**Dampak Merkuri terhadap lingkungan**

Para penambang emas tradisional menggunakan merkuri untuk menangkap dan memisahkan butir-butir emas dari butir-butir batuan. Endapan Hg ini disaring menggunakan kain untuk mendapatkan sisa emas. Endapan yang tersaring kemudian diremas-remas dengan tangan. Air sisa-sisa penambangan yang mengandung Hg dibiarkan mengalir ke sungai dan dijadikan irigasi untuk lahan pertanian. Selain itu, komponen merkuri juga banyak tersebar di karang, tanah, udara, air, dan organisme hidup melalui proses fisik, kimia, dan biologi yang kompleks.

Mercury dapat terakumulasi dilingkungan dan dapat meracuni hewan, tumbuhan, dan mikroorganisme. Acidic permukaan air dapat mengandung signifikan jumlah raksa. Bila nilai pH adalah antara lima dan tujuh, maka konsentrasi raksa di dalam air akan meningkat karena mobilisasi raksa dari dalam tanah. Setelah raksa telah mencapai permukaan air atau tanah dan bersenyawa dengan karbon membentuk senyawa Hg organik oleh mikroorganisme (bakteri) di air dan tanah. Senyawa Hg organik yang paling umum adalah methyl mercury, suatu zat yang dapat diserap oleh sebagian besar organisme dengan cepat dan diketahui berpotensi menyebabkan toksisitas terhadap sistem saraf pusat.

Bila mikroorganisme (bakteri) itu kemudian termakan oleh ikan, ikan tersebut cenderung memiliki konsentrasi merkuri yang tinggi. Ikan adalah organisme yang menyerap jumlah besar methyl raksa dari permukaan air setiap hari. Akibatnya, methyl raksa dapat ikan dan menumpuk di dalam rantai makanan yang merupakan bagian dari mereka. Efek yang telah raksa pada hewan adalah kerusakan ginjal, gangguan perut, intestines kerusakan, kegagalan reproduksi DNA dan perubahan.

**Dampak Merkuri Terhadap Kesehatan dari Tremor Sampai ke Kematian**

Sulit untuk menduga seberapa besar akibat yang ditimbulkan oleh adanya logam berat dalam tubuh. Namun, sebagian besar toksisitas yang disebabkan oleh beberapa jenis logam berat seperti Pb, Cd, dan Hg adalah karena kemampuannya untuk menutup sisi aktif dari enzim dalam sel. Hg mempunyai bentuk kimiawi yang berbeda-beda dalam menimbulkan keracunan pada mahluk hidup, sehingga menimbulkan gejala yang berbeda pula. Toksisitas Hg dalam hal ini dibedakan menjadi dua bagian, yaitu toksisitas organik dan anorganik.

Pada bentuk anorganik, Hg berikatan dengan satu atom karbon atau lebih, sedangkan dalam bentuk organik, dengan rantai alkil yang pendek. Senyawa tersebut sangat stabil dalam proses metabolisme dan mudah menginfiltrasi jaringan yang sukar ditembus, misalnya otak dan plasenta. Senyawa tersebut mengakibatkan kerusakan jaringan yang irreversible, baik pada orang dewasa maupun anak (Darmono, 1995). Toksisitas Hg anorganik menyebabkan penderita biasanya mengalami tremor. Jika terus berlanjut dapat menyebabkan pengurangan pendengaran, penglihatan, atau daya ingat. Senyawa merkuri organik yang paling populer adalah methyl mercury yang berpotensi menyebabkan toksisitas terhadap sistem saraf pusat. Kejadian keracunan metil merkuri paling besar pada makhluk hidup timbul di tahun 1950-an di Teluk Minamata, Jepang yang terkenal dengan nama Minamata Disease

Walaupun mekanisme keracunan merkuri di dalam tubuh belum diketahui dengan jelas, beberapa hal mengenai daya racun merkuri dapat dijelaskan sebagai berikut (Fardiaz, 1992) :

* Semua komponen merkuri dalam jumlah cukup, beracun terhadap tubuh.
* Masing-masing komponen merkuri mempunyai perbedaan karakteristik dalam daya racun, distribusi, akumulasi, atau pengumpulan, dan waktu retensinya di dalam tubuh.
* Transformasi biologi dapat terjadi di dalam lingkungan atau di dalam tubuh, saat komponen merkuri diubah dari satu bentuk ke bentuk lainnya.
* Pengaruh buruk merkuri di dalam tubuh adalah melalui penghambatan kerja enzim dan kemampuannya untuk berikatan dengan grup yang mengandung sulfur di dalam molekul enzim dan dinding sel.
* Kerusakan tubuh yang disebabkan merkuri biasanya bersifat permanen, dan sampai saat ini belum dapat disembuhkan.

Penting untuk diketahui, air raksa sangat beracun bagi manusia! Hanya sekitar 0,01 mg dalam tubuh manusia dapat menyebabkan kematian. Sayangnya setelah air raksa yang sudah masuk ke dalam tubuh manusia, tidak dapat dibawa keluar.

Kontaminasi dapat melalui inhalasi, proses menelan atau penyerapan melalui kulit. Dari tiga proses tersebut, inhalasi dari raksa uap adalah yang paling berbahaya. Jangka pendek terpapar raksa uap dapat menghasilkan lemah, panas dingin, mual, muntah, diare,  dan gejala lain dalam waktu beberapa jam. Jangka panjang terkena uap raksa menghasilkan getaran, lekas marah, insomnia, kebingungan, keluar air liur berlebihan,  ritasi paru-paru, iritasi mata, reaksi alergi, dari kulit rashes, nyeri dan sakit kepala  dan lainnya.

