

LIMBAH B3 DAN KESEHATAN

Oleh : Sigit Eddie Wijanto, SKM

I. Pendahuluan.

Dalam Undang-Undang RI Nomor 23 Tahun 1992 tentang Kesehatan, pada pasal 1 butir 1 disebutkan bahwa yang dimaksud dengan kesehatan adalah keadaan yang sejahtera dari badan, jiwa dan sosial yang memungkinkan setiap orang hidup produktif secara sosial dan ekonomis.

Adapun derajat kesehatan masyarakat dipengaruhi oleh 4 faktor, yaitu :

- Faktor Lingkungan
- Faktor Perilaku
- Faktor Pelayanan Kesehatan
- Faktor Bawaan (Keturunan)

Dari keempat faktor tersebut, faktor lingkungan merupakan faktor yang paling besar pengaruhnya dibandingkan dengan ketiga faktor yang lain.

Pada umumnya, bila manusia dan lingkungannya berada dalam keadaan seimbang, maka keduanya berada dalam keadaan sehat. Tetapi karena sesuatu sebab sehingga keseimbangan ini terganggu atau mungkin tidak dapat tercapai, maka dapat menimbulkan dampak yang merugikan bagi kesehatan.

Keseimbangan tersebut sangat kompleks. Dari lingkungan alaminya manusia mengambil makanan dan sumber daya lain yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan materinya, ke lingkungan alami pula manusia membuang berbagai bahan buangan baik dari badannya maupun dari proses produksinya.

Proses pengambilan maupun pembuangan ini bila tidak terkendali, menimbulkan dampak terhadap lingkungan yang dapat merugikan bagi kehidupan manusia itu sendiri, antara lain gangguan kesehatan, gangguan kenyamanan, gangguan ekonomi dan sosial. Dalam hal tersebut diatas yang perlu kita cermati adalah bahwa alam mempunyai daya dukung dan daya tampung yang terbatas. Bila pengelolaannya tidak seimbang maka kelestarian lingkungan juga akan terganggu.

Perilaku manusia yang tidak sehat, akan memperburuk kondisi lingkungan dengan timbulnya “man made breeding places” bagi kuman dan vektor penyakit maupun sumber pencemar yang dapat memajani manusia.

Selaras dengan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi, bertambahnya jumlah penduduk dengan mobilitas yang cepat, sangat berpengaruh terhadap kebutuhan manusia yang tidak hanya kebutuhan dasar saja. Dari kebutuhan dasar yang berupa makanan dan sandang sampai pada kebutuhan materi sebagai hasil proses industri, memunculkan kecenderungan semakin meningkatnya tempat / kegiatan yang juga menghasilkan limbah berupa bahan berbahaya dan beracun bagi kehidupan manusia maupun makhluk hidup lainnya.

Kondisi tersebut, bila tidak terkendali akan menimbulkan masalah kesehatan yang semakin berat dan luas dengan semakin tingginya angka kesakitan, baik karena penyakit infeksi maupun non infeksi sebagai akibat dari pencemaran lingkungan oleh bahan-bahan yang tidak diinginkan.

Beberapa tahun terakhir ini telah terjadi transisi epidemiologik, yaitu bergesernya pola penyakit yang sebelumnya didominasi oleh penyakit infeksi, pada saat ini penyakit non infeksi antara lain hipertensi, jantung, diabetes melitus, gangguan fungsi ginjal, kanker, lebih menonjol dibanding tahun-tahun sebelumnya.

II. Pencemaran Lingkungan

Pencemaran lingkungan sering diungkapkan dengan pembicaraan atau pemberitaan melalui media massa. Ungkapan tersebut bermacam ragam popularisasinya dikalangan pendengar atau pembaca, antara lain pernyataan yang menyebutkan : Pencemaran udara oleh gas buang kendaraan bermotor amat terasa dikota-kota besar yang padat lalulintasnya; pencemaran sungai oleh limbah cair industri sangat mengganggu kehidupan di perairan ; limbah pulp (bubur kayu) pabrik kayu mengandung BOD dan COD yang tinggi.; sampah bahan berbahaya beracun mencemari air, dsb.

