah pada sungai

Habisnya oksigen karena bahan organik dari air limbah menyerap oksigen yang berada pada sungai penerima. Sebenarnya sungai punya kemampuan untuk mengolah atau menetralkan bahan-bahan cemaran tersebut, namun BOD air limbah sering kali melampaui kepastian aerasi kembali dari sungai tersebut.

Akibat yang terjadi apabila oksigen mengalami penurunan kadar bahkan bisa habis menyebabkan ikan-ikan dalam kondisi kritis, disamping itu menimbulkan bau yang kurang sedap.

2. Pengaruh air limbah pada danau

Nitrogen dan fosfor dari air limbah akan merangsang pertumbuhan ganggang yang berada di danau. Kualitas estetik dan reaksi dari suatu danau sangat menurun, bila danau berubah airnya karena pertumbuhan ganggang yang tak terkendali. Di waktu siang ganggang memproduksi oksigen, tetapi di waktu malam menghisap oksigen sampai menjadi nol. Akibatnya ikan-ikan terbunuh. Problem bau dan rasa seringkali terjadi akibat pertumbuhan ganggang yang tak terkendali, juga bisa mematikan ternak apabila meminum air tersebut.

3. Pengaruh air limbah pada estuari

Habitat estuari terbentuk dimana air tawar mengalir kedalam air asin, selinitas menengah sangat vital bagi siklus kehidupan dari banyak makhluk laut. Estuari dianggap sebagai tempat perawatan bagi masa muda sebagian besar makhluk laut.

Rawa dan sungai yang mengalir ke estuari membawa makanan bagi mikroorganisme, yang penting bagi makhluk yang lebih besar seperti ikan dan udang. Adanya air limbah mempengaruhi habitat estuari dan suplai makanan dari udang dan ikan muda.

4. Pengaruh air limbah pada lautan.

Produktivitas lautan diasosiasikan dengan perairan pantai yang tugasnya relatif kecil. Lautan terbuka kekurangan zat makanan dan mempunyai produktivitas sangat terbatas pada bagian rantai makanan. Nitrogen, biasanya termasuk makanan pembatas dalam lautan, sedangkan fosfor ada secara berlebihan. Herbisida, pestisida dan logam berat mempunyai pengaruh buruk pada lautan.

G. Pemanfaatan Kembali Air Limbah

Pemanfaatan kembali air limbah merupakan suatu keharusan mengingat jumlah air tetap. Banyak persoalan yang terkait sehubungan dengan:

1. Seberapa cepat air dimanfaatkan kembali, dan
2. Treatment apa yang dilakukan sebelum digunakan kembali

Pemanfaatan kembali limbah domestik yang mendapatkan perlakuan sekunder perlu dibatasi, meski air limbah dimanfaatkan kembali untuk keperluan yang membutuhkan kualitas lebih rendah.

Hand Out

Beberapa azas penting perlu dilakukan sebelum pemanfaatan kembali air limbah untuk keperluan domestik yaitu meminta persetujuan masyarakat dan sebelum digunakan harus diamankan selama mungkin. Pengolahan air limbah untuk:

1. Melindungi manusia dari akan pencemaran
2. Tercapainya proses daur ulang

Bila air buangan tidak diolah maka:

1. Dapat menimbulkan pencemaran dan bahaya kontaminasi
2. Dapat mengganggu kehidupan dalam air
3. Dapat menimbulkan bau yang tidak enak
4. Proses dekomposisi menghasilkan lumpur / endapan

BAB IX

PENGELOLAAN PENCEMARAN PARTIKEL

Dampak Pencemaran Partikel

Pencemaran udara oleh partikel dapat disebabkan karena peristiwa alamiah dan dapat pula disebabkan karena ulah manusia, lewat kegiatan industri dan teknologi. Partikel yang mencemari udara banyak macam dan jenisnya, tergantung pada macam dan jenis kegiatan industri dan teknologi yang ada. Mengenai macam dan jenis partikel pencemar udara serta sumber pencemarannya telah banyak

Secara umum partikel yang mencemari udara dapat merusak lingkungan, tanaman, hewan dan manusia. Partikel-partikel tersebut sangat merugikan kesehatan manusia. Pada umumnya udara yang telah tercemar oleh partikel dapat menimbulkan berbagai macam penyakit saluran pernapasan atau *pneumoconiosis*.

Pada saat orang menarik nafas, udara yang mengandung partikel akan terhirup ke dalam paru-paru. Ukuran partikel (debu) yang masuk ke dalam paru-paru akan menentukan letak penempelan atau pengendapan partikel tersebut. Partikel yang berukuran kurang dari 5 mikron akan tertahan di saluran nafas bagian atas, sedangkan partikel berukuran 3 sampai 5 mikron akan tertahan pada saluran pernapasan bagian tengah. Partikel yang berukuran lebih kecil, 1 sampai 3 mikron, akan masuk ke dalam kantung udara paru-paru, menempel pada alveoli. Partikel yang lebih kecil lagi, kurang dari 1 mikron, akan ikut keluar saat nafas dihembuskan.

Untuk mendapatkan gambaran yang lebih jelas tentang masuk dan mengendapnya partikel ke dalam paru-paru, dapat dilihat pada Gambar 11.

Pneumoconiosis adalah penyakit saluran pernapasan yang disebabkan oleh adanya partikel (debu) yang masuk atau mengendap di dalam paru-paru. Penyakit pneumokoniosis banyak jenisnya, tergantung dari jenis partikel (debu) yang masuk atau terhisap ke dalam paru-paru. Di sana akan diuraikan beberapa jenis penyakit pneumokoniosis yang banyak dijumpai di daerah yang memiliki banyak kegiatan industri dan teknologi, yaitu Silikosis, Asbestosis, Bisinosis, Antrakosis dan Beriliosis.

1 Penyakit Silikosis

Penyakit Silikosis disebabkan oleh pencemaran debu silika bebas, berupa SiO_2 , yang terhisap masuk ke dalam paru-paru dan kemudian mengendap. Debu silika bebas ini banyak terdapat di pabrik besi dan baja, keramik, pengecoran beton, bengkel yang mengerjakan besi (mengikir, menggerinda, dll). Selain dari itu, debu silika juga banyak terdapat di tempat penampang bijih besi, timah putih dan tambang batubara. Pemakaian batubara sebagai bahan bakar juga banyak menghasilkan debu silika bebas SiO_2 . Pada saat dibakar, debu silika akan keluar dan terdispersi ke udara bersama – sama dengan partikel lainnya, seperti debu alumina, oksida besi dan karbon dalam bentuk abu.

Debu silika yang masuk ke dalam paru-paru akan mengalami masa inkubasi sekitar 2 sampai 4 tahun. Masa inkubasi ini akan lebih pendek, atau gejala penyakit silicosis akan segera tampak, apabila konsentrasi silika di udara cukup tinggi dan terhisap ke paru-paru dalam jumlah banyak. Penyakit silicosis ditandai dengan sesak nafas yang disertai batuk-batuk. Batuk ini seringkali tidak disertai

dengan dahak. Pada silicosis tingkah sedang, gejala sesak nafas yang disertai terlihat dan pada pemeriksaan fototoraks kelainan paru-parunya mudah sekali diamati. Bila penyakit silicosis sudah berat maka sesak nafas akan semakin parah dan kemudian diikuti dengan hipertropi jantung sebelah kanan yang akan mengakibatkan kegagalan kerja jantung.

Tempat kerja yang potensial untuk tercemari oleh debu silika perlu mendapatkan pengawasan keselamatan dan kesehatan kerja dan lingkungan yang ketat sebab penyakit silicosis ini belum ada obatnya yang tepat. Tindakan preventif lebih penting dan berarti dibandingkan dengan tindakan pengobatannya. Penyakit silicosis akan lebih buruk kalau penderita sebelumnya juga sudah menderita penyakit TBC paru-paru, bronchitis, asma bronchiale dan penyakit saluran pernapasan lainnya. Pengawasan dan pemeriksaan kesehatan secara berkala bagi pekerja akan sangat membantu pencegahan dan penanggulangan penyakit-penyakit akibat kerja. Data kesehatan pekerja sebelum masuk kerja, selama bekerja dan sesudah bekerja perlu dicatat untuk pemantauan riwayat penyakit pekerja kalau sewaktu – waktu diperlukan.

2 Penyakit Asbestosis

Penyakit Asbestosis adalah penyakit akibat kerja yang disebabkan oleh debu atau serat asbes yang mencemari udara. Asbes adalah campuran dari berbagai macam silikat, namun yang paling utama adalah Magnesium silikat. Debu asbes banyak dijumpai pada pabrik dan industri yang menggunakan asbes, pabrik pemintalan serat asbes, pabrik beratap asbes dan lain sebagainya.

Debu asbes yang terhirup masuk ke dalam paru-paru akan mengakibatkan gejala sesak napas dan batuk-batuk yang disertai dengan dahak. Ujung-ujung jari penderitanya akan tampak membesar / melebar. Apabila dilakukan pemeriksaan pada dahak maka akan tampak adanya debu asbes dalam dahak tersebut. Pemakaian asbes untuk berbagai macam keperluan kiranya perlu diikuti dengan kesadaran akan keselamatan dan kesehatan lingkungan agar jangan sampai mengakibatkan asbestosis ini.

3 Penyakit Bisinosis

penyakit Bisinosis adalah penyakit pneumoconiosis yang disebabkan oleh pencemaran debu napas atau serat kapas di udara yang kemudian terhisap ke dalam paru-paru. Debu kapas atau serat kapas ini banyak dijumpai pada pabrik pemintalan kapas, pabrik tekstil, perusahaan dan pergudangan kapas serta pabrik atau bekerja lain yang menggunakan kapas atau tekstil; seperti tempat pembuatan kasur, pembuatan jok kursi dan lain sebagainya.

Masa inkubasi penyakit bisinosis cukup lama, yaitu sekitar 5 tahun. Tanda-tanda awal penyakit bisinosis ini berupa sesak napas, terasa berat pada dada, terutama pada hari Senin (yaitu hari awal kerja pada setiap minggu). Secara psikis setiap hari Senin bekerja yang menderita penyakit bisinosis merasakan beban berat pada dada serta sesak nafas. Reaksi alergi akibat adanya kapas yang masuk ke dalam saluran pernapasan juga merupakan gejala awal bisinosis. Pada bisinosis yang sudah lanjut atau berat, penyakit tersebut biasanya juga diikuti dengan penyakit bronchitis kronis dan mungkin juga disertai dengan emphysema.

4 Penyakit Antrakosis

penyakit Antrakosis adalah penyakit saluran pernapasan yang disebabkan oleh debu batubara. Penyakit ini biasanya dijumpai pada pekerja-pekerja tambang batubara atau pada pekerja-pekerja yang banyak melibatkan penggunaan batubara, seperti pengumpa batubara pada tanur besi, lokomotif (*stoker*) dan juga pada kapal laut bertenaga batubara, serta pekerja boiler pada pusat Listrik Tenaga Uap berbahan bakar batubara.

Masa inkubasi penyakit ini antara 2 – 4 tahun. Seperti halnya penyakit silicosis dan juga penyakit-penyakit pneumokoniosis lainnya, penyakit antrakosis juga ditandai dengan adanya rasa sesak napas. Karena pada debu batubara terkadang juga terdapat debu silikat maka penyakit antrakosis juga sering disertai dengan penyakit silicosis. Bila hal ini terjadi maka penyakitnya disebut *silikoantrakosis*. Penyakit antrakosis ada tiga macam, yaitu penyakit antrakosis murni, penyakit silikoantraksosis dan penyakit tuberkulosilikoantrakosis.

Penyakit antrakosis murni disebabkan debu batubara. Penyakit ini memerlukan waktu yang cukup lama untuk menjadi berat, dan relatif tidak begitu berbahaya. Penyakit antrakosis menjadi berat bila disertai dengan komplikasi atau *emphysema* yang memungkinkan terjadinya kematian. Kalau terjadi emphysema maka antrakosis murni lebih berat daripada silikoantraksosis yang relatif jarang diikuti oleh emphysema. Sebenarnya antara antrakosis murni dan silikoantraksosis sulit dibedakan, kecuali dari sumber penyebabnya. Sedangkan paenyakit tuberkulosilikoantrakosis lebih mudah dibedakan dengan kedua penyakit antrakosis lainnya. Perbedaan ini mudah dilihat dari fototorak yang menunjukkan kelainan pada paru-paru akibat adanya debu batubara dan debu silikat, serta juga adanya baksil tuberculosis yang menyerang paru-paru.

5 Penyakit Beriliosis

Udara yang tercemar oleh debu logam berilium, baik yang berupa logam murni, oksida, sulfat, maupun dalam bentuk halogenida, dapat menyebabkan penyakit saluran pernapasan yang disebut beriliosis. Debu logam tersebut dapat menyebabkan nasoparingitis, bronchitis dan pneumonitis yang ditandai dengan gejala sedikit demam, batuk kering dan sesak napas. Penyakit beriliosis dapat timbul pada pekerja-pekerja industri yang menggunakan logam campuran berilium, tembaga, pekerja pada pabrik fluoresen, pabrik pembuatan tabung radio dan juga pada pekerja pengolahan bahan penunjang industri nuklir.