Mercury memiliki sejumlah efek yang sangat merugikan pada manusia, di antaranya sebagai berikut :

* Keracunan oleh merkuri nonorganik terutama mengakibatkan terganggunya fungsi ginjal dan hati.
* Mengganggu sistem enzim dan mekanisme sintetik apabila berupa ikatan dengan kelompok sulfur di dalam protein dan enzim.
* Merkuri (Hg) organik dari jenis methyl mercury dapat memasuki placenta dan merusak janin pada wanita hamil sehingga menyebabkan cacat bawaan, kerusakan DNA dan Chromosom, mengganggu saluran darah ke otak serta menyebabkan kerusakan otak.

Karena bahaya proses raksa bagi kesehatan dan lingkungan yang serius, larangan penggunaannya  semakin ketat. Pada tahun 1988, diperkirakan 24 juta lb / yr dari raksa yang dilepaskan ke udara, tanah, dan air di seluruh dunia sebagai hasil dari aktivitas manusia. Ini termasuk raksa yang dilepaskan oleh pertambangan raksa dan memperbaiki berbagai operasi manufaktur, dengan pembakaran batu bara, dan sumber lainnya.

Pada tahun 1980-an, dengan meningkatnya pemahaman dan kesadaran akan dampak penggunaan air raksa yang lebih banyak membahayakan kesehatan dan lingkungan  dari pada manfaat, membuat penggunaannya mulai turun tajam. Pada tahun 1992, yang digunakan dalam baterai telah menurun menjadi kurang dari 5% dari tingkat pada tahun 1988, dan secara keseluruhan digunakan dalam perangkat listrik dan cahaya bulbs telah turun 50% pada periode yang sama. Penggunaan raksa produksi cat, fungisida, dan pestisida telah dilarang di Amerika Serikat, dan penggunaannya dalam pengerjaan dan proses produksi  kaca secara sukarela telah dihentikan.

Di seluruh dunia, produksi raksa hanya dibatasi untuk beberapa negara-negara dengan undang-undang lingkungan hidup yang santai. Di Spanyol, semua pertambangan merkuri telah dihentikan, dimana Spanyol pernah menjadi produsen merkuri terbesar di dunia sampai 1989. Di Amerika Serikat, raksa pertambangan juga telah dihentikan, meskipun dalam jumlah kecil adalah raksa kembali sebagai bagian dari proses pengilangan emas untuk menghindari pencemaran lingkungan. Cina, Rusia (dulu dikenal dengan USSR), Meksiko, dan Indonesia merupakan produsen terbesar raksa pada tahun 1992.

Di Amerika Serikat, Badan Perlindungan Lingkungan (EPA) telah melarang penggunaan raksa untuk banyak aplikasi. EPA yang telah menetapkan tujuan mengurangi tingkat raksa ditemukan di kota menolak IB dari 1,4 juta / thn (0,64 juta kg / thn) pada tahun 1989 menjadi 0,35 juta lb / yr (0,16 juta kg / thn) pada tahun 2000. Hal ini akan dicapai oleh penurunan penggunaan raksa dalam meningkatkan produk dan pengalihan dari raksa dari kota menolak melalui daur ulang. Mercury masih sebuah komponen penting di banyak produk dan proses, walaupun penggunaannya diharapkan untuk terus menurun. Untuk itu, penanganan yang tepat dan daur ulang dari raksa diharapkan signifikan mengurangi lepaskan ke lingkungan dan dengan demikian mengurangi bahaya kesehatan.

Mengingat bahaya yang ditimbulkan dari penggunaan air raksa seperti yang diuraikan di atas, Anda  harus benar-benar memperhatikan keselamatan kerja! Hindari pengolahan dan pembuangan tailing langsung ke sungai.

**DAMPAK PENCEMARAN MERKURI TERHADAP BIOTA AIR DAN KESEHATAN MANUSIA** June 12, 2012

Filed under: [Kesehatan](http://uwityangyoyo.wordpress.com/category/kesehatan/) — Urip Santoso @ 3:34 am
Tags: [biota](http://uwityangyoyo.wordpress.com/tag/biota/), [kesehatan](http://uwityangyoyo.wordpress.com/tag/kesehatan-2/), [lingkungan](http://uwityangyoyo.wordpress.com/tag/lingkungan/), [merkuri](http://uwityangyoyo.wordpress.com/tag/merkuri/)

**Oleh: FEBRIYANA IRA WIDODO**

**ABSTRAK**

Logam merkuri (Hg) adalah salah satu trace element  yang mempunyai sifat cair pada temperatur ruang dengan spesifik gravity dan daya hantar listrik yang tinggi. Diantara berbagai macam logam berat, merkuri digolongkan sebagai pencemar paling berbahaya. Sedang unsur-unsur logam berat lainnya juga memiliki potensi yang membahayakan lingkungan perairan. Terdapatnya merkuri di lingkungan perairan disebabkan kegiatan perindustrian dan kegiatan alam. Pengaruh merkuri sebagai pollutan terhadap kehidupan biota laut dapat bersifat langsung maupun tidak langsung, misalnya melalui penurunan kualitas air, dan melalui rantai makanan (food chain). Bentuk yang bersifat toksis dari merkuri adalah methyl merkuri, yang mana dapat diakumulasi oleh biota air. Terjadinya proses akumulasi di dalam tubuh ikan karena kecepatan pengambilan merkuri(up take rate) oleh ikan lebih cepat dibandingkan proses eksresi. Pengaruh toksisitas merkuri terhadap ikan dapat bersifat lethal dan sublethal, sinergism dan antagonism. Dampak merkuri pada manusia dapat berupa gangguan fisiologis, ganggunan sistim syaraf, gangguan pertumbuhan, dan gangguan terhadap ginjal.