Didalam bahasa sehari-hari, pencemaran lingkungan dipahami sebagai sesuatu kejadian lingkungan yang tidak diinginkan, menimbulkan gangguan atau kerusakan lingkungan bahkan dapat menimbulkan gangguan kesehatan sampai kematian. Hal-hal yang tidak diinginkan yang dapat disebut pencemaran, misalnya udara berbau tidak sedap, air berwarna keruh, tanah ditimbuni sampah. Hal tersebut dapat berkembang dari sekedar tidak diinginkan menjadi gangguan. Udara yang tercemar baik oleh debu, gas maupun unsur kimia lainnya dapat menyakitkan saluran pernafasan, mata menjadi pedas atau merah dan berair. Bila zat pencemar tersebut mengandung bahan berbahaya dan beracun (B3), kemungkinan dapat berakibat fatal.

Hal yang sama dapat terjadi pada air. Air yang tercemar dapat menimbulkan gangguan gatal pada kulit, atau sakit saluran pencernaan bila terminum dan dapat berakibat lebih jauh bila ternyata mengandung B3. Demikian pula halnya dengan tanah yang tercemar, yang pada gilirannya dapat mengotori sumber air didekatnya.

Menurut Undang-Undang Nomor 23 Tahun 1997 tentang Pengelolaan Lingkungan Hidup, yang dimaksud dengan pencemaran lingkungan hidup adalah : masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi, dan atau komponen lain ke dalam lingkungan hidup oleh kegiatan manusia sehingga kualitasnya turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan lingkungan hidup tidak dapat berfungsi sesuai dengan peruntukannya.

III. Limbah dan masalahnya.

Karena limbah dibuang ke lingkungan, maka masalah yang ditimbulkannya merata dan menyebar di lingkungan yang luas. Limbah gas terbawa angin dari satu tempat ke tempat lainnya. Limbah cair atau padat yang dibuang ke sungai, dihanyutkan dari hulu sampai jauh ke hilir, melampaui batas-batas wilayah akhirnya bermuara dilaut atau danau, seolah-olah laut atau danau menjadi tong sampah.

Limbah bermasalah antara lain berasal dari kegiatan pemukiman, industri, pertanian, pertambangan dan rekreasi.

Limbah pemukiman selain berupa limbah padat yaitu sampah rumah tangga, juga berupa tinja dan limbah cair yang semuanya dapat mencemari lingkungan perairan. Air yang tercemar akan menjadi sumber penyakit menular.

Limbah industri baik berupa gas, cair maupun padat umumnya termasuk kategori atau dengan sifat limbah B3.

Kegiatan industri disamping bertujuan untuk meningkatkan kesejahteraan, ternyata juga menghasilkan limbah sebagai pencemar lingkungan perairan, tanah, dan udara. Limbah cair, yang dibuang ke perairan akan mengotori air yang dipergunakan untuk berbagai keperluan dan mengganggu kehidupan biota air. Limbah padat akan mencemari tanah dan sumber air tanah.

Limbah gas yang dibuang ke udara pada umumnya mengandung senyawa kimia berupa SO_x, NO_x, CO, dan gas-gas lain yang tidak diinginkan. Adanya SO₂ dan NO_x diudara dapat menyebabkan terjadinya hujan asam yang dapat menimbulkan kerugian karena merusak bangunan, ekosistem perairan, lahan pertanian dan hutan.

Limbah bahan berbahaya dan beracun (B3) yang sangat ditakuti adalah limbah dari industri kimia. Limbah dari industri kimia pada umumnya mengandung berbagai macam unsur logam berat yang mempunyai sifat akumulatif dan beracun (toxic) sehingga berbahaya bagi kesehatan manusia.

Limbah pertanian yang paling utama ialah pestisida dan pupuk. Walau pestisida digunakan untuk membunuh hama, ternyata karena pemakaiannya yang tidak sesuai dengan peraturan keselamatan kerja, pestisida menjadi biosida – pembunuh kehidupan. Pestisida yang berlebihan pemakaiannya, akhirnya mengkontaminasi sayuran dan buah-buahan yang dapat menyebabkan keracunan konsumennya.