Selain dari itu, pekerja-pekerja yang banyak menggunakan seng (dalam bentuk silikat) dan juga mangan, dapat juga menyebabkan penyakit beriliosis yang tertunda atau *delayed berryliosis* yang disebut juga dengan beriliosis kronis. Efek tertunda ini bisa berselang 5 tahun setelah berhenti menghirup udara yang tercemar oleh debu logam tersebut. Jadi lima tahun setelah pekerja tersebut tidak lagi berada di lingkungan yang mengandung debu logam tersebut, penyakit beriliosis mungkin saja timbul. Penyakit ini ditandai dengan gejala mudah lelah, berat badan yang menurun dan sesak napas. Oleh karena itu pemeriksaan kesehatan secara berkala bagi pekerja-pekerja yang terlibat dengan pekerja yang menggunakan logam tersebut perlu dilaksanakan terus – menerus.

PENGELOLAANNYA

1 Menambah Alat Bantu

Untuk melengkapi cara penanggulangan pencemaran lingkungan secara teknis dilakukan dengan menambahkan alat bantu yang dapat mengurangi pencemaran. Alat bantu yang digunakan tergantung pada keadaan dan macam kegiatan. Beberapa alat bantu yang digunakan untuk mengurangi atau menanggulangi pencemaran lingkungan antara lain adalah:

2 Filter Udara

Filter udara dimaksudkan untuk yang ikut keluar pada cerobong atau stack, agar tidak ikut terlepas ke lingkungan sehingga hanya udara bersih yang saja yang keluar dari cerobong. Filter udara yang dipasang ini harus secara tetap diamati (dikontrol), kalau sudah jenuh (sudah penuh dengan abu/ debu) harus segera diganti dengan yang baru.

Jenis filter udara yang digunakan tergantung pada sifat gas buangan yang keluar dari proses industri, apakah berdebu banyak, apakah bersifat asam, atau bersifat alkalis dan lain sebagainya. Beberapa contoh filter udara yang banyak digunakan dalam industri dapat dilihat pada Tabel 23.

| No. | Jenis Filter | Bahan | Ketahanan | | | |
|-----|---------------|-------------------|-----------|----|-----|----|
| | | | I | II | III | IV |
| 1. | Catton | Cellulose | B | D | B | B |
| 2. | Nylon | Polymide | A | D | C | B |
| 3. | Orlon | Polyacrylonitrile | B | B | B | C |
| 4. | Dacron | Polyester | A | B | B | B |
| 5. | Fiberglass | Glass | C-D | A | A | D |
| 6. | Polypropylene | Olefin | A | A | A | A |
| 7. | Wool | Protein | B | C | C | C |
| 8. | Nomex | Polyamide | A | C | A | B |
| 9. | Teflon | Polyfluoreothylen | C | A | A | A |

Tabel 23: Jenis Filter

Catatan :

Ketahanan

- I = tahan terhadap abrasi
- II = tahan terhadap asam anorganik
- III = tahan terhadap asam organik
- IV = tahan terhadap aklai
- A = sangat baik
- B = Baik
- C = Sedang
- D = Buruk

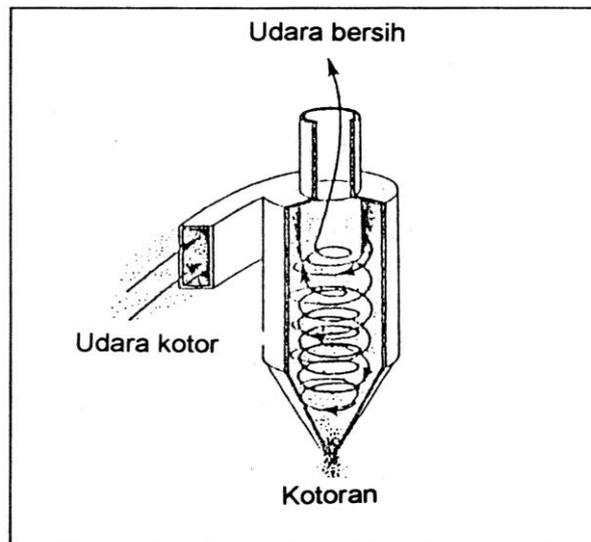
3 Pengendap Siklon

Pengendap Siklon atau *Cyclone Separators* adalah pengendap debu / abu yang ikut dalam gas buangan atau udara dalam ruang pabrik yang berdebu. Prinsip

Hand Out

kerja pengendap siklon adalah pemanfaatan gaya sentrifugal dari udara / gas buangan yang sengaja dihembuskan melalui tepi dinding tabung siklon sehingga partikel yang relatif “berat” akan jatuh ke bawah.

Ukuran partikel / debu / abu yang bisa diendapkan oleh siklon adalah antara 5 u – 40 u. Makin besar ukuran debu makin cepat partikel tersebut diendapkan. Bentuk skematis sebuah pengendap siklon dilihat pada gambar berikut ini.

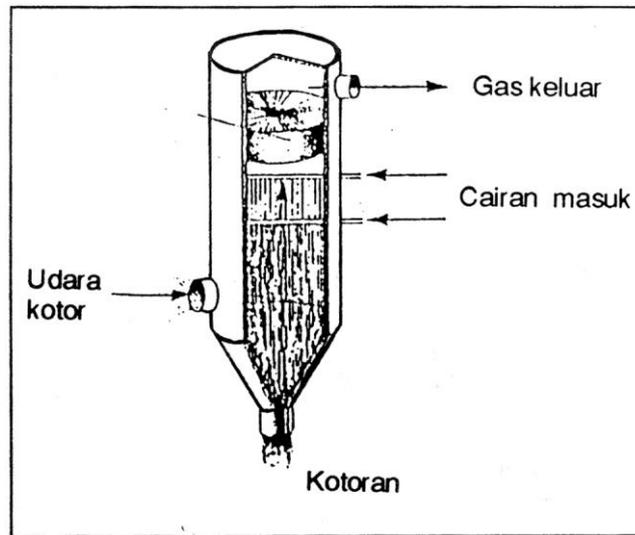


Gambar 12. Pengendap Siklon

4 Filter Basah

Nama lain dari filter basah adalah *Scrubbers* atau *Wet Collectors*. Prinsip kerja filter basah adalah membersihkan udara yang kotor dengan cara menyemprotkan air dari bagian atas alat, sedangkan udara yang kotor dari bagian bawah alat. Pada saat udara yang berdebu kontak dengan air, maka debu akan ikut semprotkan air turun ke bawah.

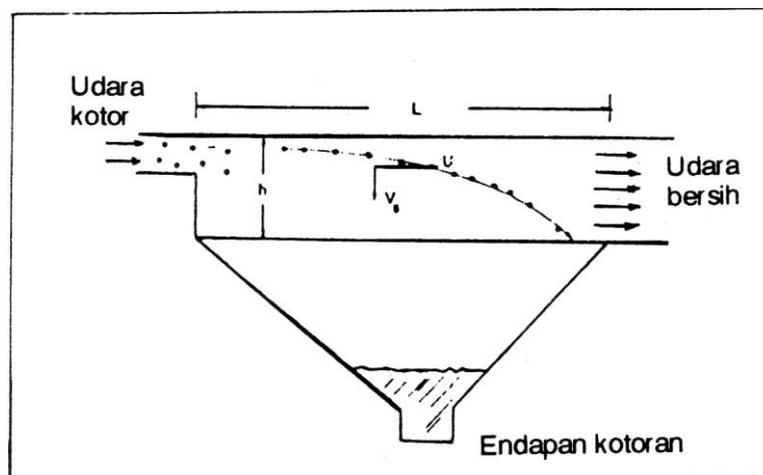
Untuk mendapatkan hasil yang lebih baik dapat juga prinsip kerja pengendap siklon dan filter basah digabungkan menjadi satu. Penggabungan kedua macam prinsip kerja tersebut menghasilkan suatu alat penangkap debu yang dinamakan. Pengendap Siklon Filter Basah seperti tampak pada gambar di bawah ini:



Gambar 13. Pengendap Siklon Filter Basah

5 Pengendap Sistem Gravitasi

Alat pengendap ini hanya digunakan untuk membersihkan udara kotor yang ukuran partikelnya relatif cukup besar, sekitar 50 μ atau lebih. Cara kerja alat ini sederhana sekali, yaitu dengan mengalirkan udara yang kotor ke dalam alat yang dibuat sedemikian rupa sehingga pada waktu terjadi perubahan kecepatan secara tiba-tiba (speed drop), zarah akan jatuh terkumpul di bawah akibat gaya beratnya sendiri (gravitasi). Kecepatan pengendapan tergantung pada dimensi alatnya. Skema alat pengendap sistem gravitasi tersebut dapat dilihat pada Gambar 14. di bawah ini.

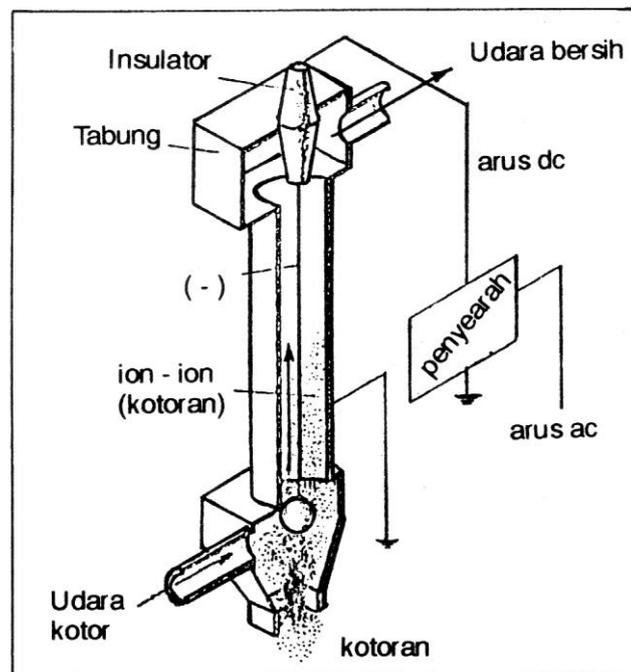


Gambar 14. Alat Pengendap Sistem Gravitasi

6 Pengendap Elektrostatik

Alat pengendap elektrostatik digunakan untuk membersihkan udara yang kotor dalam jumlah (volume) yang relatif besar dan pengotor udaranya adalah aerosol atau uap air. Alat ini dapat membersihkan udara secara cepat dan udara yang keluar dari alat ini sudah relatif bersih.

Alat pengendap elektrostatik ini menggunakan arus searah (DC) yang mempunyai tegangan antara 25 – 100 kv. Alat pengendap ini berupa tabung silinder di mana dindingnya diberi muatan positif, sedangkan di tengah ada sebuah kawat yang merupakan pusat silinder, sejajar dinding tabung, diberi muatan negatif. Adanya perbedaan tegangan yang cukup besar akan menimbulkan *corona discharga* di daerah sekitar pusat silinder. Hal ini menyebabkan udara kotor seolah – olah mengalami ionisasi. Kotoran udara menjadi ion negatif sedangkan udara bersih menjadi ion positif dan masing-masing akan menuju ke elektroda yang sesuai. Kotoran yang menjadi ion negatif akan ditarik oleh dinding tabung sedangkan udara bersih akan berada di tengah-tengah silinder dan kemudian terhembus keluar.



Gambar 15. Alat Pengendap Elektrostatik

BAB X
TINGKAT KESEHATAN MASYARAKAT
Kesehatan Dari Masyarakat

Untuk dapat mengetahui dan mengontrol penyakit, perlu dimiliki pengetahuan tentang prevalensi atau penampakannya di dalam suatu populasi. Prevalensi dari sesuatu penyakit di tentukan dengan membuat statistik tentang penyakit dan kematian, dan dari gambaran dari data statistik ini dapat terlihat keadaan kesehatan masyarakat dari sesuatu populasi. Kesehatan masyarakat bervariasi dari suatu daerah dengan daerah lainnya, dari suatu waktu dengan waktu yang lain, sehingga gambaran kesehatan masyarakat pada suatu waktu tertentu hanya memberikan gambaran situasi pada suatu ketika. Dengan menguji statistik kesehatan secara terus menerus untuk bertahun – tahun lamanya, maka mungkinlah untuk menetapkan harga atau nilai dari ukuran perlindungan kesehatan masyarakat dalam mempengaruhi kejadian atau terjadinya penyakit.

1 Mortalitas

Dari kematian adalah berjenis – jenis penyakit menular; sedangkan dewasa ini penyakit menular tidaklah terlalu berarti, dan penyakit-penyakit, misalnya sakit jantung dan kanker lebih berarti.

Data tentang penyebab kematian dapat diperoleh dengan meneliti Surat Keterangan Kematian (death certificates). Untuk setiap kematian harus dibuat surat keterangan kematian yang ditanda-tangani oleh seorang dokter, dan disimpan secara teratur. Dalam surat keterangan kematian, pertama kali di nyatakan tentang fakta dan tanggal kematian untuk kepentingan asuransi dan pemilikan, tetapi satu hal yang penting pada surat keterangan itu adalah bagian yang menjelaskan tentang sebab-sebab kematian. Validitas dari statistik akan tergantung pada ketelitian dan perhatian dari dokter yang mengisi surat keterangan tersebut. Perlu dicatat bahwa penyebab kematian yang terdekat mungkin tidak sama dengan penyakit yang membawa kematian, karena banyak kondisi kronis misalnya kanker, di mana kematian yang mungkin disebabkan oleh penyakit infeksi atau menular yang biasa menyerang orang yang sudah lemah kesehatannya. Dalam hal ini mungkin dokter akan menyatakan kondisi kronis sebagai penyebab kematian dari pada penyakit infeksi yang terakhir menyerang si penderita.