**Kata kunci** : *mercuri, lingkungan, biota air.*

**A. PENDAHULUAN**

Logam merkuri (Hg) adalah salah satu trace element  yang mempunyai sifat cair pada temperatur ruang dengan spesifik gravity dan daya hantar listrik yang tinggi. Karena sifat-sifat tersebut, merkuri banyak digunakan baik dalam kegiatan perindustrian maupun laboratorium. Merkuri yang terdapat dalam limbah atau waste di perairan umum diubah oleh aktifitas mikro organisme menjadi komponen methyl merkuri (CH3-Hg) yang memiliki sifat racun dan daya ikat yang kuat disamping kelarutannya yang tinggi terutama dalam tubuh hewan air. Hal tersebut mengakibatkan merkuri terakumulasi melalui proses bioakumulasi dan biomagnifikasi dalam jaringan tubuh hewan-hewan air, sehingga kadar merkuri dapat mencapai level yang berbahaya baik bagi kehidupan hewan air maupun kesehatan manusia, yang makan hasil tangkap hewan-hewan air tersebut. Proses akumulasi merkuri di dalam tubuh hewan air, karena kecepatan pengambilan merkuri (up take rate) oleh organisme air lebih cepat dibandingkan dengan proses ekresi.

Diantara berbagai macam logam berat, merkuri digolongkan sebagai pencemar paling berbahaya. Sedang unsur-unsur logam berat lainnya juga memiliki potensi yang membahayakan lingkungan perairan. Disamping itu, ternyata produksinya cukup besar dan penggunaannya di berbagai bidang cukup luas. Pencemaran yang disebabkan oleh logam-logam berat yang juga merupakan unsur-unsur langka (seng, timah, kadnium, merkuri, arsen,nikel, vanadium dan berilium) merupakan masalah yang serius dewasa ini. Pengaruh merkuri sebagai Pollutan terhadap kehidupan biota laut dapat bersifat langsung maupun tidak langsung, misalnya dengan melalui penurunan kualitas air. Adanya kemampuan mengakumulasi merkuri di dalam tubuh biota laut dapat membahayakan kehidupan biota yang bersangkutan maupun biota lainnya misalnya melalui rantai makanan atau food chai.

.

**B. MERCURI (Hg)**

Merkuri adalah unsur yang mempunyai nomor atom (NA) 80 sertamempunyai masa molekul relatif (MR =200,59). Merkuri diberikan simbol kimia Hgyang merupakan singkatan yang berasal bahasa Yunani Hydrargyricum ,yang berarticairan perak .Bentuk fisik dan kimianya sangat menguntungkan karena merupakan satu-satunya logam yang berbentuk cair dalam temperatur kamar (25°C),titik bekunyapaling rendah (-39°C),mempunyai kecenderungan yang lebih besar ,mudah bercampur dengan logam lain menjadi logam campuran (Amalgam/Alloi), juga dapat mengalirkan arus listrik sebagai konduktor baik tegangan arus listrik tinggi maupun tegangan arus listrik rendah. Merkuri merupakan salah satu unsur kimia yang biasa digunakan pada proses pemisahan emas dengan unsur logam ikutan lainnya. Merkuri termasuk logam berat berbahaya, yang dalam konsentrasi kecil pun dapat bersifat racun. Merkuri merupakan logam yang dalam keadaan normal berbentuk cairan berwarna abu-abu, tidak berbaudengan berat molekul 200,59. Tidak larut dalam air, alkohol, eter, asam hidroklorida, hydrogen bromida dan hidrogen iodide; Larut dalam asam nitrat, asam sulfurik panasdan lipid. Tidak tercampurkan dengan oksidator, halogen, bahan-bahan yang mudah terbakar, logam, asam, logam carbide dan amine. Merkuri dilepaskan ke atmosfer melalui pelbagai kegiatan manusia, utamanyaberasal dari pembakaran sampah rumah tangga dan limbah industri, dan khususnyapembakaran bahan bakar fosil seperti batubara. Asap yang mengandung merkuridapat dengan mudah ditrasportasikan melalui udara dan mengendap di daratan sertaair.

**C. SIFAT DAN KEGUNAAN MERCURI**

Logam merkuri atau air raksa mempunyai nama kimia hydragyrum yang berarti perak cair. Merkuri dan senyawa-senyawanya tersebar luas dialam,  mulai dari batuan, air, udara dan bahkan dalam tubuh organisme hidup. Di alam merkuri biasanya dijumpai dalam bentuk logam merkuri dan ion-ion merkuri. Secara umum logam merkuri mempunyai sifat-sifat sebagai berikut :

1. Berwujud cair pada suhu kamar (25oC) dengan titik beku paling rendah sekitar -39oC, sehingga mudah menyebar di permukaan air dan sulit dikumpulkan.
2. Masih berwujud cair pada suhu 396oC. Pada temperatur 396oC ini telah terjadipemuaian secara menyeluruh.
3. Merupakan logam yang paling mudah menguap jika dibandingkan dengan logamyang lain.
4. Tahanan listrik yang dimiliki sangat rendah, sehingga menempatkan merkurisebagai logam yang sangat baik untuk menghantarkan daya listrik.
5. Dapat melarutkan bermacam-macam logam untuk membentuk alloy yang disebutdengan amalgam.
6. Merupakan unsur yang sangat beracun bagi semua makhluk hidup, baik itudalam bentuk unsur tunggal (logam) ataupun dalam bentuk persenyawaan.

Bentuk dan penggunaan merkuri. Merkuri beradadalam bentuk senyawa, satu di antaranya yang paling utama adalah Sinabar (HgS)yang sudah ditambang sejak 700 SM. Pada saat ini digunakan dalam industri dalamtiga bentuk : senyawa logam, senyawa organik, dan senyawa anorganik. Penggunaanpaling besar adalah dalam produksi alat elektronik. Penggunaan terbesar kedua adalah dalam industri kloro-alkali, yang memproduksi klorin dan soda kaustik dengan caraelektroforesis larutan sodium klorida dengan menggunakan merkuri sebagai katodadalam sel elektrolisis. Penggunaan terbesar ketiga di dunia adalah dalam fungisidatermasuk pelindung benih (seed dressings), meskipun perlu dicatat bahwa di beberapanegara penggunaanny telah dilarang.