Pupuk sering dipakai berlebihan, sisanya bila sampai diperairan dapat merangsang pertumbuhan gulma penyebab timbulnya eutrofikasi. Pemakaian herbisida untuk mengatasi eutrofikasi menjadi penyebab terkontaminasinya ikan, udang dan biota air lainnya.

Pertambangan memerlukan proses lanjutan pengolahan hasil tambang menjadi bahan yang diinginkan. Misalnya proses dipertambangan emas, memerlukan bahan air raksa atau mercury akan menghasilkan limbah logam berat cair penyebab keracunan syaraf dan merupakan bahan teratogenik.

Kegiatan sektor pariwisata menimbulkan limbah melalui sarana transportasi, dengan limbah gas buang di udara, tumpahan minyak dan oli dilaut sebagai limbah perahu atau kapal motor dikawasan wisata bahari.

IV. Toksikologi Lingkungan

Karena limbah industri pada umumnya bersifat sebagai bahan berbahaya dan beracun (B3), maka substansi atau zat beracun di lingkungan yang sangat menjadi perhatian ialah yang bersumber pada kegiatan manusia yang dibuang ke lingkungan sebagai limbah.

Karena kajian toksikologi adalah bahan beracun, maka obyek toksikologi lingkungan ialah limbah kimia yang beracun, umumnya termasuk kelompok limbah bahan berbahaya dan beracun (hazardous waste and toxic chemical)

Sedangkan yang dimaksud dengan toxicologi lingkungan adalah pengetahuan yang mempelajari efek substansi toksik (beracun) yang terdapat di lingkungan alam maupun lingkungan binaan; mempelajari dampak atau resiko keberadaan substansi tersebut terhadap makhluk hidup.

Didalam Peraturan Pemerintah R.I. Nomor 18 Tahun 1999 tentang Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun, yang dimaksud dengan B3 dapat diartikan “Semua bahan/ senyawa baik padat, cair, ataupun gas yang mempunyai potensi merusak terhadap kesehatan manusia serta lingkungan akibat sifat-sifat yang dimiliki senyawa tersebut”.

Limbah B3 diidentifikasi sebagai bahan kimia dengan satu atau lebih karakteristik :

- mudah meledak
- mudah terbakar
- bersifat reaktif
- beracun
- penyebab infeksi
- bersifat korosif.

Toksikologi lingkungan menjadi sangat penting, karena kenyataannya adalah bahwa yang paling merasakan dampak suatu kegiatan adalah manusia, bagian dari makhluk hidup.

Kata racun (toksin, toksikan) memang berhubungan dengan sistem kehidupan; sistem biologi. Toksisitas suatu bahan kimia ditentukan dengan LD 50 atau LC 50, yaitu dosis atau konsentrasi suatu bahan uji yang menimbulkan kematian 50 % hewan uji.

Pada manusia, sasaran toksikan pertama-tama adalah saluran pencernaan. Toksikan yang masuk melalui makanan pertama kali di dalam mulut akan diabsorpsi atau mengkontaminasi kelenjar ludah (saliva) yang kemudian dapat meracuni alat-alat pencernaan, dan selanjutnya menyebar keorgan vital lainnya.

Limbah B3 dari kegiatan industri yang terbuang ke lingkungan akhirnya akan berdampak pada kesehatan manusia. Dampak itu dapat langsung dari sumber ke manusia, misalnya meminum air yang terkontaminasi atau melalui rantai makanan, seperti memakan ikan yang telah menggandakan (biological magnification) pencemar karena memakan mangsa yang tercemar.

Contoh, kasus penyakit Minamata :

Dipinggir teluk Minamata di Jepang bermukim rakyat nelayan. Beberapa industri membuang limbahnya keteluk Minamata. Para ahli kimia pabrik mengatakan bahwa limbah pabrik yang mengandung methylmercury (MeHg) tidak berbahaya karena kenyataannya fitoplankton, zooplankton, dan ikan tetap hidup diteluk itu. Rupanya kebiasaan penduduk nelayan teluk Minamata yang suka makan ikan, telah menyebabkan terakumulasinya kadar methylmercury yang berlipat ganda di dalam tubuh nelayan teluk tersebut. Suatu saat setelah mengakumulasi methylmercury sekitar 10 tahun, tanpa disadari kadar mercury didalam tubuh nelayan telah berlipat ganda ribuan kali dibanding dengan kadar mercury di dalam air limbah dan fitoplankton. Karena methylmercury termasuk B3, maka menimbulkan dampak kesehatan yaitu keturunan dari nelayan yang telah mengkonsumsi ikan dari teluk Minamata mengalami cacat jasmani dan mental. Cacat ini disebut sebagai penyakit Minamata.