Keterangan medis yang dibutuhkan pada surat keterangan kematian, didasarkan pada rekomendasi dari Dewan Kesehatan se Dunia (World Health Assembly) yang bersidang di Geneva Swiss, pada tahun 1948. Dengan menggunakan Surat Keterangan Kematian yang baku dapatlah diperoleh prosedur pelaporan yang seragam sehingga akan didapatkan data perbandingan dari tempat-tempat yang berbeda – beda dari seluruh dunia.

Faktor-faktor yang mempengaruhi mortalitas. Umur, kelamin (sex), dan rasa sangat berpengaruh pada mortalitas-mortalitas berjumlah besar pada bayi dan anak yang baru lahir, kemudian akan menurun tajam setelah lewat tahun pertama dari kehidupan, tetap rendah sepanjang masa anak-anak dan remaja, kemudian

Hand Out

menaik lagi pada usia tua. Mortalitas, baik pada bayi maupun orang tua banyak berkurang oleh adanya pelayanan medis dan besarnya lebih rendah dari masa-masa sebelumnya, tetapi dua kelompok dari populasi ini tetap menunjukkan mortalitas yang terbesar.

Mortalitas pada wanita lebih rendah daripada mortalitas pria pada segala usia. Perbedaan ini jelas disebabkan oleh perbedaan pembawaan dalam hal mudahnya jenis sex itu dipengaruhi, juga bayi laki-laki yang baru lahir mempunyai angka kematian yang lebih tinggi dari bayi perempuan.

Di Amerika Serikat, angka kematian pada masyarakat berkulit hitam sangat lebih tinggi dibandingkan dengan angka kematian pada masyarakat berkulit putih. Perbedaan ini timbul dari faktor sosial, ekonomi dan lingkungannya, dan perbedaan pembawaan biologis dalam hal kerentanan (susceptibility) diabaikan. Komponen genetika mengenai kerentanan terhadap penyakit menyatakan bahwa pada keluarga-keluarga tertentu terdapat kerentanan yang lebih besar. Mortalitas adalah lebih besar pada orang bujang daripada orang yang menikah pada usia yang sama. Perbedaan ini terlihat dengan mengabaikan sex atau ras bila semua sebab-sebab kematian di masukkan. Ada juga korelasi yang tinggi diantara panjangnya kehidupan dari suami-suami dan isteri-isteri, dan pasangan-pasangan juga cenderung untuk meninggal dunia karena sebab-sebab yang sama atau serupa. Jenis pekerjaan juga berpengaruh pada mortalitas, baik pada usia kematian maupun sebut di atas dengan mortalitas belum memberikan penjelasan yang tepat. Untuk hal ini diperlukan riset yang lebih banyak untuk menjelaskan mengapa mortalitas bervariasi dengan usia, sex, ras dan sebagainya.

2 Morbiditas

Morbiditas berhubungan dengan terjadinya atau terjangkitnya penyakit di dalam populasi, baik fatal maupun non-fatal. Jelasnya morbidity statistics lebih cepat menentukan keadaan kesehatan dari masyarakat daripada mortality statistics, karena banyak penyakit yang mempengaruhi kesehatan hanya mempunyai mortalitas yang rendah (misalnya pilek). Sayangnya, adalah lebih sulit untuk mendapatkan statistik yang akurat dan berarti daripada morbiditas, karena tak ada prosedur registrasi semacam surat keterangan kematian. Sejumlah terbatas dari penyakit-penyakit telah dilaporkan pada petugas kesehatan masyarakat tetapi dalam banyak hal, data untuk morbiditas harus diperoleh dari sumber-sumber statistik lainnya, misalnya statistik program penyehatan, catatan rumah sakit dan klinik, catatan ketidakhadiran di sekolah maupun tempat kerja, dan pemeriksaan kesehatan rutin.

3 Kesehatan di Dunia

Di negara-negara yang telah berkembang, misalnya Amerika Serikat, Jepang, Australia, Selandia Baru, Israel dan negara-negara Eropa, perlindungan kesehatan masyarakat cukup tinggi. Di lain pihak, yaitu di negara-negara yang di Afrika, Amerika Tengah, dan Selatan, dan Asia, penyakit menular masih merupakan penyebab kematian yang terbesar. Penyakit-penyakit disenteri, demam

Hand Out

tifes, dan difteria, yang pada kenyataannya tidak menyebabkan kematian di negara yang telah berkembang, masih merupakan penyebab kematian yang berarti di negara-negara yang kurang atau belum berkembang. Hal ini sebagian disebabkan karena rendahnya tingkat kesehatan perseorangan di negara yang belum berkembang sehingga kematian masih sering terjadi, dan sebagian lagi karena rendahnya tingkat perlindungan kesehatan masyarakat sehingga penularan lebih mudah terjadi. Yang menarik adalah bahwa tidak terdapat perbedaan yang besar dalam hal angka mortalitas untuk infeksi saluran pernapasan baik di negara yang sudah berkembang karena belum adanya sarana penyehatan masyarakat yang efektif untuk mengontrol penyebaran dari sebagian besar infeksi saluran pernapasan (respiratory infections).

Penyakit-penyakit yang dilaporkan. Sebagai salah satu sarana yang mengontrol penyakit menular, dibutuhkan laporan dari kasus-kasus yang baru terjadi kepada pejabat-pejabat kesehatan masyarakat. Penyakit-penyakit yang perlu dilaporkan ini disebut penyakit-penyakit yang dilaporkan (reportable diseases). Untuk ini telah ditetapkan beberapa kategori bagi penyakit yang dilaporkan. Perbedaannya didasarkan pada keparahan penyakitnya dan sampai sejauh mana penularannya dapat dikontrol dengan sarana kesehatan masyarakat. Laporan ini disampaikan pada pejabat kesehatan masyarakat oleh dokter atau anggota masyarakat yang mengetahui terjadinya penyakit menular (yang belum dilaporkan). Dalam hal ini termasuk orang-orang laporan ini berisi tidak hanya nama penyakit saja, tetapi juga nama, alamat, usia, ras dan sex dari si penderita. Laporan dapat disampaikan dengan kartu pos, telepon, telegraf, dan disampaikan diharapkan dalam waktu 24 jam setelah kejadian.

Macam-macam penyakit yang dilaporkan. Beberapa macam penyakit, lebih menular dari pada lainnya. Oleh karenanya dapatlah dibuat kategori-kategori dari penyakit-penyakit yang dilaporkan.

Penyakit kelas 1. Ini adalah macam penyakit yang harus dilaporkan sesuai dengan peraturan (internasional sanitary regulations) pada setiap kejadian yang timbul. Termasuk dalam kelas ini adalah 6 macam penyakit yang memerlukan karantina, yaitu cholera, plague, louse-borne relapsing fever, smallpox, louse borne typhus fever, dan yellow fever. Pejabat kesehatan setempat yang menerima laporan harus meneruskan laporan ini kepada atasannya dengan segera.

Penyakit kelas 2. Ini adalah macam penyakit di mana laporan kasusnya diperlukan secara teratur di mana penyakit itu timbul. Berdasar urgensi bagi penyelidikan dari wabah yang dapat ditimbulkannya, ia dapat dibagi dalam 2 sub-kelas. Pertama, bagi penyakit typhoid fever dan diphtheria, diperlukan laporan melalui telepon, telegraf dan lain sarana yang cepat. Macam kedua adalah brucellosis dan leprosy.

Penyakit kelas 3. Ini adalah macam penyakit yang dilaporkan secara selektif di daerah di mana penyakit termasuk diketahui biasa ada di dalam masyarakat dan perlu dilaporkan karena frekuensinya yang tidak biasa. Tergolong dalam kelas ini, adalah tularemia, scrub typhus, dan coccidioidomycosis.

Penyakit kelas 4. Ini adalah kategori penyakit dimana kasus (staphylococcal form dan botulism), dan influenza. Data yang perlu dilaporkan adalah jumlah kasus,

Hand Out

periode waktu dari wabah, perkiraan ukuran populasi yang terlibat dan mode penyebaran yang jelas.

Penyakit kelas 5. Ini adalah kategori penyakit yang biasanya tak perlu dilaporkan secara resmi karena penyakit tersebut tidak biasa tersebar dari seseorang ke orang lain (blastomycosis) atau karena tak ada sarana praktis untuk mengontrolnya (common cold).

Walaupun akan menarik halnya untuk mengumpulkan bahan statistik untuk lain jenis penyakit menular, sebaiknya pelaporan dibatasi pada penyakit-penyakit untuk mana pengontrolannya telah tersedia agar tidak hanya sekedar jadi kumpulan laporan saja dan mengurangi minat petugas untuk meneruskannya.

4 Epidemi

Suatu penyakit disebut epidemi (epidemic) bila ia timbul pada sejumlah individu yang besarnya melebihi keadaan normal di dalam masyarakat pada waktu yang sama. Penyakit endemic (endemic disease) adalah penyakit yang terdapat secara konstan pada suatu populasi. Epidemi dapat disebabkan oleh satu dari beberapa faktor. Sebagai contoh, pada suatu populasi terdapat kerentanan yang sangat tinggi (highly susceptible) terhadap sesuatu jenis patogen yang dalam keadaan normal, tidak terdapat di daerah tersebut. Apabila patogen itu kemudian hadir, maka dapat terjadi ledakan wabah (epidemic). Bila kemudian imunitas timbul ketika di penderita pulih kesehatannya, maka insiden dari penyakit itu akan menurun kembali. Epidemi juga yang terdapatnya, antibodi dari populasi yang imun tak dapat bekerja secara aktif. Demikian pula halnya apabila sekelompok individu yang rendah pindah ke suatu daerah yang berjangka endimi, mereka mungkin terjangkiti dan menimbulkan epidemi kecil. Situasi semacam ini tetap memenuhi definisi epidemi, walaupun hanya berjangkit pada sejumlah kecil penduduk, karena penyakit ini kedapatan dalam jumlah yang tidak normal dari individu yang terdapat dalam masyarakat.

Epidemi dapat pula terjadi bila patogen bervirulensi lemah berubah dan menjadi lebih virulen. Patogen yang bervirulensi lemah ini mungkin sudah tersebar luas di dalam populasi untuk beberapa waktu tetapi tak memberi infeksi yang jelas apabila patogen yang baru, yang lebih virulen menimbulkan gejala penyakit yang jelas, barulah masyarakat sadar akan timbulnya epidemi. Dalam hal ini dapat dicatat bahwa parasit itu tidak perlu yang bervirulensi tinggi. Keberhasilan parasit itu adalah dari kemampuannya untuk berbiak tumbuh, dan dipindahkan dari seseorang ke orang lain dimana hal ini memberikan kesempatan survai yang lebih lama. Parasit bervirulensi tinggi yang membunuh pejamunya dengan cepat tidak dapat tersebar dan oleh karenanya akan mati bersama pejamunya.

Menurunnya resistensinya non-spesifik dari suatu populasi dapat menimbulkan epidemi pula. Seperti telah diketahui, resistensinya terhadap penyakit infeksi dapat dipengaruhi oleh keadaan nutrisi dan kondisi tubuh yang baik. Bila terjadi kerusakan pada standar kehidupan, mungkin karena kondisi ekonomi yang mengalami tekanan, peperangan, kerusakan alam, atau lain sebab,

Hand Out

dapat menurunkan resistansi dari seluruh lainnya. Contohnya, tuberculosis mudah timbul pada masyarakat bila standar kehidupan menurun.

Perubahan pada kebiasaan pribadi juga dapat membawa pada epidemi. Adat dan kebiasaan mempengaruhi perpindahan patogen. Venereal disease akan bertambah secara drastis bila hubungan kelamin yang tidak baik menaik jumlahnya. Infeksi usus sangat terpengaruh oleh pencucian tangan dan lain aspek kebersihan pribadi. Transmisi dari patogen saluran pernapasan dipengaruhi oleh kebiasaan batuk, bersin dan meludah.

Dalam situasi endemic, mungkin tidak tinggi virulensinya atau mungkin sebagian besar penduduk sudah imun, sehingga jumlah yang menderita sangat kecil dari pengaruh patogen. Tetapi dalam keadaan ini mungkin ada sebagian penduduk yang dapat memindahkannya pada orang yang rentan terhadapnya.

5 Siklus Penyakit

Penyakit-penyakit tertentu timbul pada / mengikuti suatu siklus. Siklus ini timbul karena adanya perubahan pada proporsi individu dalam populasi yang imun terhadap bibit penyakit. Bila seluruh populasi imun, epidemi tak dapat timbul dan patogen akan hilang dari antara populasi. Hal ini kemudian mengijinkan perkembangan dari populasi yang tidak imun, melalui kelahiran atau imigrasi. Pada waktu yang kemudian, bila patogen itu timbul kembali di tengah-tengah populasi, maka individu-individu yang tidak imun akan terjangkiti dan timbul epidemi. Bila individu-individu ini pulih dan menjadi imun maka penyakit ini akan tersingkir dan siklus menjadi lengkap. Contoh yang jelas adalah siklus virus yang tersebar secara efisien dari seseorang ke orang-orang melalui rute pernapasan (respiratory route). Epidemi biasanya timbul pada anak-anak sekolah, dimana kemungkinan penyebaran melalui rute pernapasan adalah tinggi. Untuk populasi sekolah yang rentan, adanya virus menghasilkan epidemi yang meledak, dan kemudian berangsur – angor menghilang ketika masing-masing individu membentuk antibodi dan menjadi imun. Setelah waktu tertentu semua anak-anak yang telah terserang penyakit, menjadi imun, dan timbullah masa tenang sehingga terbentuk populasi baru yang rentan, dan timbullah virus pada sekolah tersebut menghasilkan epidemi yang lain.