**D. MERKURI DILINGKUNGAN PERAIRAN**

Kadar merkuri yang tinggi pada perairan umumnya diakibatkan oleh buangan industri (industrial wastes) dan akibat sampingan dari penggunaan senyawa-senyawa merkuri di bidang pertanian. Merkuri dapat berada dalam bentuk metal, senyawa-senyawa anorganik dan senyawa organic. Terdapatnya merkuri di perairan dapat disebabkan oleh dua hal, yaitu pertama oleh kegiatan perindustrian seperti pabrik cat,kertas, peralatan listrik, chlorine dan coustic soda; kedua oleh alam itu sendiri melalui proses pelapukan batuan dan peletusan gunung berapi. Namun pencemaran merkuri yang disebabkan kegiatan alam pengaruhnya terhadap biologi maupun ekologi tidak significant. Di antara beberapa sumber polutan yang menyebabkan penimbunan merkuri dilingkungan laut, yang terpenting adalah industri penambangan logam, industri biji besi, termasuk metal plating, industry yang memproduksi bahan kimia, baik organic maupun anorganik, dan offshore dumping sampah domestik, lumpur dan lain-lain.

Telah lama diketahui bahwa merkuri dan turunannya sangat beracun, sehingga kehadirannya di lingkungan perairan dapat mengakibatkan kerugian pada manusia karena sifatnya yang mudah larut dan terikat dalam jaringan tubuh organisme air. Selain itu pencemaran perairan oleh merkuri mempunyai pengaruh terhadap ekosistem setempat yang disebabkan oleh sifatnya yang stabil dalam sendimen, kelarutannya yang rendah dalam air dan kemudahannya diserap dan terkumpul dalam jaringan tubuh organisme air, baik melalui proses bioaccumulation maupun biomagnifications yaitu melalui food chain.

Dikatakan pula bahwa fluktuasi merkuri di lingkungan laut, terutama di daerah estuarin dan daerah pantai ditentukan oleh proses precification, sedimentation, flocculation dan reaksi adsorpsi desorpsi. Akumulasi merkuri di dalam tubuh hewan air, yaitu phytoplankton (Chlorella sp), Mussel (genus Vivipare) dan ikan herbivoreGyrinocheilus aymonieri (fam. Gyrinochelidae) karena up take rate merkuri olehorganisme air lebih cepat dibandingkan proses eksresi.

Merkuri di alam umumnya terdapatsebagai methyl merkuri (CH3-Hg), yaitu bentuk senyawa organic dengan daya racuntinggi dan sukar terurai dibandingkan zat asalnya. FAO (1971) mengemukakan bahwamerkuri yang dapat diakumulasi adalah merkuri yang berbentuk methyl merkuri, yangmana dapat diakumulasi oleh ikan atau shellfish, dan juga merupakan racun bagimanusia.

Proses methylasi terpengaruh dengan adanya dominasi unsur sulfur (S), yaitupada keadaan anaerob dan redokpotensial yang rendah. Faktor-faktor yang sangatberpengaruh di dalam pembentukan methyl merkuri antara lain :suhu, kadar ion Cl-,kandungan organic, derajad keasaman (pH), dan kadar merkuri

Beberapa kemungkinan bentuk merkuri yang masuk ke dalam lingkungan perairan alam,yaitu :

a)      Sebagai inorganic merkuri, melalui hujan, run-off ataupun aliran sungai. Unsur ini bersifat stabil terutama pada keadaan pH rendah.

b)      Dalam bentuk organic merkuri, yaitu phenyl merkuri (C6 H5-Hg), methyl merkuri(CH3-Hg) dan alkoxyalkyl merkuri atau methyoxy-ethyl merkuri (CH3O-CH2-CH2-Hg+). Organik merkuri yang terdapat di perairan alam dapat berasal dari kegiatan pertanian (pestisida).

c)      Terikat dalam bentuk suspended solid sebagai Hg2+2 (ion merkuro), mempunyai sifat reduksi yang baik.

d)            Sebagai metalik merkuri (Hgo), melalui kegiatan perindustrian dan manufaktur. Unsur ini memiliki sifat reduksi yang tinggi, berbentuk cair pada temperatur ruang dan mudah menguap.

Transfer dan transformasi merkuri dapat dilakukan oleh phytoplankton dan bakteri, disebabkan kedua organisme tersebut relatif mendominasi suatu perairan, dan juga oleh sea grasse. Bakteri dapat merubah merkuri menjadi methyl merkuri, dan membebaskan merkuri dari sendimen. Dalam kegiatannya bakteri membutuhkan bahan organic atau komponen-komponen karbon, nitrogen dan posphat sebagai makanannya.

Sea grasess system mendominasi penyerapan merkuri darisendimen dan dari air laut. Pada proses tersebut merkuri yang bebas dari sendimen dengan jalan lain dapat kembali ke dalam jaring makanan melalui akarnya. Methyl merkuri yang terbentuk dalam sediman bersifat tidak stabil,sehingga mudah dilepaskan ke dalam perairan yang kemudian diakumulasi oleh hewan maupun timbuh-tumbuhan air. Karena sifatnya yang sangat beracun, maka U.S. Food and Administration (FDA) menentukan pembakuan atau Nilai Ambang Batas (NAB) kadar merkuri yang ada dalam jaringan tubuh badan air, yaitu sebesar 0,005 ppm. Nilai Ambang Batas yaitu suatu keadaan dimana suatu larutan kimia, dalam hal ini merkuri dianggap belum membahayakan bagi kesehatan manusia. Bila dalam air atau makanan, kadar merkuri sudah melampaui NAB, maka air maupun makanan yang diperoleh dari tempat tertentu harus dinyatakan berbahaya. NAB air yang mengandung merkuri total 0,002 ppm baik digunakan untuk perikanan.

Pencemaran perairan oleh merkuri akibat kegiatan alam mempunyai kisaranantara 0,00001 sampai 0,0028 ppm, kecuali pada beberapa tempat seperti sungai-sungaidi Itali dimana terdapat sumber endapan logam merkuri alamiah, kadarnya dapatmencapai 136 pph.