Jadi penyakit sejenis penyakit Minamata tersebut dapat terjadi dimana saja melalui proses akumulasi dan penggandaan biologik.

V. Dampak pada Kesehatan

Dalam paradigma Kesehatan Lingkungan ada 4 simpul yang berkaitan dengan proses pajanan B3 yang dapat mengganggu kesehatan.

Simpul 1 : Jenis dan skala kegiatan yang diduga menjadi sumber pencemar atau biasa disebut sebagai sumber emisi B3

Sumber emisi B3 pada umumnya berasal dari sektor industri, transportasi, yang mengeluarkan berbagai bahan buangan yang mengandung senyawa kimia yang tidak dikehendaki. Emisi tersebut dapat berupa gas, cairan, maupun partikel yang mengandung senyawa organik maupun anorganik.

Simpul 2 : Media lingkungan (air, tanah, udara, biota)

Emisi dari simpul 1 dibuang ke lingkungan, kemudian menyebar secara luas di lingkungan sesuai dengan kondisi media transportasi limbah.

Bila melalui udara, maka sebarannya tergantung dari arah angin dominan dan dapat menjangkau wilayah yang cukup luas.

Bila melalui air maka dapat menyebar sesuai dengan arah aliran yang sebarannya dapat sangat jauh. Komponen lain yang ikut menyebarkan emisi tersebut adalah biota air yang ikut tercemar.

Simpul 3 : Pemajanan B3 ke manusia

Di lingkungan, manusia dapat menghirup udara yang tercemar, minum air yang tercemar, makan makanan yang terkontaminasi dan dapat pula kemasukan B3 melalui kulit. Pada umumnya titik pemajanan B3 kedalam tubuh manusia melalui pernafasan, oral (mulut) dan kulit

Simpul 4 : Dampak Kesehatan yang timbul

Akibat kontak dengan B3 atau terpajan oleh pencemar melalui berbagai cara seperti pada simpul 3, maka dampak kesehatan yang timbul bervariasi dari ringan, sedang, sampai berat bahkan sampai menimbulkan kematian, tergantung dari dosis dan waktu pemajanan. Jenis penyakit yang ditimbulkan, pada umumnya merupakan penyakit non infeksi antara lain : Keracunan, kerusakan organ, kanker, hipertensi, asma bronchioli, pengaruh pada janin yang dapat mengakibatkan lahir cacat (cacat bawaan), kemunduran mental, gangguan pertumbuhan baik fisik maupun psikis, gangguan kecerdasan dll.

Akibat yang ditimbulkan lebih jauh :

- Biaya mahal
- Belum tentu berhasil untuk pemulihan kesehatan
- Generasi yang tidak produktif
- Kehidupan sosial yang tidak mapan
- Depresi berkelanjutan

Dampak B3 terhadap Kesehatan, antara lain :

1. Air Raksa /Hargentum/ Hg/ Mercury

Elemen Hg berwarna kelabu-perak, sebagai cairan pada suhu kamar dan mudah menguap bila dipanaskan.

Hg²⁺ (Senyawa Anorganik) dapat mengikat carbon, membentuk senyawa organomercury.

Methyl Mercury (MeHg) merupakan bentuk penting yang memberikan pemajanan pada manusia.

Industri yang memberikan efluents Hg adalah :

- Yang memproses chlorin
- Produksi Coustic soda
- Tambang dan prosesing biji Hg
- Metalurgi dan elektroplating
- Pabrik Kimia
- Pabrik Tinta
- Pabrik Kertas
- Penyamakan Kulit
- Pabrik Tekstil
- Perusahaan Farmasi.

Sebagian senyawa mercury yang dilepas ke lingkungan akan mengalami proses methylation menjadi methylmercury (MeHg) oleh microorganisme dalam air dan tanah.