Carrier state. Carriers adalah individu yang membawa / mengandung patogen virulen tetapi tak menampakkan gejala-gejala penyakitnya. Mereka mungkin orang-orang dalam tahap inkubasi atau tahap penyembuhan yang sedang atau telah mengalami serangan penyakit, atau mereka adalah pembawa yang tidak menunjukkan gejala-gejala karena mereka imun atau hanya terjangkiti secara lemah. Jadi pembawa (Carrier) merupakan suatu reservoir dari parasit, menjamin dan memelihara kehidupan parasit di dalam alam.

Carrier mungkin bersifat sementara atau kronis. Carrier kronis sangat berpengaruh pada kesehatan masyarakat, karena dapat menjadi sumber penjangkitan kepada masyarakat untuk waktu yang panjang. Contoh klasik adalah “Ty phoid Mary”, carrier kronis, seorang juru masak di daerah New York-Long Island setelah diselidiki secara epidemiologis ternyata dia adalah empedu yang

mungkin terinfeksi, untuk mencegah penyebaran penyakit, dia dipenjara. Setelah 3 tahun, ia dihukum 23 tahun dan mati pada tahun 1938.

Carrier dapat dikenali dengan survai rutin dari populasi, menggunakan kultur, radiologi (X ray), atau teknik imunologis. Secara umum, carrier hanya dicari diantara orang-orang yang mungkin menjadi sumber penjangkitan, misalnya pengolahan makanan di restoran, penjual makanan – minuman, atau bangunan pemrosesan. Dua macam penyakit yang banyak dijumpai pada carrier adalah typhoid fever dan tuberculosis.

6 Pengontrolan Epidemii

Pengontrolan epidemi tidak dapat dilakukan oleh perseorangan, tetapi harus melibatkan peran serta dari seluruh masyarakat. Pengontrolan epidemi berada di bawah bagian kesehatan masyarakat dan pengobatan pencegahan.

Pengenalan epidemi. Pengenalan ini bermula dengan diagnosa yang tepat tentang penyakit yang diderita oleh seseorang. Dilakukan oleh dokter, dan dilaporkan pada badan-badan, misalnya dinas kesehatan kota, daerah atau negara. Bila statistik menunjukkan akumulasi, pejabat kesehatan masyarakat akan mengetahui bahwa telah berkembang suatu wabah. Pemberitahuan kepada masyarakat dan kalangan kedokteran kemudian disampaikan melalui surat kabar, radio, dan televisi. Pada tabel *Epidemic diseases and their control*”, dapat diketahui nama penyakit, organisme pejangkit, sumber penjangkitan, tempat masuk, metode penyebaran, masa inkubasi dan pencegahan epideminya.

Karantina (quarantine). Karantina merupakan pembatasan pada kebebasan bergerak dari individu yang terjangkiti penyakit secara aktif untuk mencegah penyebaran penyakit kepada lain anggota masyarakat. Batas waktu karantina adalah masa yang terpanjang dari penularan penyakit. Karantina harus dilakukan sedemikian rupa sehingga mencegah kontak efektif antara orang yang terkena penyakit dan yang tidak terkena penyakit. Karantina tidaklah sama dengan isolasi ketat, yang dilakukan di rumah sakit bagi penyakit menular yang tidak biasa.

Karantina dibutuhkan bagi sejumlah penyakit menular pada masa anak-anak, misalnya measles, chicken-pox dan mumps, dan tempat permukaan di mana anak-anak yang dikarantina di rumahkan, diberi plakat di luarnya. Walaupun hal ini tidak begitu berarti di tinjau dari segi penyehatan masyarakat untuk mengontrol penyebaran penyakit, tetapi pencegahan terhadap kontak antara anak-anak yang berpenyakit dengan yang rentan terhadap penyakit itu, masih di anjurkan.

Pada masa ini karantina hanya dibutuhkan bagi penyakit smallpox, yang hampir tak terdapat pada banyak negara. Masuknya seseorang yang terjangkiti smallpox ke suatu daerah dapat berakibat buruk karena imunisasi terhadap smallpox sudah tak dilakukan lagi. Jadi perlulah mengkarantinakan seseorang yang terjangkit penyakit tersebut selama masa penularannya.

Pencegahan terhadap epidemi. Pencegahan sebaiknya dilakukan sebelum epidemi mulai dari pada sesudah epidemi itu berkembang. Pencegahan membutuhkan pengertian terhadap segala faktor yang terlibat dalam hubungan yang kompleks antara pejamu dan parasitnya. Untuk beberapa macam penyakit,

Hand Out

pencegahan sebaiknya dilakukan dengan pengontrolan penyebaran penyakit terbawa oleh air (water borne diseases), misalnya cholera dan typhoid, dikontrol dengan pengolahan air dan air buangan yang baik. Penyakit-penyakit yang terbawa oleh makanan (food borne disease), misalnya typhoid, dikontrol dengan sanitasi restoran dan toko makanan minuman, survai terhadap pengolah makanan untuk menemukan carrier, dan peraturan tentang penyimpanan makanan. Penyakit-penyakit dari hewan perahan yang disebarkan pada manusia, misalnya tuberculosis dan brucellosis dikontrol dengan eliminasi pada hewan yang berpenyakit dari dalam kelompok ternak perah. Penyakit-penyakit saluran pernapasan, misalnya diphtheria, measles, dan influenza dikontrol dengan imunisasi pada populasi karena tak mungkin mencegah penyebaran patogen lewat rute pernapasan. Program imunisasi ini efektif sekali untuk mengeliminasi wabah penyakit ini. Perlu diingat bahwa dalam hal ini masih tertinggal beberapa reservoir penyakit ini sehingga dari anak-anak yang rentan tidak diberi imunitas, atau imunisasi yang ada sudah menurun, maka populasi dari individu yang mendapatkan imunisasi akan menurun rendah dalam populasi sehingga tak dapat melindungi mereka terhadap epidemi baru yang akan timbul. Pertambahan dalam insiden dari measles pada masa ini di beberapa daerah adalah berhubungan langsung dengan menurunnya jumlah penduduk yang mendapatkan imunisasi.

Pada jenis penyakit, misalnya tuberculosis, yang dapat tersebar dengan bermacam – macam cara, pengontrolan tak dapat dilakukan dengan satu cara. Tuberculosis pada pengolahan makanan dikenali dengan x dan y atau tes tuberculin, dan yang terkena tuberkulosa akan menambah keamanan. Peraturan-peraturan yang melarang meludah di tempat-tempat umum ditujukan untuk mencegah perpindahan bakteri melalui debu dan kotoran lain. Survai yang dilakukan secara rutin pada populasi, baik di dengan sinar x atau tes tuberkulin akan mengenali orang yang terjangkiti untuk kemudian diobati untuk mengontrol penyakit tersebut.

Penyakit-penyakit yang terbawa oleh serangga (insectborne disease), misalnya malaria dan demam kuning (yellow fever) dikontrol dengan mengeliminasi vektor serangga. Pengontrolan pada penyakit-penyakit tersebut, pada negara-negara tropis mengalami kemajuan dengan penggunaan insektisida yang sangat efektif secara terus menerus, misalnya dengan DDT, akan mengontrol vektor serangga.

Di antara penyakit-penyakit yang sulit dikontrol, adalah venereal disease, di mana umumnya adalah syphilis dan gonorrhea. Kejadian (incidence) pada penyakit-penyakit ini tergantung pada banyaknya hubungan kelamin antara bukan suami-istri dalam populasi. Walaupun beberapa macam antibiotik yang sangat efektif telah tersedia untuk pengobatan penyakit-penyakit itu, terdapat aktifitas ulang (resurgence) diseluruh dunia, terutama gonorrhea, karena sulitnya untuk menemukan mereka yang menderita penyakit tersebut. Kampanye pendidikan terkadang juga dipakai untuk mengontrol venereal diseases walaupun cara ini tidak selalu efektif. Satu persoalan yang berhubungan dengan venereal diseases adalah bahwa dokter tidak selalu melaporkan kasus itu karena menghargai pasien-pasiennya. Akibatnya, individu yang mungkin merupakan pusat penjangkitan tak

Hand Out

dapat diketemukan dan kontak kelamin mereka tak dapat dilokalisasi dan diobati. Jadi venereal disease adalah persoalan medis dan juga persoalan sosial.

Sekolah dan kesehatan masyarakat. Salah satu cara yang paling efektif untuk mengontrol banyak macam penyakit adalah dengan cara imunisasi, diagnosis, dan pendidikan di sekolah-sekolah. Program kesehatan sekolah sangat berharga bagi anak-anak yang hanya mendapat sedikit bimbingan tentang kesehatan di rumah, dan sekolah dapat memperbaiki kesehatan dari seluruh muridnya. Berbagai –berbagai cara dapat dilakukan, antara lain imunisasi rutin, memeriksa murid-murid yang menderita sakit, mencatat pertumbuhan fisik, pemeriksaan diagnostik untuk menyelidiki penyakit klinis, tes penglihatan dan pendengaran, dan sebagainya. Untuk sekolah yang besar dapat dilayani secara penuh oleh seorang juru rawat sekolah dan dokter sekolah yang tidak penuh (part-time). Cacatan yang disimpan dengan rapi dan bila ada hal –hal yang serius terjadi, orang tua akan dihubungi.

Statistik. Statistik dari insiden penyakit disimpan oleh badan-badan kesehatan dan disebarkan ke biro pusat untuk dikumpulkan dalam berbagai-bagai laporan. Statistik semacam ini mempunyai keterbatasan terhadap kesalahan karena kurang akuratnya laporan. Statistik dari perubahan jangka panjang dalam insiden penyakit kurang dapat dipercaya karena kemampuan dokter untuk mendiagnose penyakit tertentu tergantung pada pendidikan dan pengetahuannya pada penyakit tersebut dan tersedianya laboratorium dan peralatan diagnostik. Jadi laporan terjadinya insiden yang lebih besar dari sesuatu penyakit pada waktu ini, bila dibandingkan dengan pada waktu sebelumnya, tidak selalu berarti bahwa penyakit tersebut lebih meluas, mungkin hanya karena lebih baik dalam menemukannya. Pengumpulan dari statistik-statistik masih merupakan usaha yang berharga karena dapat membantu mengenali kecenderungan jangka panjang dan juga membantu menetapkan daerah atau bagian dari populasi dengan insiden penyakit yang tidak biasa tingginya.

Pemberantasan penyakit. Tujuan keseluruhan dari pengukuran kesehatan masyarakat adalah pemberantasan tuntas terhadap penyakit dari populasi. Pemberantasan yang menyeluruh didunia belum dicapai bagi setiap penyakit, tetapi pemberantasan secara regional telah diperoleh bagi sejumlah macam penyakit. Bila pemberantasan penyakit dapat dicapai bagi seluruh dunia, pengukuran kesehatan masyarakat untuk selanjutnya tidak diperlukan lagi bagi pengontrolannya. Dengan pemberantasan secara regional, kesiap-siagaan yang terus-menerus diperlukan untuk mencegah masuknya patogen.

Dalam prakteknya, pemberantasan telah dicapai dengan satu dari 3 cara ini :

1. Imunisasi
2. Eliminasi serangga-serangga yang berfungsi sebagai penyebar patogen, atau
3. Pengobatan dengan obat-obatan

Kedua cara yang pertama adalah yang dianjurkan bagi usaha penyehatan masyarakat yang lebih baik, dan telah banyak mencapai sukses.

Imunisasi, Secara teoritis, bila semua individu dalam populasi sudah imun, maka patogen tidak dapat tinggal tetap lagi yang nyatanya imunisasi bagi setiap individu tidaklah perlu prosedur yang memberikan imunitas yang bermutu tinggi akan mencukupi, karena apabila imunitas telah diberikan pada sebagian besar

Hand Out

penduduk, kesempatan patogen untuk menyebar di antara sejumlah kecil penduduk akan sangat berkurang, dan patogen mungkin akan mati. Cara ini telah berhasil dengan sangat sukses dalam pemberantasan penyakit smallpox (cacar). Smallpox merupakan sasaran yang ideal untuk pemberantasan dalam skala dunia karena penyakit ini jelas penjangkitnya sehingga orang awampun dapat mengetahui bahayanya sebagai akibatnya, pemberian imunisasi disambut baik bahkan di daerah yang masih primitif. Vaksinasi (vaccination) dapat memberikan kekebalan untuk kira-kira 3 sampai 5 tahun sehingga ada cukup waktu untuk melakukan vaksinasi secara besar-besaran. Vaksin ini mudah dibuat, juga dalam kondisi yang relatif primitif, dan cukup stabil sehingga dapat diangkut tanpa ditaruh di tempat pendingin (refrigeration). Prosedur vaksinasi cukup mudah dikerjakan bahkan oleh orang yang non teknis apabila diberikan sekali saja latihan singkat. Sukses yang dicapai dalam pemberantasan smallpox sangatlah besar sehingga penyakit ini tidak lagi merupakan masalah di banyak tempat dalam pemberantasan smallpox sangatlah besar sehingga penyakit ini tidak lagi merupakan masalah di banyak tempat dalam dunia.