**E. PENGARUH TOKSISITAS MERKURI PADA IKAN**

Pengaruh langsung pollutan (terutama pestisida) terhadap ikan biasa dinyatakan sebagai lethal (akut), yaitu akibat-akibat yang timbul pada waktu kurang dari 96 jam atau sublethal (kronis), yaitu akibat-akibat yang tim,bul pada waktu lebih dari 96 jam (empathari). Sifat toksis yang lethal dan sublethal dapat menimbulkan efek genetik maupun teratogenik terhadap biota yang bersangkutan. Pengaruh lethal disebabkan gangguan pada saraf pusat sehingga ikan tidak bergerak atau bernapas akibatnya cepat mati. Pengaruh sub lethal terjadi pada organ-organ tubuh, menyebabkan kerusakan pada hati, mengurangi potensi untuk perkembangbiakan, pertumbuhan dansebagainya. Seperti peristiwa yangterjadi di Jepang, dimana penduduk disekitar teluk Minamata keracunan methyl merkuriakibat hasil buangan dari sutu pabrik plastik. Methyl merkuri yang terdapat dalam ikan termakan oleh penduduk disekitar teluk tersebut. Ikan-ikan yang mati disekitar teluk Minamata mempunyai kadar methyl merkuri sebesar 9 sampai 24 ppm.

Faktor-faktor yang berpengaruh di dalam proses pembentukan methyl merkuri adalah merupakan faktor-faktor lingkungan yang menentukan tingkat keracunannya. Merkuri yang diakumulasi dalam tubuh hewan air akan merusak atau menstimuli sistemen zimatik, yang berakibat dapat menimbulkan penurunan kemampuan adaptasi bagihewan yang bersangkutan terhadap lingkungan yang tercemar tersebut. Pada ikan, organyang paling banyak mengakumulasi merkuri adalah ginjal, hati dan lensa mata.

Toksisitas logam-logam berat yang melukai insang dan struktur jaringan luar lainnya, dapat menimbulkan kematian terhadap ikan yang disebabkan oleh prosesa noxemia, yaitu terhambatnya fungsi pernapasan yakni sirkulasi dan eksresi dari insang.Unsur-unsur logam berat yang mempunyai pengaruh terhadap insang adalah timah, seng,besi, tembaga, kadmium dan merkuri. Percobaan yang dilakukan terhadap ikan Carasiusauratus menunjukkan bahwa urut-urutan penyerapan logam berat oleh chemoreceptor (taste bund) dari ikan adalah merkuri, tembaga, seng, dan timah.

Pengaruh pencemaran merkuri terhadap ekologi bersifat jangka panjang, yaitu meliputi kerusakan strukturkomunitas, keturunan, jaringan makanan, tingkah laku hewan air, fisiologi, resistensi maupun pengaruhnya yang bersifat sinergisme. Sedang pengaruhnya yang bersifat linier terjadi pada tumbuhan air, yaitu semakin tinggi kadar merkuri semakin besar pengaruh racunnya. Perbedaan derajad toksisitas logam berat terhadap berbagai jenis biota laut dapatditunjukkan oleh percobaan yang dilakukan Schweiger terhadap beberapa jenis ikan(antara lain trout dan carp) yang ternyata memperlihatkan tingkat sensitifitas yangberbeda-beda dari masing-masing jenis ikan tersebut.

Dari percobaan ini dapat dibuktikan bahwa perbedaan sensitifitas berkaitan erat dengan perbedaan aktifitas dari ikan-ikan tersebut. Derajad toksisitas juga ada hubungannya dengan respiratory flow dari masing-masing organisme, yakni semakin tinggi respiratory flow, meningkat pula toksisitas dari logam berat tersebut. Demikian pula secara tidak langsung kadar oksigen terlarut yang rendah mengharuskan ikan untuk lebih banyak memompa air melalui insangnya, dengan demikian respiratory flow meningkat, sehingga lebih banyak racun yang terserap masuk ke dalam tubuh melalui insang. Di samping itu ada beberapa ion dari berbagai logam berat yang bersifat sinergisme atau antogonistik satu terhadap yang lain, misalnya Cu mempunyai sifat sinergisme terhadap Cd dan Mg. Merkuri dapat menggumpalkan lendir pada permukaan insang dan merusak jaringan insang sehinggaikan mati. Kadar 0,001 ppm merkuri (HgC1 2) dan selenium (Se0 2) dapat mereduksi dalamkantong telur ikan mas (Cyprinus carpio). Ditambahkan pula bahwa dosis tertentu methylmerkuri dapat menyebabkan pengaruh yang serius pada kehidupan biologis danpenambahan dosis dapat menyebabkan kematian. Akumulasi merkuri dalam tubuh biota laut juga terpusat pada organ tubuh yang berfungsi  untuk reproduksi, sehingga akan berpengaruh terhadap perkembangan kehidupan biotalaut terutama di dalam mengembangkan keturunannya.

Untuk mengevaluasi pengaruh toksisitas merkuri terhadap manusia, OECD  menentukan konsep yang disebut ADI (AcceptableDaily Intake)  untuk merkuri, yaitu intake merkuri oleh manusia yang diperbolehkan perhari. Konsep tersebut dinyatakan :

1. Jika intake merkuri ( dalam bentuk methyl merkuri) sebesar 0,3 mg per hari, maka merkuri akan tertinggal dalam darah manusia sebesar 0,2ug. Kadar setinggi itu akan dapat mengakibatkan keracunan (clinical symptons). Karenanya dianjurkan ADI sebesar 0,03 mg per hari.
2. Jika tubuh ikan atau hewan mengandung 1 ppm merkuri dalam bentuk total inorganik merkuri, maka manusia dilarang makan daging ikan atau hewan tersebut melampaui2.0 gram per minggu.