MeHg dengan cepat akan diakumulasikan dalam ikan atau tumbuhan dalam air permukaan. Kadar mercury dalam ikan dapat mencapai 100.000 kali dari kadar air disekitarnya.

Kelompok Resiko Tinggi Terpajan Hg.

Orang-orang yang mempunyai potensial terpajan Hg diantaranya :

- Pekerja pabrik yang menggunakan Hg
- Janin, bayi dan anak-anak :
 - MeHg dapat menembus placenta
 - Sistem syaraf sensitif terhadap keracunan Hg.
 - MeHg pada ASI, maka bayi yang menyusu dapat terpajan
- Masyarakat pengkonsumsi ikan yang berasal dari daerah perairan yang tercemar mercury.

Pemajanan melalui inhalasi, oral, kulit

Dampak pada Kesehatan

Mercury termasuk bahan teratogenik. MeHg didistribusikan keseluruh jaringan terutama di darah dan otak. MeHg terutama terkonsentrasi dalam darah dan otak. 90 % ditemukan dalam darah merah.

Efek Fisiologis :

Efek toksisitas mercury terutama pada susunan saraf pusat (SSP) dan ginjal, dimana mercury terakumulasi yang dapat menyebabkan kerusakan SSP dan ginjal antara lain tremor, kehilangan daya ingat.

Efek pada pertumbuhan :

MeHg mempunyai efek pada kerusakan janin dan terhadap pertumbuhan bayi.

Kadar MeHg dalam darah bayi baru lahir dibandingkan dengan darah ibu mempunyai kaitan signifikan.

Bayi yang dilahirkan dari ibu yang terpajan MeHg bisa menderita kerusakan otak dengan manifestasi :

- Retardasi mental
- Tuli
- Penciutan lapangan pandang
- Buta
- Microcephaly
- Cerebral Palsy
- Gangguan menelan

Efek yang lain :

Efek terhadap sistem pernafasan dan pencernaan makanan dapat terjadi pada keracunan akut.

Inhalasi dari elemental Mercury dapat mengakibatkan kerusakan berat dari jaringan paru. Sedangkan keracunan makanan yang mengandung Mercury dapat menyebabkan kerusakan liver.

2. Chromium

Chromium adalah suatu logam keras berwarna abu-abu dan sulit dioksidasi meski dalam suhu tinggi

Chromium digunakan oleh industri : Metalurgi, Kimia, Refractory (heat resistant application)

Dalam industri metalurgi, chromium merupakan komponen penting dari stainless steels dan berbagai campuran logam

Dalam industri kimia digunakan sebagai :

- Cat pigmen (dapat berwarna merah, kuning, orange dan hijau)
- Chrome plating
- Penyamakan kulit
- Treatment Wool

Chromium terdapat stabil dalam 3 valensi. Berdasarkan urutan toksisitasnya adalah Cr-O, Cr-III, Cr-VI

Electroplating, penyamakan kulit dan pabrik tekstil merupakan sumber utama pemajanan chromium ke air permukaan.

Limbah padat dari tempat prosesi chromium yang dibuang ke landfill dapat merupakan sumber kontaminasi terhadap air tanah.

Kelompok Resiko Tinggi :

- Pekerja di industri yang memproduksi dan menggunakan Cr.
- Perumahan yang terletak dekat tempat produksi akan terpajan Cr-VI lebih tinggi
- Perumahan yang dibangun diatas bekas landfill, akan terpajan melalui pernafasan (inhalasi) atau kulit.

Pemajanan melalui :

- Inhalasi → terutama pekerja
- Kulit →
- Oral : masyarakat pada umumnya

Dampak Kesehatan

Efek Fisiologi :

- Cr (III) merupakan unsur penting dalam makanan (trace essential) yang mempunyai fungsi menjaga agar metabolisme glukosa, lemak dan kolesterol berjalan normal.
- Organ utama yang terserang karena Cr terhisap adalah paru-paru, sedangkan organ lain yang bisa terserang adalah ginjal, lever, kulit dan sistem imunitas

Efek pada Kulit :

Dermatitis berat dan ulkus kulit karena kontak dengan Cr-IV

Efek pada Ginjal :

Bila terhirup Cr-VI dapat mengakibatkan necrosis tubulus renalis

Efek pada Hati :

Pemajanan akut Cr dapat menyebabkan necrosis hepar. Bila terjadi 20 % tubuh tersiram asam Cr akan mengakibatkan kerusakan berat hepar dan terjadi kegagalan ginjal akut.