Penyakit yang lain yang juga diberantas atau kelihatannya diberantas dengan imunisasi adalah poliomyelitis, measles, diphtheria, dan whooping cough. Pemberantasan rabies di England dilakukan dengan imunisasi pada anjing-anjing dan dengan karantina yang ketat terhadap anjing-anjing yang memasuki negeri itu. Pemberantasan ini dibantu pula oleh keadaan, dimana daerah-daerah di mana rabies biasa tinggal pada binatang pengerat dan lain binatang tak terdapat di England sehingga penjangkitan pada anjing-anjing dari sumber ini tidak ada. Di Amerika Serikat, walaupun telah dilakukan imunisasi pada anjing, rabies masih merupakan masalah karena merupakan endemic pada populasi hewan-hewan liar. Pemberantasan umumnya lebih mudah dicapai di negara pulau (misalnya Inggris) daripada di benua yang luas karena lebih mudah mengontrol pergerakan dari populasinya.

Pemberantasan vektor serangga. Penyakit-penyakit yang terbawa oleh serangga dapat diberantas dengan eliminasi vektor serangganya. Hal ini dapat dicapai dengan lebih efektif bila hanya satu species serangga atau kelompok dari species yang berhubungan dengan yang melakukan penyebaran patogen. Pemberantasan serangga dapat dicapai dengan baik dengan menggunakan insektisida, dan penggunaan insektisida DDT memberikan dampak yang besar pada pemberantasan malaria dan yellow fever. Eliminasi vektor serangga tanpa insektisida dapat dicapai dengan pengeringan rawa-rawa dan eliminasi dari lain tempat berbiak dari serangga, atau dengan memakai agen biologis yang patogen bagi serangga itu sendiri (pengontrolan biologis).

Parasit malaria disebarkan oleh nyamuk *Anopheles*, dan eliminasi jenis nyamuk ini dapat memberantas penyakitnya. Malaria sudah tak terdapat di Amerika Serikat untuk banyak tahun, dan karena vektornya tak ada, maka tak ada penjangkit memasuki negeri itu. Yellow fever disebarkan pada manusia oleh lain jenis nyamuk, yaitu *Aedes aegypti*. Eliminasi nyamuk jenis ini dari Amerika Serikat telah dicapai banyak tahun yang lalu eliminasi ini menjadi lebih mudah karena nyamuk ini hidup terutama di daerah beriklim hangat sehingga habitat (tempat tinggal) nya terbatas. Eliminasi yang tuntas dari Yellow fever di daerah

Hand Out

hutan rimba adalah tak mungkin karena populasi kera merupakan reservoir penjangkitan: virus ini dipindahkan dari kera ke kera lain oleh nyamuk yang lain dari *A. aegypti*.

Pengobatan dengan obat-obatan. Secara prinsip, obat-obatan misalnya antibiotik dapat digunakan untuk memberantas penyakit. Bila semua individu yang terjangkiti, diobati, penyebaran patogen melalui populasi akan cepat terhenti. Kesulitan cara ini adalah karena lokasi dari individu yang terjangkiti seringkali sulit, lebih-lebih bila penyakit itu tidak melemahkan atau berakibat fatal. Juga penting, tentunya untuk menyediakan obat yang sangat efektif. Beberapa keberhasilan penisilin (penicillin) dicapai dalam pemberantasan yaws, penyakit yang disebabkan oleh spirochete. Penisilin sangat efektif terhadap patogen ini, dosis tunggal biasanya sudah cukup untuk menyembuhkannya. Yaws adalah penyakit kulit yang disebabkan terutama terdapat di negara-negara yang beriklim panas dan lembab dan dijumpai terutama pada kelompok sosio ekonomis rendah. Mudah dan efektifitas dari pengobatan dengan pemberantasan yaws. Pengobatan masal dapat digalakkan di dalam masyarakat bilamana prevalensi penyakit adalah 10 persen atau lebih. Dalam kampanye ini setiap individu dalam masyarakat diberi satu dosis tunggal dari penisilin. Bila insiden penyakit-penyakit adalah diantara 5 dan 10 persen, semua anak-anak di bawah 15 tahun dan yang berkontak dengan orang yang terjangkiti diberi pengobatan. Untuk populasi kurang dari 5 persen, dianjurkan pengobatan yang selektif dan hanya keluarga dan orang-orang yang berkontak dengan orang yang terjangkiti, perlu diobati. Di negara yang luas program pengobatan ini cukup sulit karena walaupun harga antibiotik tak begitu mahal, tapi membutuhkan pembiayaan yang cukup besar untuk melaksanakan program pengobatan masal.

BAB XI

Beberapa Macam Pemantauan Lingkungan dan Rencana Pemantauan Lingkungan

Pada umumnya rencana pemantauan lingkungan dilakukan pada flora dan fauna. Pemantauan tersebut berfungsi untuk mengetahui jumlah flora dan fauna yang berada dalam penimbunan. Untuk rencana terhadap pemantauan lingkungan ini diperlukan adanya ketelitian dalam menyusun dokumen yang diperlukan untuk pemantauan terhadap lingkungan. Ada beberapa faktor yang harus dipertimbangkan seperti komponen yang ada dalam lingkungan hidup dengan memantau perubahan-perubahan yang terjadi berikut dengan dampak-dampak yang ada.

Faktor yang ke dua adalah relasi hubungan antara dokumen-dokumen tersebut dengan sejumlah aspek seperti RKL, RPL, and ANDAL. Pemantauan lingkungan tersebut dapat langsung dilakukan dengan menyoroti faktor yang menyebabkan komponen lingkungan hidup mengalami dampak tersebut. Untuk efisiensi harus dipastikan bahwa pemantauan terhadap lingkungan tersebut **bersifat ekonomis** namun praktis dan efektif. Hal lain yang perlu diperhatikan adalah rencana pengumpulan data dan juga analisis data.

Ada beberapa aspek yang perlu diperhatikan yaitu

1. jenis data,
2. lokasi pemantauan lingkungan,
3. metode yang akan dilakukan untuk mengumpulkan data,
4. metode yang tepat untuk menganalisis data yang ada,
5. dan frekuensi serta lamanya waktu yang diperlukan untuk melakukan pemantauan tersebut.

Semua itu harus dilakukan dengan tepat agar dicapai tujuan pemantauan lingkungan hidup.

Sebenarnya ada beberapa hal yang bisa dipantau misalnya

1. komponen fisika

2. maupun kimia yang bisa berupa tata guna suatu lahan.
3. Untuk wilayah ini dampak yang perlu dipantau adalah
4. jenis komponen lingkungan yang ada
5. sedangkan sumbernya adalah dari tingkat kepadatan lingkungan.
6. Komponen yang dipantau adalah tata kegunaan tanah yang dilakukan untuk mengetahui penggunaan lahan untuk proyek pembangunan.
7. Untuk pemantauan ini sebaiknya dilakukan sekali dalam sebulan.

Ada juga pemantauan yang dilakukan pada kualitas air. Yang dipantau adalah kualitas air itu sendiri berikut hidrologi. Sumber yang dijadikan pemantauan adalah pengerukan yang dilakukan pada pelabuhan dan lain sebagainya yang berhubungan dengan perairan.

Parameter yang digunakan adalah

1. pH air tersebut. Adapun tujuan dari pemantauan ini adalah untuk mengetahui apakah air masih memenuhi standar kelayakan akibat pengerukan dan lain sebagainya yang dijadikan sebagai acuan dalam pemantauan.
2. tingkat erosi
3. dan abrasi yang banyak terjadi.

Cara yang tepat untuk melakukan pemantauan ini adalah dengan memantau langsung di area yang dijadikan sasaran pemantauan lingkungan.

Pemantauan lain yang bisa dilakukan adalah

1. hidrooseanografi dengan menitikberatkan pada indikator perubahan pola pada arus pasang surut, sedimentasi, dan lain sebagainya.

2. Adapun parameter yang digunakan adalah laju sedimentasi itu sendiri, pola pada pasang surut, dan lain sebagainya.
3. Untuk pemantauan ini bisa dilakukan sekali dalam dua tahun.

Untuk pemantauan terhadap biota yang ada di darat bisa dilakukan dengan menggunakan

jumlah flora dan fauna yang sudah hilang dengan menitikberatkan pada

1. keragaman serta penyebaran vegetasi di darat. Untuk metode yang digunakan sebaiknya adalah pengumpulan data langsung dengan menggabungkan intervensi jenis dan jarak tanaman dan lain sebagainya.
2. Untuk jangka waktu pemantauan sebaiknya adalah tiga kali untuk masa pemindahan fauna dan tiga kali untuk masa penanaman tanaman.

Untuk pemantauan biota dalam air umumnya dilakukan

1. pada plankton
2. dan juga benthos yang menitikberatkan pada populasi mereka.

Untuk mengumpulkan data bisa dilakukan dengan sistem sampling dengan uji laboratorium. Untuk pemantauan ini sebaiknya dilakukan tiga kali pada proses konstruksi. Untuk semua pemantauan yang dilakukan harus ada ketelitian dan keuletan. Semua data yang diperoleh harus dianalisis dengan metode yang tepat supaya data yang dihasilkan dapat dipercaya atau reliable.

BAB XII ASPEK EKONOMI DAN KESEHATAN MASYARAKAT

Pengertian Ekonomi Kesehatan

Menurut Mills dan Gillson (1999) mendefinisikan ekonomi kesehatan sebagai penerapan teori, konsep dan teknik ilmu ekonomi dalam sektor kesehatan. Ekonomi kesehatan berhubungan dengan hal-hal sebagai berikut :

1. Alokasi sumber daya diantara berbagai upaya kesehatan.
2. Jumlah sumber daya yang dipergunakan dalam pelayanan kesehatan.
3. Pengorganisasian dan pembiayaan dari berbagai pelayanan kesehatan.
4. Efisiensi pengalokasian dan penggunaan berbagai sumber daya.
5. Dampak upaya pencegahan , pengobatan dan pemulihan kesehatan pada individu dan masyarakat.

Menurut Kharman (1964) menjelaskan bahwa ekonomi kesehatan itu merupakan aplikasi ekonomi dalam bidang kesehatan. Secara umum ekonomi kesehatan akan berkonsentrasi pada industri kesehatan. Ada 4 bidang yang tercakup dalam ekonomi kesehatan yaitu :

1. Peraturan (regulation)
2. Perencanaan (planning)
3. Pemeliharaan kesehatan (*the health maintenance*) atau organisasi
4. Analisis Cost dan benefit

Pembahasan dalam ilmu ekonomi kesehatan mencakup costumer (dalam hal ini pasien / pengguna pelayanan kesehatan) provider (yang merupakan profesional investor, yang terdiri dari publik maupun private), pemerintah (government).

Ilmu ekonomi kesehatan berperan dalam rasionalisasi pemilihan dan pelaksanaan kegiatan yang berkaitan dengan pelayanan kesehatan terutama yang menyangkut penggunaan sumber daya yang terbatas. Dengan diterapkannya ilmu ekonomi dalam bidang kesehatan, maka kegiatan yang akan di laksanakan harus memenuhi kriteria efisiensi atau apakah kegiatan tersebut bersifat Cost Effective. Ada kalanya menerapkan ilmu ekonomi harus memenuhi kriteria interest-efficient, sedangkan pada kesehatan adalah interest-individu.

Terdapat banyak definisi ekonomi kesehatan. Salah satunya mendefinsikan ekonomi kesehatan sebagai ilmu yang mempelajari suplai dan demand sumber daya pelayanan kesehatan dan dampak sumber daya pelayanan kesehatan terhadap populasi. Tentu saja definisi hanya merepresentasikan sebagian kecil topik yang dipelajari dalam ekonomi kesehatan. Ekonomi kesehatan perlu dipelajari, karena terdapat hubungan antara kesehatan dan ekonomi. Kesehatan mempengaruhi kondisi ekonomi, dan sebaliknya ekonomi mempengaruhi kesehatan. Sebagai contoh:

1. Kesehatan yang buruk seorang menyebabkan biaya bagi orang tersebut karena menurunnya kemampuan untuk menikmati hidup, memperoleh penghasilan, atau bekerja dengan efektif. Kesehatan yang lebih baik memungkinkan seorang untuk memenuhi hidup yang lebih produktif.
2. Kesehatan yang buruk individu dapat memberikan dampak dan ancaman bagi orang lain.
3. Seorang yang terinfeksi penyakit infeksi dapat menular ke orang lain. Misalnya, AIDS
4. Kepala rumah tangga pencari nafkah yang tidak sehat atau sakit akan menyebabkan penurunan pendapatan keluarga, makanan dan perumahan yang buruk bagi keluarga
5. Anggota keluarga yang harus membantu merawat anggota keluarga yang sakit akan kehilangan waktu untuk mendapatkan penghasilan dari pekerjaan
6. Pekerja yang memiliki kesehatan buruk akan mengalami penurunan produktivitas

Jadi pelayanan kesehatan yang lebih baik akan memberikan manfaat bagi individu dan masyarakat keseluruhan jika membawa kesehatan yang lebih baik. Status kesehatan

penduduk yang baik meningkatkan produktivitas, meningkatkan pendapatan per kapita, meningkatkan pertumbuhan ekonomi negara (Murti,2011).

2.2 Aspek Ekonomi dan Pelayanan Kesehatan

Aspek ekonomi seperti pendapatan merupakan syarat utama untuk dapat menikmati fasilitas kesehatan dalam upaya meningkatkan kesehatan masyarakat. Faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat kesehatan antara lain, tersedianya sarana kesehatan, keadaan lingkungan yang memadai, dan mutu makanan yang di konsumsi. Penanganan faktor tersebut harus dilakukan terarah dan terpadu dengan memperhatikan kondisi sosial ekonomi yang berkaitan (Rahmi, 2008). Keadaan faktor sosial ekonomi juga berpengaruh dalam memanfaatkan fasilitas kesehatan yang tersedia, seperti pendidikan, pekerjaan dan tingkat pendapatan yang diperoleh oleh rumah tangga (Yulia, 2009).