**F. DAMPAK MERKURI BAGI KESEHATAN**

Tragedi “minamata disease“(penyakit minamata) ,berdasarkan penelitian ditemukan penduduk di sekitar kawasan tersebut memakan ikan yang berasal daribuangan sisa indutri plastik. Gejala keanehan mental dan cacat saraf mulai tampak terutama pada anak-anak.Namun baru sekitar 25 tahun kemudian sejak gejala penyakit tersebut tampak (ditemukan), pemerintah Jepang menghentikan pembuangan Hg .Untuk menghilangkan sisa-sisa bahan pencemar dan melakukan rehabilitasi penduduk yang terkena dampak menahun (kronik), Negara ini telah membayar sangat mahal jauh melebihi keuntungan yang diperoleh dari hasil pengeoperasian perusahaan Chisso Corporation Gejala yang timbul oleh merkuri sebagai berikut :

Gangguan saraf sensoris : Paraesthesia ,kepekaan menurun dan sulitmenggerakkan jari tangan dan kaki ,penglihatan menyempit,daya pendengaranmenurun serta rasa nyeri pada lengan dan paha.

Gangguan saraf motorik    : Lemah,sulit berdiri,mudah jatuh,ataksia,tremor,gerakan lambat ,dan sulit berbicara.

Gangguan lain                     : Gangguan mental,sakit kepala dan hipersalivasi.

Pengaruh Hg terhadap kesehatan manusia dapat diurai sebagai berikut :

1. Pengaruh terhadap Fisiologis

Pengaruh toksisitas Hg terutama pada Sistem Saluran Pencernaan (SSP) danginjal terutama akibat merkuri terakumulasi.Jangka waktu,intensitas dan jalurpaparan serta bentuk Hg sangat berpengaruh terhadap sistim yang dipengaruhi. Organ utama yang terkena pada paparan kronik oleh elemen Hg dan organomerkuri adalah SSP sedang garam merkuri akan berpengaruh terhadap kerusakan ginjal. Keracunanakut oleh elemen merkuri yang terhisap mempunyai efek terhadap sistim pernafasan sedang garam merkuri yang tertelan akan berpengaruh terhadap SSP, efek terhadap sistim cardiovaskuler merupakan efek sekunder.

2. Pengaruh terhadap Sistim Syaraf

Hg yang berpengaruh terhadap sistim syaraf merupakan akibat promer dari pemajanan uap elemen Hg dan MeHg karena senyawa ini mampu menembus “bloodbrain barier” dan dapat mengakibatkan kerusakan otak yang “irreversible”sehingga mengakibatkan kelumpuhan permanen. Hg yang masuk dalam pencernaan akan memperlambat SSP yang mungkin tidak dirasakan pada pemajanan setelah beberapabulan sebagai gejala pertama sering tidak spesifik seperti malaes, pandangan kaburatau pendengaran hilang (ketulian).

3. Pengaruh terhadap Ginjal

Apabila terjadi akumulasi pada ginjal yang diakibatkan oleh masuknya garamin organik Hg atau phenylmercury melalui SSP akan menyebabkan naiknya permiabilitas epitel tubulus sehingga akan menurunkan kemampuan fungsi ginjal(disfungsi ginjal). Pajanan melalui uap merkuri atau garam merkuri melalui saluranpernafasan juga dapat mengakibatkan kegagalan ginjal karena terjadinya proteinuria atau nephrotik sindrom dan tubular nekrosis akut.

4.Pengaruh terhadap Pertumbuhan

Terutama terhadap Bayi dari ibu yang terpajan oleh MeHg, dari hasil studi membuktikan ada kaitan yang signifikan bayi yang dilahirkan dari ibu yang makangandum yang diberi fungisida, maka bayi yang dilahirkan mengalami gangguan kerusakan otak yaitu retardasi mental, tuli, penciutan lapangan pandang,microcephaly, cerebral palsy, ataxia, buta dan gangguan menelan.

**G. KESIMPULAN**

Terdapatnya merkuri di lingkungan perairan disebabkan kegiatan perindustrian dan kegiatan alam. Pengaruh merkuri sebagai pollutan terhadap kehidupan biota laut dapat bersifat langsung maupun tidak langsung, misalnya melalui penurunan kualitas air, dan melalui rantai makanan (food chain). Bentuk yang bersifat toksis dari merkuri adalah methyl merkuri, yang mana dapat diakumulasi oleh biota air. Terjadinya proses akumulasi di dalam tubuh ikan karena kecepatan pengambilan merkuri (up take rate) oleh ikan lebih cepat dibandingkan proses eksresi. Pengaruh toksisitas merkuri terhadap ikan dapat bersifat lethal dan sublethal, sinergism dan antagonism. Dampak merkuri pada manusia dapat berupa gangguan fisiologis, ganggunan sistim syaraf, gangguan pertumbuhan, dan gangguan terhadap ginjal.

**DAFTAR PUSTAKA**

Alfian Zul. 2006.Merkuri : Antara Manfaat dan Efek Penggunaanya Bagi Kesehatan Manusia dan Lingkungan .Universitas Sumatera Utara : Medan.

Anonim.2000. Merkuri dan Dampaknya Terhadap Manusia .[online] [http://www.google.co.id](http://www.google.co.id/) ( diakse tanggal 8 Maret 2012)

Anonim.2009. Keracunan Merkuri .[online]<http://www.ahliwasir.com/news/42/Keracunan-Merkuri> (diakses tanggal 8 Maret 2012)

Assa, I., 2003. Tingkat Keracunan Merkuri pada Pekerja Tambang di Desa Talawaan Kecamatan Dimembe. Tesis. Universitas Sam Ratulangi, Manado.

Budiono, Achmad .2002. Pencemaran Merkuri Terhadap Biota Air  .[online][http://www.google.co.id\](http://www.google.co.id/)(diakses tanggal 8 Maret 2012)

Edward. 2008. Pengamatan kadar merkuri di perairan teluk Kao (Halmahera) dan perairan Anggai (Pulau Obi). UPT Loka Konservasi Biota Laut Tual, LIPI. Maluku Tenggara. Indonesia.