3. Cadmium (Cd)

Cadmium merupakan bahan alami yang terdapat dalam kerak bumi. Cadmium murni berupa logam berwarna putih perak dan lunak, namun bentuk ini tak lazim ditemukan di lingkungan. Umumnya cadmium terdapat dalam kombinasi dengan elemen lain seperti Oksigen (Cadmium Oxide), Chlorine (Cadmium Chloride) atau belerang (Cadmium Sulfide).

Kebanyakan Cadmium (Cd) merupakan produk samping dari pengecoran seng, timah atau tembaga cadmium yang banyak digunakan berbagai industri, terutama plating logam, pigmen, baterai dan plastik.

Pemajanan

Sumber utama pemajanan Cd berasal dari makanan karena makanan menyerap dan mengikat Cd. misalnya : tanaman dan ikan

Tidak jarang Cd dijumpai dalam air karena adanya resapan dari tempat buangan limbah bahan kimia.

Dampak pada kesehatan

Beberapa efek yang ditimbulkan akibat pemajanan Cd adalah adanya kerusakan ginjal, liver, testes, sistem imunitas, sistem susunan saraf dan darah.

4. Cupper (Cu)

Tembaga merupakan logam berwarna kemerah-merahan dipakai sebagai logam murni atau logam campuran (suasa) dalam pabrik kawat, pelapis logam, pipa dan lain-lain.

Pemajanan

Pada manusia melalui pernafasan, oral dan kulit yang berasal dari berbagai bahan yang mengandung tembaga. Tembaga juga terdapat pada tempat pembuangan limbah bahan berbahaya. Senyawa tembaga yang larut dalam air akan lebih mengancam kesehatan.

Cu yang masuk ke dalam tubuh, dengan cepat masuk ke peredaran darah dan didistribusi ke seluruh tubuh.

Dampak terhadap Kesehatan

Cu dalam jumlah kecil (1 mg/hr) penting dalam diet agar manusia tetap sehat.

Namun suatu intake tunggal atau intake perhari yang sangat tinggi dapat membahayakan.

Bila minum air dengan kadar Cu lebih tinggi dari normal akan mengakibatkan muntah, diare, kram perut dan mual. Bila intake sangat tinggi dapat mengakibatkan kerusakan liver dan ginjal, bahkan sampai kematian.

5. Timah Hitam (Pb)

Sumber emisi antara lain dari :

Pabrik plastik, percetakan, peleburan timah, pabrik karet, pabrik baterai, kendaraan bermotor, pabrik cat, tambang timah dsb.

Pemajanan melalui Oral dan Inhalasi

Dampak pada Kesehatan

Sekali masuk ke dalam tubuh timah didistribusikan terutama ke 3 (tiga) komponen yaitu

- Darah
- Jaringan lunak (ginjal, sumsum tulang, liver, otak)

- Jaringan dengan mineral (tulang + gigi)

Tubuh menimbun timah selama seumur hidup dan secara normal mengeluarkan dengan cara yang lambat.

Efek yang ditimbulkan adalah gangguan pada saraf perifer dan sentral, sel darah, gangguan metabolisme Vit.D dan Calsium sebagai unsur pembentuk tulang, gangguan ginjal secara kronis, dapat menembus placenta sehingga mempengaruhi pertumbuhan janin.

6. Nickel (Ni)

Nikel berupa logam berwarna perak dalam bentuk berbagai mineral.

Ni diproduksi dari biji Nickel, peleburan/ daur ulang besi, terutama digunakan dalam berbagai macam baja dan suasa serta elektroplating.

Salah satu sumber terbesar Ni terbesar di atmosphere berasal dari hasil pembakaran BBM, pertambangan, penyulingan minyak, incenerator.