Pelayanan kesehatan untuk masyarakat merupakan hak asasi manusia yang harus dilaksanakan negara. Pemerintah harus mampu memberikan perlakuan yang sama kepada warganya dalam pelayanan kesehatan maupun pelayanan publik lainnya. Dalam penyelenggaraan pelayanan kesehatan, masyarakat dengan status ekonomi lebih tinggi mempunyai akses terhadap pelayanan kesehatan lebih baik dibandingkan dengan mereka dengan status ekonomi rendah (Susanto dan Mubasysyir, 2006). Peningkatan pelayanan kesehatan diharapkan dapat menghasilkan derajat kesehatan masyarakat lebih tinggi sehingga memungkinkan masyarakat hidup lebih produktif, baik secara ekonomi maupun sosial sehingga tercipta masyarakat sehat secara keseluruhan.

1. KARAKTERISTIK PELAYANAN KESEHATAN

Pelayanan kesehatan berbeda dengan barang dan pelayanan ekonomi lainnya. Pelayanan kesehatan atau pelayanan medis sangat heterogen, terdiri atas banyak sekali barang dan pelayanan yang bertujuan memelihara, memperbaiki, memulihkan kesehatan fisik dan jiwa seorang. Karena sifat yang sangat heterogen, pelayanan kesehatan sulit diukur secara kuantitatif. Beberapa karakteristik khusus pelayanan kesehatan sebagai berikut (Santerre dan Neun, 2000):

1. Intangibility. Tidak seperti mobil atau makanan, pelayanan kesehatan tidak bisa dinilai oleh panca indera. Konsumen (pasien) tidak bisa melihat, mendengar, membau, merasakan, mengecap pelayanan kesehatan.

2. Inseparability. Produksi dan konsumsi pelayanan kesehatan terjadi secara simultan (bersama). Makanan bisa dibuat dulu, untuk dikonsumsi kemudian. Tindakan operatif yang dilakukan dokter bedah pada saat yang sama digunakan oleh pasien.

3. Inventory. Pelayanan kesehatan tidak bisa disimpan untuk digunakan pada saat dibutuhkan oleh pasien nantinya.

4. Inkonsistensi. Komposisi dan kualitas pelayanan kesehatan yang diterima pasien dari dari seorang dokter dari waktu ke waktu, maupun pelayanan kesehatan yang digunakan antar pasien, bervariasi.

Jadi pelayanan kesehatan sulit diukur secara kuantitatif. Biasanya pelayanan kesehatan diukur berdasarkan ketersediaan (jumlah dokter atau tempat tidur rumah sakit per 1,000 penduduk) atau penggunaan (jumlah konsultasi atau pembedahan per kapita).

3.1 Kesimpulan

Ekonomi kesehatan sebagai ilmu yang mempelajari suplai dan demand sumber daya pelayanan kesehatan dan dampak sumber daya pelayanan kesehatan terhadap populasi. Tentu saja definisi hanya merepresentasikan sebagian kecil topik yang dipelajari dalam ekonomi kesehatan. Ekonomi kesehatan perlu dipelajari, karena terdapat hubungan antara kesehatan dan ekonomi. Kesehatan mempengaruhi kondisi ekonomi, dan sebaliknya ekonomi mempengaruhi kesehatan.

Ada beberapa aspek sistem kesehatan yang dapat dilihat efisiensinya yakni efisiensi produktif, efisiensi teknis, dan efisiensi alokatif. Kemajuan intervensi di bidang pencegahan, pengobatan dan rehabilitasi penyakit (ilmu kedokteran) tidak akan mampu meningkatkan status kesehatan masyarakat secara adil (equal) bila tidak dibarengi dengan pengelolaan sistem kesehatan yang tepat, yaitu dengan memaksimalkan manfaat untuk kepentingan masyarakat banyak. Sistem kesehatan yang teapt juga akan membuat suatu negara mencapai tujuan normatif sistem kesehatan, yakni peningkatan efisiensi, mutu, ekuitas, dan kesinambungan pelayanan kesehatan.

Keseimbangan ekonomi adalah keadaan di mana kekuatan ekonomi yang seimbang dan tidak adanya pengaruh eksternal, (keseimbangan) nilai dan variabel ekonomi tidak akan berubah. Ini adalah titik di mana kuantitas yang diminta dan kuantitas yang ditawarkan sama. Keseimbangan pasar, misalnya, mengacu pada suatu kondisi dimana harga pasar yang dibentuk melalui kompetisi seperti bahwa jumlah barang atau jasa yang dicari oleh pembeli adalah sama dengan jumlah barang atau jasa yang dihasilkan oleh penjual.

3.2 Saran

Makalah ini di buat berdasarkan referensi dari berbagai sumber dengan pembahasan atau judul dari pembuatan makalah, masih terdapat banyak kekurangan yang harus di perbaiki, masalah penulisan kelengkapan data dan lain-lain.

Dafta Pustaka

<http://sakinahkreatif.blogspot.co.id/2014/08/konsep-dasar-ekonomi-kesehatan.html>. Di akses pada tanggal 03 September 2016 jam 13.55 WITA

Murti, Bhisma. 2011. Ekonomi Kesehatan. Di akses dari website : www.fk.uns.ac.id pada tanggal 03 September 2016 jam 14.00 WITA

<http://repository.unand.ac.id/19656/4/BAB%20I.pdf>. Di akses pada tanggal 03 September 2016 jam 14.00 WITA

https://id.wikipedia.org/wiki/Kesehatan#Kesehatan_Menurut_Undang-Undang Di akses pada tanggal 03 September 2016 jam 14.00 WITA

BAB 13 ASPEK HUKUM PELAYANAN KESEHATAN

Kesehatan adalah salah satu dari kebutuhan pokok manusia selain sandang, pangan & papan, dalam arti hidup dalam keadaan sehat sudah tidak dapat ditawarkan lagi sebagai kebutuhan yang mendasar. Bukan hanya sehat jasmani, juga sehat rohani (jiwa), bahkan kriteria sehat manusia telah bertambah menjadi juga sehat sosial & sehat ekonomi. Namun sampai saat ini yang dimaksudkan dengan kesehatan oleh undang-undang (UU) adalah hanya keadaan sehat jasmani & sehat rohani. Kesehatan menurut UU no. 36/2009 tentang Kesehatan terdiri dari dua unsur yaitu “upaya kesehatan” & “sumber daya kesehatan”. Yang dimaksud dengan sumber daya kesehatan, terdiri dari sumber daya manusia kesehatan (tenaga kesehatan yaitu dokter, apoteker, bidan, perawat) & sarana kesehatan (antara lain rumah sakit, puskesmas, poliklinik, tempat praktik dokter).

Pemeliharaan kesehatan & pelayanan kesehatan adalah dua aspek dari upaya kesehatan, istilah pemeliharaan kesehatan dipakai untuk kegiatan upaya kesehatan masyarakat & istilah pelayanan kesehatan dipakai untuk upaya kesehatan individu (dikenal sebagai upaya kedokteran atau upaya medik). Inti dari pemeliharaan kesehatan adalah kesehatan masyarakat, menyangkut hal-hal yang berhubungan antara lain dengan pembasmian penyakit menular, usaha kesehatan lingkungan, usaha kesehatan sekolah. Sedangkan pelayanan kesehatan adalah hubungan segitiga antara tenaga kesehatan, pasien & sarana kesehatan & dari hubungan segitiga ini terbentuk hubungan medik & hubungan hukum. Hubungan medik dilaksanakan upaya kesehatan preventif, kuratif, promotif & rehabilitatif. Sedangkan hubungan hukum yang terbentuk antara ketiga komponen itu adalah hubungan antara subyek hukum dengan subyek hukum.

Hubungan

Hukum

Hubungan hukum adalah ikatan antara subyek hukum dengan subyek hukum. Hubungan hukum ini selalu meletakkan hak & kewajiban yang timbal balik, artinya hak subyek hukum yang satu menjadi kewajiban subyek hukum yang lain, demikian pula sebaliknya. Hubungan hukum di dalam bidang hukum perdata dikenal sebagai perikatan (verbinteniss).

Subyek

Hukum

Hukum menentukan tentang adanya dua subyek hukum: subyek hukum

pribadi yaitu manusia & subyek hukum yang diakui oleh hukum yaitu badan hukum. Manusia adalah subyek hukum, sejak dilahirkan sampai meninggal dunia. Janin di dalam kandungan bukan subyek hukum, namun terdapat kekecualian yang diatur di dalam Pasal 2 Kitab UU Hukum Perdata (KUHPer), yaitu bahwa janin di dalam kandungan seorang perempuan dianggap telah lahir, apabila kepentingan menghendaki, dengan syarat janin tersebut lahir hidup.

Ketentuan ini mengandung pengertian bahwa janin yang masih di dalam kandungan seorang perempuan, dapat menjadi subyek hukum (mempunyai hak), apabila ada kepentingan dari janin itu. Kepentingan dari janin, sebagai misal adanya pewarisan & janin tersebut mendapatkan hak atas warisan, maka meski pun masih di dalam kandungan, dapat dianggap sebagai subyek hukum & akan mendapatkan warisan dengan syarat lahir hidup, kalau meninggal pada waktu dilahirkan, maka seluruh fiksi hukum ini dianggap tidak pernah ada.

Sedangkan badan hukum, yang pengaturannya ada di dalam Kitab UU Hukum Dagang (KUHD), menurut Abdulkadir Muhammad: "Badan hukum adalah subyek hukum ciptaan manusia pribadi berdasarkan hukum, yang diberi hak & kewajiban seperti manusia pribadi." Peraturan perundangan tidak pernah menentukan tentang syarat-syarat materiil pembentukan badan hukum, namun doktrin yang dikemukakan oleh Meijers, seorang guru besar hukum dari Belanda yang dikutip oleh Abdulkadir Muhammad, mengemukakan adanya empat syarat badan hukum yaitu harus mempunyai harta kekayaan yang terpisah dengan harta kekayaan pengurus badan hukum; mempunyai tujuan tertentu yang bukan tujuan pribadi, yang dapat saja bertujuan komersial atau pun bertujuan sosial; ada kepentingan sendiri yang dilindungi oleh hukum, dalam arti dapat menuntut & mempertahankan kepentingannya terhadap pihak ketiga; & ada organisasi yang teratur yang dapat melakukan perbuatan hukum melalui alat perlengkapannya.

Pasien & dokter adalah subyek hukum pribadi & rumah sakit (RS) adalah subyek hukum badan hukum. Hubungan hukum yang terbentuk diberi nama perikatan (verbintenis), & hukum melalui Pasal 1233 KUHPer menentukan ada dua macam perikatan yang terbentuk yaitu perikatan yang lahir baik karena perjanjian & baik karena UU. Kemudian di dalam setiap perikatan selalu ditentukan tentang prestasi tertentu, hukum menentukan melalui Pasal 1234 KUHP bahwa terdapat tiga

macam prestasi:
"Tiap-tiap perikatan adalah untuk memberikan sesuatu, berbuat sesuatu & tidak berbuat sesuatu."

Hubungan hukum antara dokter, pasien & RS berbentuk perikatan untuk berbuat sesuatu, yang dikenal sebagai jasa pelayanan kesehatan. Pasien adalah pihak penerima jasa pelayanan kesehatan & dokter & RS adalah pihak-pihak pemberi jasa pelayanan kesehatan, yaitu untuk berbuat sesuatu yakni mengupayakan kesembuhan pasien. Hubungan hukum hanya menentukan tiga macam prestasi, tidak memberikan tentang bentuk prestasi yang diberikan, namun terdapat doktrin ilmu hukum yang mengatakan ada dua macam perikatan dilihat dari prestasi yang diberikan yaitu yang dikenal sebagai perikatan hasil & perikatan ikhtiar. Perikatan hasil meletakkan kewajiban kepada pihak yang satu untuk membuat hasil tertentu & pihak yang lain menerima hasil tertentu. Sedangkan perikatan ikhtiar meletakkan kewajiban pihak yang satu untuk membuat ikhtiar (upaya semaksimal mungkin) & pihak yang lain menerima ikhtiar.

Prestasi perikatan hasil dikatakan dapat diukur, sedangkan prestasi dari perikatan ikhtiar dikatakan sulit untuk diukur. Sehingga untuk mengukur prestasi dokter yang sulit diukur itu, memerlukan ukuran yang dikenal sebagai standar profesi kedokteran. Jelas bahwa hampir kebanyakan jasa pelayanan kesehatan berbentuk perikatan ikhtiar, yakni adanya kewajiban dari pemberi jasa pelayanan kesehatan untuk membuat upaya semaksimal mungkin mengobati pasien, & tidak berdasarkan pada perikatan hasil, kecuali untuk beberapa pelayanan kesehatan, seperti pelayanan bedah kosmetik atau pelayanan gigi dalam mencabut gigi pasien.

Perikatan (Verbintenenis)

Dituliskan di atas bahwa hukum menentukan ada dua macam perikatan yang lahir karena perjanjian & lahir karena UU. Perikatan yang lahir karena perjanjian lebih banyak terbentuk dibandingkan dengan perikatan yang lahir karena UU. Terbentuknya perikatan antara para pihak, baik yang lahir karena perjanjian mau pun yang lahir karena UU meletakkan hak & kewajiban yang timbal balik.