Limbong, D.  2004. Dampak Potensial Aktivitas Penambangan Emas Rakyat di Kecamatan Dimembe Terhadap Kesehatan Masyarakat. Makalah. Seminar Masalah dan Solusi Penembangan emas Di Kematan Dimembe September 2004.

Rohmana.2006.Pendataan penyebaran unsur merkuri pada wilayah Pertambanganemas daerah gunung gede, Kabupaten bogor, provinsi jawa barat .[online] [http://www.google.co.id](http://www.google.co.id/)(diakses tanggal 8 Mei 2010)

Rudolf. 2004. Keluhan Gangguan Kesehatan pada Penambang emas tanpa izin dan masyarakat

dalam kaitan dengan paparan merkuri di sekitar Sungai Kapuas Kecamatan Nangan Sepauk Kabupaten Sintang, Kalimantan Barat. Universitas Airlangga. .

Rumengan I.F.M. 2004. Dampak Biologi dari Pertambangan Emas Rakyat di Daerah Aliran Sungai Talawaan, Manahasa Utara. Makalah. Seminar masalah dan solusi penambangan emas di Kecamatan Dimembe 9 September 2004.

Sudarmaji, Adi Heru Sutomo dan Agus Suwarni. 2004. Konsumsi Ikan Laut, Kadar Merkuri dalam rambut, dan kesehatan nelayan di Pantai Kenjeran Surabaya. Universitas Airlangga.

Tugaswati, A Tri. 1997. Studi Pencemaran merkuri Dan Dampaknya TerhadapKesehatan Masyarakat Di Daerah Mundu Kecamatan Indramayu.[online][http://www.google.co.id](http://www.google.co.id/)(diakses tanggal 11  Maret 2012)

Wurdiyanto Gatot : Merkuri, Bahayanya dan Pengukurannya .Divisi Jasa TeknologiKostranda, Pusat Teknologi Keselamatan dan Metrologi Radiasi :BATAN.[http://www.m3sultra.wordpress.com](http://www.m3sultra.wordpress.com/). (diakses tanggal 8 Maret 2012)

# fek Toksisitas Logam Berat; Timbal (Pb), Merkuri (Hg), Kadmium (Cd)

[**DES 27**](file:///E%3A%5CIndah%20Permatasari%5CKelautan%5Ckuliah%5CSemester%207%5CSkripsi%5Cbahan%20Skripsi%5CHg%5CEfek%20Toksisitas%20Logam%20Berat%3B%20Timbal%20%28Pb%29%2C%20Merkuri%20%28Hg%29%2C%20Kadmium%20%28Cd%29%20%20%20pianHervian%27s%20Blog_files%5CEfek%20Toksisitas%20Logam%20Berat%3B%20Timbal%20%28Pb%29%2C%20Merkuri%20%28Hg%29%2C%20Kadmium%20%28Cd%29%20%20%20pianHervian%27s%20Blog.htm)

Posted by [**pianhervian**](http://pianhervian.wordpress.com/author/pianhervian/)

**TIMBAL (Pb)**

Timbal merupakan satu unsur logam berat yang lebih tersebar luas dibanding kebanyakan logam toksik lainnya. Timbal dapat masuk ke dalam tubuh manusia melalui pernafasan, pemaparan maupun saluran pencernaan. Lebih kurang 90 % partikel timbal dalam asap atau debu halus di udara dihisap melalui saluran pernafasan. Penyerapan di usus mencapai 5 – 15 % pada orang dewasa. Pada anak-anak lebih tinggi yaitu 40 % dan akan menjadi lebih tinggi lagi apabila si anak kekurangan kalsium, zat besi dan zinc dalam tubuhnya.

Efek Toksisitas Timbal

Timbal yang masuk ke dalam tubuh manusia akan menyebabkan kerusakan pada jaringan tubuh. Hal itu disebabkan karena senyawa timbal dapat memberikan efek racun terhadap banyak fungsi organ yang terdapat dalam tubuh.

* Efek timbal dalam proses sintesa haemoglobin

Senyawa timbal yang terdapat dalam tubuh akan mengikat gugus aktif dan enzim ALAD. Enzim ALAD merupakan enzim jenis sitoplasma yang akan bereaksi secara aktif pada tahap awal sintesa dan selama sirkulasi sel darah merah berlangsung. Sehingga dapat menimbulkan hal-hal sebagai berikut:

1.    Meningkatkan kadar ALA dalam darah dan urine

2.    Meningkatkan kadar protophorphirin dalam sel darah merah

3.    Memperpendek umur sel darah merah

4.    Menurunkan jumlah sel darah merah

5.    Menurunkan kadar retikulosit (sel-sel darah merah yang masih muda)

* Efek timbal pada sistem syaraf

Pengaruh keracuna timbal dapat menimbulkan kerusakan otak dan penyakit-penyakit yang berhubungan dengan otak. Sebagai akibat dari keracunan timbal adalah epilepsy, halusinasi, kerusakan pada otak besar, dan delirium (sejenis penyakit gula)

* Efek timbal terhadap sistem urinaria

Timbal yang masuk ke dalam tubuh akan masuk ke dalam aliran darah. Ikut sertanya senyawa timbal yang terlarut dalam darah ke sistem urinaria dapat mengakibatkan terjadinya kerusakan pada saluran ginjal. Kerusakan yang terjadi disebabkan terbentuknya intranuclear inclusion bodies yang disertai dengan membentuk amnociduria (terjadinya kelebihan asam amino dalam urine).

* Efek timbal terhadap sistem reproduksi

Efek pada sistem reproduksi dapat berupa gangguan produksi sperma, peningkatan resiko keguguran, kehamilan preterm, penurunan umur gestasi, berat lahir rendah dan gangguan perkembangan neurologi.

* Efek timbal terhadap jantung

Timbal yang masuk ke dalam tubuh juga dapar merusak organ jantung. Namun sejauh ini perubahan otot jantung sebagai akibat dari keracunan timbal baru ditemukan pada anak-anak. Perubahan tersebut dapat dilihat dari ketidaknormalan EKG.