Sumber Ni di air berasal dari lumpur limbah, limbah cair dari “Sewage Treatment Plant”, air tanah dekat lokasi landfill.

Pemajanan melalui inhalasi, oral dan kontak kulit.

Dampak terhadap Kesehatan

Ni dan senyawanya merupakan bahan karsinogenik. Inhalasi debu yang mengandung Ni-Sulfide mengakibatkan kematian karena kanker pada paru-paru dan rongga hidung, dan mungkin juga dapat terjadi kanker pita suara.

7. Pestisida

Pestisida mengandung konotasi zat kimia dan atau bahan lain termasuk jasad renik yang mengandung racun dan berpengaruh menimbulkan dampak negatif yang signifikan terhadap kesehatan manusia, kelestarian lingkungan dan keselamatan tenaga kerja.

Pestisida banyak digunakan pada sektor pertanian dan perdagangan/ komoditi.

Pemajanan melalui : Oral, Inhalasi, Kulit

Dampak pada Kesehatan

Pestisida golongan Organophosphat dan Carbamat dapat mengakibatkan keracunan Sistemik dan menghambat enzim Cholinesterase (Enzim yang mengontrol transmisi impulse saraf) sehingga mempengaruhi kerja susunan saraf pusat yang berakibat terganggunya fungsi organ penting lainnya dalam tubuh. Keracunan pestisida golongan Organochlorine dapat merusak saluran pencernaan, jaringan, dan organ penting lainnya.

8. Arsene

Arsene berwarna abu-abu, namun bentuk ini jarang ada di lingkungan. Arsen di air di temukan dalam bentuk senyawa dengan satu atau lebih elemen lain.

Senyawa Arsen dengan oksigen, clorin atau belerang sebagai Arsen inorganik, sedangkan senyawa dengan Carbon dan Hydrogen sebagai Arsen Organik.

Arsen inorganik lebih beracun dari pada arsen organik.

Suatu tempat pembuangan limbah kimia mengandung banyak arsen, meskipun bentuk bahan tak diketahui (Organik/ Inorganik)

Industri peleburan tembaga atau metal lain biasanya melepas arsen inorganik ke udara.

Arsen dalam kadar rendah biasa ditemukan pada kebanyakan fosil minyak, maka pembakaran zat tersebut menghasilkan kadar arsen inorganik ke udara

Penggunaan arsen terbesar adalah untuk pestisida.

Pemajanan Arsen ke dalam tubuh manusia umumnya melalui oral, dari makanan/minuman. Arsen yang tertelan secara cepat akan diserap lambung dan usus halus kemudian masuk ke peredaran darah.

Dampak terhadap Kesehatan

Arsen inorganik telah dikenal sebagai racun manusia sejak lama, yang dapat mengakibatkan kematian. Dosis rendah akan mengakibatkan kerusakan jaringan. Bila melalui mulut, pada umumnya efek yang timbul adalah iritasi saluran makanan, nyeri, mual, muntah dan diare.

Selain itu mengakibatkan penurunan pembentukan sel darah merah dan putih, gangguan fungsi jantung, kerusakan pembuluh darah, luka di hati dan ginjal.

9. Nitrogen Oxide (NO_x)

NO_x merupakan bahan polutan penting dilingkungan yang berasal dari hasil pembakaran dari berbagai bahan yang mengandung Nitrogen

Pemajanan manusia pada umumnya melalui inhalasi atau pernafasan

Dampak terhadap kesehatan berupa keracunan akut sehingga tubuh menjadi lemah, sesak nafas, batuk yang dapat menyebabkan edema pada paru-paru

10. Sulfur Oxide (SO_x)

Sumber SO₂ bersal dari pembakaran BBM dan batu bara, penyulingan minyak, industri kimia dan metalurgi.

Dampak pada Kesehatan berupa keracunan akut

- Pemajanan lewat ingesti efeknya berat, rasa terbakar di mulut, pharynx, abdomen yang disusul dengan muntah, diare, tinja merah gelap (melena). Tekanan darah turun drastis.
- Pemajanan lewat inhalasi, menyebabkan iritasi saluran pernafasan, batuk, rasa tercekik, kemudian dapat terjadi edema paru, rasa sempit didada, tekanan darah rendah dan nadi cepat.
- Pemajanan lewat kulit terasa sangat nyeri dan kulit terbakar.