* Perikatan yang Lahir Karena Perjanjian (Kontrak)
KUHP adalah terjemahan dari het Burgerlijk Wetboek, yang menerjemahkan kata "overeenkomst" yang tertulis di dalam het Burgerlijk Wetboek, dengan

kata “persetujuan”, namun di dalam kehidupan sehari-hari untuk “overeenkomst” biasa digunakan kata “perjanjian” atau “kontrak”. Untuk tidak menimbulkan kesimpangsiuran, maka di dalam penulisan ini tidak dipergunakan kata “persetujuan”, melainkan akan digunakan kata “perjanjian atau kontrak”.

Perikatan yang lahir karena perjanjian, seperti dituliskan di atas, dalam hubungan hukum lebih banyak dibuat, dibandingkan dengan perikatan yang lahir karena UU, & definisi perjanjian menurut Pasal 1313 KUHPer adalah: “suatu perbuatan dengan mana satu orang atau lebih mengikatkan dirinya terhadap satu orang atau lebih”.

Banyak kritik diberikan atas pengertian dari perjanjian yang ditentukan dalam KUHPer yang sangat pendek & sederhana, antara lain bahwa tidak tegasnya ditentukan bahwa perjanjian yang dimaksud di sini adalah berkisar hanya pada bidang harta kekayaan saja & tidak termasuk pada bidang lain, sebagai misal bidang hukum keluarga.

Perlu ditambahkan bahwa dalam pembuatan perjanjian, hukum tidak pernah menentukan bahwa perjanjian harus dibuat secara tertulis, oleh sebab itu perjanjian tidak tertulis pun mempunyai kekuatan mengikat yang sama dengan perjanjian tertulis, asalkan dibuat dengan memenuhi keempat syarat sahnya perjanjian. Pematuhan terhadap perjanjian yang tertulis mau pun tidak tertulis adalah sama, karena adanya asas “pacta sunt servanda” yang artinya “perjanjian harus dipatuhi”. Hanya saja untuk pembuktian, membuktikan isi dari perjanjian tidak tertulis, lebih sulit dibandingkan dengan membuktikan isi dari perjanjian tertulis.

Untuk membuat perjanjian yang sah, ditentukan syarat-syarat sahnya perjanjian melalui Pasal 1320 KUHPer, yang berbunyi sebagai berikut:

Untuk sahnya perjanjian diperlukan empat syarat:

1. sepakat mereka yang mengikatkan diri;
2. kecakapan untuk membuat suatu perikatan;
3. suatu hal tertentu;
4. suatu sebab yang halal.

Mengenai keempat syarat yang ditentukan melalui Pasal 1320 KUHPer itu, mutlak semuanya harus dipenuhi, kalau salah satu dari keempat syarat di atas tidak dipenuhi, maka perjanjian menjadi tidak sah. Istilah hukum batalnya perjanjian apabila syarat pertama & kedua tidak dipenuhi adalah “perjanjian dapat dibatalkan” (vernietigbaar). Sedangkan dengan tidak dipenuhinya syarat ketiga & keempat, maka perjanjian “batal demi hukum”

(nietig).

Salah satu pasal yang penting juga sehubungan dengan perjanjian adalah pasal 1338 KUHPer, yang memuat asas kebebasan berkontrak, yang berbunyi: “Semua perjanjian yang dibuat secara sah berlaku sebagai UU bagi mereka yang membuatnya. Perjanjian itu tidak dapat ditarik kembali selain dengan sepakat kedua belah pihak, atau karena alasan-alasan yang cukup untuk itu. Perjanjian-perjanjian harus dilaksanakan dengan itikad baik.” Berdasarkan pada ketentuan pasal 1338 tersebut, maka hubungan hukum yang dibuat secara sah mempunyai kekuatan mengikat sebagai UU, tidak dapat diputuskan oleh salah satu pihak tanpa alasan yang dapat diterima oleh pihak lain & harus dijalankan dengan itikad baik. Mengenai itikad baik, apabila ada pihak yang mendalilkan adanya pihak lain mempunyai itikad buruk, maka yang mendalilkan harus membuktikan itikad buruk itu, dengan kata lain itikad baik tidak perlu dibuktikan. Ukuran itikad baik menurut het Burgerlijk Wetboek tahun 1992, adalah kepatutan (billijkheid) & kepantasan (redelijkheid).

* Perikatan yang Lahir Karena UU
Seperti dituliskan sebelumnya, bahwa perikatan dapat lahir karena UU, selain lahir karena perjanjian. Pasal 1352 KUHPer menentukan, bahwa: “Perikatan yang dilahirkan demi UU timbul dari UU saja, atau dari UU sebagai perbuatan orang.”

Dalam hal terbentuknya perikatan yang lahir karena UU, dikenal figur hukum “zaakwaarneming” atau diterjemahkan sebagai “penyelenggaraan kepentingan” & pembayaran tanpa hutang. Zaaakwaarneming pada intinya apabila seseorang yang dengan sukarela menyelenggarakan kepentingan orang lain tanpa disuruh, dengan atau tanpa sepengetahuan orang tersebut, maka secara diam-diam mengikatkan dirinya untuk meneruskan & menyelesaikan atau menyelenggarakan kepentingan (zaakwaarmening), hingga orang yang diwakilinya datang/kembali & dapat menyelesaikan kepentingannya sendiri itu.

Kemudian mengenai perikatan yang lahir karena UU yaitu pembayaran tanpa hutang, apabila seseorang melakukan pembayaran kepada orang lain & pembayaran itu tanpa adanya utang dari orang itu kepada orang lain, maka UU meletakkan kewajiban kepada orang lain itu yang menerima pembayaran tanpa utang untuk mengembalikan uang tersebut & memberikan hak kepada seseorang itu untuk menagih uang telah dibayarkan. Zaaakwaarneming berlaku terhadap dokter & RS, yakni hubungan hukum lahir

karena UU, apabila mereka secara sukarela menolong orang yang sedang menderita karena kecelakaan, maka mereka harus menyelesaikan kepentingan pasien, sampai pasien dapat mengurus sendiri kepentingannya.

Hubungan Hukum Dokter & Pasien

Hubungan antara dokter & pasien selain hubungan medik, terbentuk pula hubungan hukum. Pada hubungan medik, hubungan dokter & pasien adalah hubungan yang tidak seimbang, dalam arti pasien adalah orang sakit & dokter adalah orang sehat; pasien adalah awam & dokter adalah pakar. Namun dalam hubungan hukum terdapat hubungan yang seimbang, yakni hak pasien menjadi kewajiban dokter & hak dokter menjadi kewajiban pasien & keduanya adalah subyek hukum pribadi.

Dilihat dari jenis pekerjaan yang ada di dalam hubungan dokter & pasien, maka jelas terbentuk hubungan untuk melakukan pekerjaan (jasa) tertentu, yakni dokter sebagai pemberi jasa pelayanan kesehatan & pasien sebagai penerima pelayanan kesehatan.

Pekerjaan dokter dapat dikatakan sebagai profesi, sebab dilakukan berdasarkan pendidikan formal di pendidikan tinggi kedokteran & dokter sebagai professional mempunyai kewenangan profesional dalam menjalankan profesinya. Selain itu terdapat etika profesi yang menjadi pedoman tingkah laku dokter dalam menjalankan profesinya sebagai dokter. Kata dokter bukanlah titel, sarjana kedokteran adalah titel, sama dengan yuris adalah kata untuk profesi dari sarjana hukum.

Hubungan hukum antara dokter & pasien dapat terbentuk perikatan yang lahir karena perjanjian & dapat pula terbentuk perikatan yang lahir karena UU. Contoh hubungan hukum dokter & pasien yang lahir karena perjanjian, adalah apabila pasien datang ke tempat praktik dokter, yang melakukan penawaran jasa pelayanan kesehatan dengan memasang papan nama, dalam arti pasien menerima penawaran dari dokter, maka terbentuklah perikatan yang lahir karena perjanjian.

Perikatan antara dokter & pasien yang lahir karena UU, apabila dokter secara sukarela membantu orang yang menderita karena kecelakaan, di mana dokter sebagai misal, sedang lewat di tempat kecelakaan, tanpa ada perintah atau permintaan dari siapa pun, dokter menyelenggarakan kepentingan yang menderita kecelakaan, maka dokter mempunyai kewajiban untuk sampai menyelesaikan pekerjaan sampai orang yang celaka atau keluarganya, dapat mengurusnya.

Dituliskan sebelumnya, doktrin ilmu hukum mengatakan ada dua macam

perikatan, yaitu perikatan hasil di mana prestasinya berupa hasil tertentu & perikatan ikhtiar di mana prestasinya berupa upaya semaksimal mungkin. Perikatan antara dokter dengan pasien hampir seluruhnya berupa perikatan ikhtiar, di mana dokter berupaya semaksimal mungkin untuk mengobati penyakit yang diderita oleh pasien. Apabila dokter telah berupaya semaksimal mungkin & pasien tidak sembuh juga, maka dokter telah cukup bekerja dengan baik, karena perikatannya berupa ikhtiar. Dengan perkataan lain, pasien tidak dapat menuntut dokter untuk menyembuhkan penyakitnya, dokter harus berupaya semaksimal mungkin untuk mengobati pasien. Sepakat mereka yang mengikatkan diri sebagai adalah syarat pertama bagi sahnya perjanjian, seringkali diartikan bahwa sepakat ini harus dinyatakan dengan tegas, namun ada sepakat yang dinyatakan dengan diam-diam, dalam arti apabila pasien tidak menolak, maka telah terjadi sepakat yang dinyatakan dengan diam-diam. Dengan perkataan lain, kalau pasien menolak pelayanan kesehatan harus dinyatakan dengan tegas. Sehubungan dengan sahnya perjanjian antara dokter & pasien, terdapat hal yang menarik & seringkali terjadi, bahwa syarat “kecakapan untuk membuat suatu perikatan” di dalam Pasal 1320 KUHPer mensyaratkan cakap berdasarkan hukum, yaitu usia dewasa, dalam arti menurut KUHpd adalah 21 tahun & menurut UU no. 1/1974 tentang Perkawinan adalah 18 tahun. Apabila seorang anak belum dewasa, datang sendirian ke tempat praktik dokter & membutuhkan jasa pelayanan kesehatan, apakah dokter dapat menolaknya dengan alasan belum dewasa? Padahal dokter tidak boleh menolak permintaan bantuan jasa pelayanan kesehatan dari siapa pun juga. Tentunya dokter tidak dapat menolak, terlebih dalam keadaan darurat, ketentuan ini dapat diabaikan, namun untuk tindakan invasif, sebaiknya diupayakan agar ada wali yang mendampingi anak. Perlu diketahui bahwa di beberapa negara telah memberikan hak kepada anak berumur 14 tahun untuk mandiri dalam bidang pelayanan kesehatan. Mengenai syarat yang ketiga, suatu hal tertentu, pelayanan kesehatan yang menjadi obyek perjanjian (suatu hal tertentu), adalah pelayanan kesehatan untuk mengobati pasien yang harus dapat dicapai, kalau pengobatan itu tidak dapat/tidak mungkin dilaksanakan, maka obyeknya perikatan menjadi tidak tertentu. Syarat yang terakhir, mengenai suatu sebab (kausa) yang halal, dimaksudkan bahwa diselenggarakannya pelayanan kesehatan yang menjadi tujuan dari

pelayanan kesehatan itu sendiri, harus diperbolehkan oleh hukum, ketertiban & kesusilaan. Contoh pelayanan kesehatan yang melanggar hukum adalah tindakan pengguguran kandungan tanpa alasan medik, yang dikenal sebagai pengguguran kandungan buatan yang kriminalis. Kemudian pembahasan mengenai akibat hukum perjanjian yang sah, diatur di dalam Pasal 1338 KUHPer. Namun dalam pelayanan kesehatan mengalami penyimpangan, sebab perjanjian pelayanan kesehatan antara dokter & pasien yang telah dibuat secara sah, yang berlaku sebagai UU bagi para pihak, dapat diputuskan tanpa sepakat pihak yang lainnya oleh pasien, karena pasien kapan saja dapat memutuskan perjanjian tanpa alasan apa pun juga. Dokter tidak dapat memaksakan kehendak kepada pasien, pasien mempunyai hak untuk menentukan diri sendiri (the right of self determination), yang merupakan hak asasi pasien. Dokter hanya dapat memberikan informasi kepada pasien & harus meminta persetujuan untuk diteruskan pelayanan kesehatan. Pemberian persetujuan atau penolakan persetujuan pelayanan kesehatan adalah sepenuhnya hak dari pasien. Meski pun dokter tahu bahwa dengan diputuskannya perjanjian pelayanan kesehatan, dapat menyebabkan pasien meninggal dunia, dokter tidak berhak memaksakan pelayanan kesehatan.