11. Karbonmonoksida (CO)

Karbonmonoksida adalah gas yang tidak berbau dan tidak berwarna, berasal dari hasil proses pembakaran tidak sempurna dari bahan bakar yang mengandung rantai karbon (C).

Pemajanan pada manusia lewat inhalasi.

Dampak pada kesehatan :

- Keracunan akut
Terjadi setelah terpajan karbonmonoksida berkadar tinggi. CO yang masuk ke dalam tubuh dengan cepat mengikat haemoglobine dalam darah membentuk karboksihaemoglobine (COHb), sehingga haemoglobine tidak mempunyai kemampuan untuk mengikat oksigen yang sangat diperlukan untuk proses kehidupan dari pada jaringan dalam tubuh. Hal ini disebabkan karena CO mempunyai daya ikat terhadap haemoglobine 200 sampai 300 kali lebih besar dari pada oksigen, yang dapat mengakibatkan gangguan fungsi otak atau hypoxia, susunan saraf, dan jantung, karena organ tersebut kekurangan oksigen dan selanjutnya dapat mengakibatkan kematian.
- Keracunan kronis
Terjadi karena terpajan berulang-ulang oleh CO yang berkadar rendah atau sedang. Keracunan kronis menimbulkan kelainan pada pembuluh darah, gangguan fungsi ginjal, jantung, dan darah.

VI. Penutup.

Upaya untuk memelihara dan meningkatkan derajat kesehatan adalah upaya promotif, preventif, pengobatan dan pemulihan; dengan menitik beratkan pada upaya promotif dan preventif. Filosofi kesehatan yang menyatakan bahwa mencegah lebih mudah dan murah dari pengobatan, sebaiknya dapat menjadi rujukan.

Limbah B3 sebelum dibuang ke media lingkungan seharusnya diolah / ditreatment lebih dulu.

Pemerintah telah mengeluarkan berbagai peraturan yang berhubungan dengan masalah lingkungan hidup, antara lain yang mengatur bahwa limbah yang dihasilkan oleh suatu kegiatan (misal : industri) yang dibuang ke lingkungan (udara dan perairan) harus sesuai dengan baku mutu lingkungan baik itu baku mutu untuk udara maupun baku mutu untuk air.

Maksud dan tujuan peraturan tersebut adalah sebagai upaya pencegahan agar daya dukung lingkungan dan daya tampung lingkungan untuk kelangsungan hidup manusia dapat dipertahankan. Biaya yang dikeluarkan dari pada untuk pengobatan atau pemulihan kesehatan lebih baik untuk menjaga, memelihara dan melestarikan lingkungan agar manusia dapat tetap produktif dan dapat menikmati hidupnya.

DAFTAR KEPUSTAKAAN

1. Azrul Azwar. Ilmu Kesehatan Masyarakat Mutiara Jakarta 1983
2. Departemen Kesehatan R.I. Sistem Kesehatan Nasional, Depkes R.I. Jakarta, 1982.
3. Haryoto Kusnoputranto. Kesehatan Lingkungan Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Universitas Indonesia, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Jakarta 1985.
4. Slamet Ryadi. Pengaruh Air Pollution di dalam Public Health Seri Public Health. Airlangga University Press. Surabaya 1973
5. Slamet Ryadi. Kesehatan Lingkungan. Karya Anda. Surabaya 1984
6. Umar Fahmi Achmadi. Dampak pada udara dan kebisingan. Pusat Pengembangan Studi Masalah Lingkungan. Universitas Indonesia. Jakarta 1986.
7. Anonimus. Departemen Kesehatan R.I. Bahan-Bahan Berbahaya dan Dampaknya terhadap Kesehatan Manusia Jakarta 2001
8. Shalahuddin Djalal Tanjung. Dasar-Dasar Ekologi Lingkungan Hidup Pusat Studi Lingkungan Hidup Universitas Gajah Mada, Yogyakarta 2002.
9. Shalahuddin Djalal Tanjung. Toksikologi Lingkungan Pusat Studi Lingkungan Hidup. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta 2002.