Hubungan Hukum Dokter & RS

Hubungan dokter & RS, menurut hukum terdapat dua macam hubungan. Hubungan pertama terdapat hubungan ketenagakerjaan, yakni dokter adalah pegawai RS, dalam arti ada hubungan antara pemberi kerja & penerima kerja (istilah dahulu hubungan buruh dengan majikan). Pola hubungan hukum seperti ini, dokter disebut sebagai “dokter in” dari RS. Dokter yang pegawai RS, harus tunduk kepada seluruh peraturan tentang ketenagakerjaan. Hak & kewajiban yang timbal balik antara pemberi kerja & penerima kerja, selain diatur baik di dalam perundangan ketenagakerjaan, juga diatur di dalam KHUPdt. Terdapat hubungan lain antara dokter dengan RS, yakni dokter bukan pegawai dari RS, antara dokter & RS terdapat perikatan yang lahir karena perjanjian. Inti dari perjanjian itu, dokter dapat menggunakan fasilitas RS, pada saat dokter & pasien terdapat hubungan hukum pelayanan kesehatan. Pola hubungan hukum kedua ini, yakni terbentuk hubungan antara dokter & RS berdasarkan perjanjian, seluruhnya diatur dengan peraturan yang ada di dalam KUHPer, tidak berlaku peraturan tentang ketenagakerjaan. Dokter adalah “dokter out”, yang hanya menggunakan fasilitas yang ada di RS,

sebagai misal fasilitas rawat jalan & atau fasilitas rawat inap yang dipunyai oleh RS.

Konsekuensi dari kedua macam hubungan hukum antara dokter & RS, adanya perbedaan dalam hal ada gugatan dari pasien. Pada pola hubungan hukum yang pertama, pasien dapat menggugat RS, karena berdasarkan ketentuan di dalam KHUPdt, melalui Pasal 1367, yang menentukan bahwa majikan bukan hanya bertanggungjawab atas kesalahan yang dilakukannya, tetapi juga bertanggungjawab atas kesalahan yang dilakukan oleh bawahannya.

Namun Pasal ini seringkali disalahartikan, bahwa kalau menjadi bawahan & melakukan kesalahan, tidak perlu bertanggungjawab, karena majikan akan membayar gugatan ganti rugi atas kesalahan yang dibuatnya. Tentunya bukan begitu arti dari ketentuan Pasal 1367 KUHPdt itu, artinya pasien tidak perlu sudah-susah menggugat dokter yang bawahan RS, tetapi dia dapat menggugat RS yang menjadi majikan dokter. Sedangkan antara dokter dengan RS, tentunya terdapat perjanjian tersendiri mengenai pembayaran gantirugi, kalau tidak diperjanjikan, maka dokter harus membayar kembali ganti rugi yang telah dibayarkan oleh RS kepada pasien. Pada dasarnya setiap orang yang melakukan kesalahan & kesalahan itu menimbulkan kerugian bagi pasien, harus membayar ganti rugi. Pada pola hubungan yang kedua, yakni dokter adalah “dokter out”, apabila dokter melakukan kesalahan & kesalahan itu menimbulkan kerugian bagi pasien, maka pasien harus menggugat dokter secara langsung, dalam arti RS tidak dapat dimintakan tanggungjawabnya, sebab tidak ada aturan hukum yang mengharuskan RS membayar ganti rugi atas kesalahan yang diperbuat oleh dokter out.

Hubungan Hukum RS & Pasien RS adalah sarana kesehatan, mempunyai fungsi selain memberikan pelayanan rawat jalan juga pelayanan rawat inap kepada pasien. Hubungan hukum yang timbul antara RS & pasien tergantung dari hubungan antara dokter dengan RS.

Merujuk pada bentuk hubungan dokter RS yang dapat sebagai “dokter in” & “dokter out”, maka begitu pula hubungan RS dengan pasien, dapat saja pasien mempunyai hubungan dengan RS bersama dengan “dokter in” & dapat juga pasien mempunyai hubungan hukum dengan RS & juga mempunyai hubungan hukum dengan “dokter out”. Seperti disebutkan di atas, dalam hal dokter adalah “dokter in”, maka pasien

hanya mempunyai satu hubungan hukum, yaitu dengan RS. Sedangkan dalam hal pasien berhubungan dengan “dokter out”, maka pasien akan mengikatkan diri dalam dua perikatan, yaitu satu dengan RS & satu lagi dengan “dokter out”. Pasien yang hanya membuat satu perjanjian dengan RS yang mempunyai “dokter in”, tidak perlu repot dalam hal terjadi kesalahan yang menimbulkan kerugian bagi pasien, cukup menggugat RS. Tanpa perlu mencari tahu siapa yang melakukan kesalahan yang menimbulkan kerugian bagi pasien. Namun dalam hal terdapat dua perjanjian, yaitu dengan RS & “dokter out”, maka pasien harus mencari tahu terlebih dahulu, siapa yang melakukan kesalahan yang menimbulkan kerugian bagi pasien. Apabila kesalahan dilakukan oleh RS, maka pasien hanya menggugat RS. Apabila kesalahan dilakukan oleh “dokter out”, maka pasien harus hanya menggugat “dokter out”, dalam arti salah alamat kalau pasien menggugat RS. Begitu pula, kalau kesalahan dibuat oleh baik RS, mau pun “dokter out”, maka gugatan harus ditujukan kepada keduanya. Kiranya perlu ditambahkan sebagai bahan perbandingan, di Belanda terdapat keinginan dari pasien agar diterapkan “tanggungjawab hukum terpusat” (centraal aansprakelijkheid) RS baik untuk “dokter in” mau pun untuk “dokter out”, yakni pada kasus terjadi kerugian yang diderita oleh pasien, pasien tidak perlu mencari tahu siapa yang telah melakukan kesalahan, namun dapat langsung mengajukan gugatan kepada RS. Tentunya konstruksi hukum seperti ini mendapatkan tentangan dari “dokter out”. Bagi RS tidak ada masalah diletakkannya tanggungjawab hukum terpusat, sebab RS akan melemparkan tanggungjawab hukum kepada pihak ketiga yaitu asuransi, sedangkan bagi “dokter out” dengan adanya tanggungjawab hukum terpusat, akan memberikan kekuasaan kepada RS untuk mengatur “dokter out”, hal ini yang tidak diinginkan oleh “dokter out”. “Dokter out” menginginkan adanya kebebasan dalam menyelenggarakan pelayan kesehatan, & tidak mau RS mempunyai kekuasaan mengatur “dokter out”. Setiap “dokter out” di Negara Kincir Angin itu tidak perlu takut menghadapi gugatan dari pasien, karena mereka pun telah mengalihkan tanggungjawab hukum kepada pihak ketiga yaitu asuransi, sehingga konstruksi tanggungjawab hukum terpusat tidak pernah terlaksana.

Penutup

Pelayanan kesehatan adalah kebutuhan pokok manusia, agar dapat hidup dalam keadaan sehat, baik jasmani mau pun rohani, pada intinya berisi

hubungan antara tenaga kesehatan a.l. dokter), pasien & sarana kesehatan (a.l. RS) sebagai subyek hukum. Pasien & dokter sebagai subyek hukum pribadi & RS sebagai subyek hukum yang badan hukum. Hubungan hukum atau perikatan antara ketiga komponen dalam pelayanan kesehatan, dapat lahir karena perjanjian & karena UU. Perikatan yang lahir karena perjanjian mensyaratkan dipenuhi empat syarat dari sahnya perjanjian. Perikatan yang lahir karena UU timbul disebabkan dokter mempunyai kewajiban hukum untuk menolong setiap orang yang membutuhkan pelayanan kesehatan. Meski pun di dalam setiap perjanjian terdapat akibat hukum dari sahnya perjanjian, terdapat penyimpangan dari Ayat (2) Pasal 1338 KUHPer, karena adanya hak asasi dari pasien untuk menentukan diri sendiri (the right of self determination), sehingga dokter tidak mempunyai hak untuk memaksa pasien untuk dilakukan pelayanan kesehatan, meski pun dokter tahu kalau tidak dilakukan pelayanan kesehatan akan berakibat fatal bagi pasien. Hubungan hukum antara dokter & pasien kebanyakan lahir karena perjanjian, hanya sedikit yang lahir karena UU. Kemudian berdasarkan doktrin Ilmu Hukum, hampir seluruh perikatan yang timbul adalah perikatan ikhtiar bukan perikatan hasil, di mana dokter akan memberikan prestasi berupa upaya semaksimal mungkin, bukan prestasi berupa hasil. Hubungan hukum antara dokter & RS mengenal adanya pola hubungan sebagai “dokter in” & “dokter out”. “Dokter in” mempunyai hubungan ketenagakerjaan dengan RS, sedangkan “dokter out” hanya mempunyai hubungan perjanjian dengan RS untuk dapat menggunakan fasilitas RS. Konsekuensi yuridis dari kedua hubungan itu, menyebabkan adanya tanggungjawab hukum yang berbeda. Hubungan hukum RS & pasien, mengikuti pola hubungan dokter & rumahsakit. Pasien hanya mempunyai satu perikatan, dalam hal RS mempunyai “dokter in”, sedangkan bagi pasien mempunyai hubungan dengan “dokter out”, maka pasien akan mempunyai dua buah perikatan. Demikian pula akan menyebabkan tanggungjawab hukum yang berbeda. Di Belanda, keinginan pasien agar ditetapkan adanya tanggungjawab hukum terpusat pada RS, untuk memudahkan pasien mengajukan gugatan, telah mengalami hambatan, karena “dokter out” berpendapat dengan adanya tanggungjawab hukum terpusat RS, menyebabkan RS mempunyai kekuasaan mengatur “dokter out”. Akhirnya disarankan agar, baik pasien mau pun dokter & RS, untuk

mengetahui & memahami Aspek Hukum Pelayanan Kesehatan dengan tujuan hubungan hukum antara ketiga komponen itu menjadi harmonis & budaya gugat menggugat tidak berkembang.

DAFTAR PUSTAKA

Dr. Wila Ch. Supriadi, S.H.

Guru Besar Hukum Kesehatan Unika Parahyangan Bandung

DAMPAK TOKSIKAN BAHAN-BAHAN ORGANIK TERHADAP KESEHATAN KERJA

Oleh : Naniek Ratni JAR

Jurusan Teknik Lingkungan – FTSP

Kemajuan industri selain membawa dampak positif seperti meningkatnya pendapatan masyarakat dan berkurangnya pengangguran juga mempunyai dampak negatif yang harus diperhatikan terutama menjadi ancaman potensial terhadap lingkungan sekitarnya dan para pekerja di industri. Salah satu industri tersebut adalah industri bahan-bahan organik yaitu metil alkohol, etil alkohol dan diol.

Tenaga kerja sebagai sumber daya manusia adalah aset penting dari kegiatan industri, disamping modal dan peralatan. Oleh karena itu tenaga kerja harus dilindungi dari bahaya-bahaya lingkungan kerja yang dapat mengancam kesehatannya.

Metil alkohol dipergunakan sebagai pelarut cat, sirlak, dan vernis dalam sintesa bahan-bahan kimia untuk denaturalisasi alkohol, dan bahan anti beku. Pekerja-pekerja di industri demikian mungkin sekali menderita keracunan methanol. Keracunan tersebut mungkin terjadi oleh karena menghirupnya, meminumnya atau karena absorpsi kulit. Keracunan akut yang ringan ditandai dengan perasaan lelah, sakit kepala, dan penglihatan kabur, Keracunan sedang dengan gejala sakit kepala yang berat, mabuk, dan muntah, serta depresi susunan syaraf pusat, penglihatan mungkin buta sama sekali baik sementara maupun selamanya. Pada keracunan yang berat terdapat pula gangguan pernafasan yang dangkal, cyanosis, koma, menurunnya tekanan darah, pelebaran pupil dan bahkan dapat

Hand Out

mengalami kematian yang disebabkan kegagalan pernafasan. Keracunan kronis biasanya terjadi oleh karena menghirup metanol keparu-paru secara terus menerus yang gejala-gejala utamanya adalah kabur penglihatan yang lambat laun mengakibatkan kebutaan secara permanen.

Nilai Ambang Batas (NAB) untuk metanol di udara ruang kerja adalah 200 ppm atau 260 mg per meter kubik udara.

Etanol atau etil alkohol digunakan sebagai pelarut, antiseptik, bahan permulaan untuk sintesa bahan-bahan lain. Dan untuk membuat minuman keras. Dalam pekerjaan-pekerjaan tersebut keracunan akut ataupun kronis bisa terjadi oleh karena meminumnya, atau kadang-kadang oleh karena menghirup udara yang mengandung bahan tersebut, Gejala-gejala pokok dari suatu keracunan etanol adalah depresi susunan saraf sentral. Untunglah di Indonesia minum minuman keras banyak dihindari oleh pekerja sehingga "**problem drinkers**" di industri-industri tidak ditemukan, NAB di udara ruang kerja adalah 1000 ppm atau 1900 mg per meter kubik.

Keracunan-keracunan oleh persenyawaan-persenyawaan tergolong alkohol dengan rantai lebih panjang sangat jarang, oleh karena makin panjang rantai makin rendah daya racunnya. Simptomatologi, pengobatan, dan pencegahannya hampir sama seperti untuk etanol.

Seperti halnya etanol, persenyawaan-persenyawaan yang tergolong diol mengakibatkan depresi susunan saraf pusat dan kerusakan-kerusakan organ dalam seperti ginjal, hati dan lain-lain. Tanda terpenting keracunan adalah anuria dan narcosis. Keracunan akut terjadi karena meminumnya, sedangkan keracunan kronis disebabkan penghirupan udara yang mengandung bahan tersebut. Pencegahan-pencegahan antara lain

Hand Out

dengan memberikan tanda-tanda jelas kepada tempat-tempat penyimpanan bahan tersebut.

Keracunan toksikan tersebut diatas tidak akan terjadi manakala lingkungan kerja tidak sampai melebihi Nilai Ambang Batas dan pemenuhan standart dilakukan secara ketat.

ISBN 978-623-7893-02-8



9 786237 893028