**MERKURI (Hg)**

Merkuri (air raksa, Hg) adalah salah satu jenis logam yang banyak ditemukan di alam dan tersebar dalam batu – batuan, biji tambang, tanah, air dan udara sebagai senyawa anorganik dan organik. Selain itu, berbagai jenis aktivitas manusia dapat meningkatkan kadar ini.

Toksisitas merkuri berbeda sesuai bentuk kimianya, misalnya merkuri inorganik bersifat toksik pada ginjal, sedangkan merkuri organik seperti metil merkuri bersifat toksis pada sistim syaraf pusat. Dikenal 3 bentuk merkuri, yaitu:

1.    Merkuri elemental (Hg): terdapat dalam gelas termometer, tensimeter air raksa, amalgam gigi, alat elektrik, batu batere dan cat

2.    Merkuri inorganik: dalam bentuk Hg++ (Mercuric)dan Hg+ (Mercurous)

3.    Merkuri organik

Efek toksisitas merkuri

1.    Merkuri elemental (Hg)

-          Inhalasi: paling sering menyebabkan keracunan

-          Tertelan ternyata tidak menyebabkan efek toksik karena absorpsinya yang rendah kecuali jika ada fistula atau penyakit inflamasi gastrointestinal atau jika merkuri tersimpan untuk waktu lama di saluran gastrointestinal.

-          Intravena dapat menyebabkan emboli paru.

Karena bersifat larut dalam lemak, bentuk merkuri ini mudah melalui sawar otak dan plasenta. Di otak ia akan berakumulasi di korteks cerebrum dan cerebellum dimana ia akan teroksidasi menjadi bentuk merkurik (Hg++ ) ion merkurik ini akan berikatan dengan sulfhidril dari protein enzim dan protein seluler sehingga menggangu fungsi enzim dan transport sel. Pemanasan logam merkuri membentuk uap merkuri oksida yang bersifat korosif pada kulit, selaput mukosa mata, mulut, dan saluran pernafasan.

2.    Merkuri inorganik

Sering diabsorpsi melalui gastrointestinal, paru-paru dan kulit. Pemaparan akut dan kadar tinggi dapat menyebabkan gagal ginjal sedangkan pada pemaparan kronis dengan dosis rendah dapat menyebabkan proteinuri, sindroma nefrotik dan nefropati yang berhubungan dengan gangguan imunologis.

3.    Merkuri organik

Terutama bentuk rantai pendek alkil (metil merkuri) dapat menimbulkan degenerasi neuron di korteks cerebri dan cerebellum dan mengakibatkan parestesi distal, ataksia, disartria, tuli dan penyempitan lapang pandang. Metil merkuri mudah pula melalui plasenta dan berakumulasi dalam fetus yang mengakibatkan kematian dalam kandungan dan cerebral palsy.

**KADMIUM (Cd)**

Kadmium merupakan salah satu jenis [logam berat](http://id.wikipedia.org/wiki/Logam_berat) yang berbahaya karena elemen ini beresiko tinggi terhadap [pembuluh darah](http://id.wikipedia.org/wiki/Pembuluh_darah). Kadmium berpengaruh terhadap manusia dalam jangka waktu panjang dan dapat terakumulasi pada tubuh khususnya [hati](http://id.wikipedia.org/wiki/Hati) dan [ginjal](http://id.wikipedia.org/wiki/Ginjal).

Efek toksisitas kadmium

* Efek kadmium terhadap ginjal

Logam Cd dapat menimbulkan gangguan dan bahkan mampu menimbulkan kerusakan pada sistem yang bekerja di ginjal. Kerusakan yang terjadi pada sistem ginjal dapat dideteksi dari tingkat jumlah atau jumlah kandungan protein yang terdapat dalam urine. Petunjuk kerusakan yang dapat terjadi pada ginjal akibat logam kadmium yaitu terjadinya asam amniouria dan glokosuria, dan ketidaknormalan kandungan asam urat kalsium dan fosfor dalam urine.

* Efek kadmium terhadap paru

Keracunan yang disebabkan oleh peristiwa terhirupnya uap dan atau debu kadmium juga mengakibatkan kerusakan terhadap organ respirasi paru-paru. Kerusakan paru-paru tersebut dapat terjadi sebagai akibat dari keracunan kronis yang disebabkan oleh Cd.

* Efek kadmium terhadap tulang

Efek keracunan kadmium juga dapat mebgakibatkan kerapuhan pada tulang. Gejala rasa sakit pada tulang sehingga menyulitkan untuk berjalan. Terjadi pada pekerja yang bekerja pada industri yang menggunakan kadmium. Penyakit tersebut dinamakan “itai-itai”.

* Efek kadmium terhadap sistem reproduksi

Daya racun yang dimiliki oleh kadmium juga mempengaruhi sistem reproduksi dan organ-organya. Pada konsentrasi tertentu kadmium dapat mematikan sel-sel sperma pada laki-laki. Hal inilah yang menjadi dasar bahwa akibat terpapar oleh uap logam kadmium dapat mengakibatkan impotensi.

## MERKURI (Hg); LOGAM CAIR TOKSIK MEMATIKAN.

Posted by admin under [wawasan](http://smk3ae.wordpress.com/category/slentingan/wawasan/)
[[14] Comments](http://smk3ae.wordpress.com/2008/06/24/merkuri-hg-logam-cair-toksik-mematikan/#comments)

**Oleh : Arifin**

Berdasarkan sudut pandang toksikologi, logam berat dapat dibagi dalam dua jenis. Jenis pertama adalah logam berat esensial, di mana keberadaannya dalam jumlah tertentu sangat dibutuhkan oleh organisme hidup, namun dalam jumlah yang berlebihan dapat menimbulkan efek racun.Contoh logam berat ini adalah Zn, Cu, Fe, Co, Mn dan lain sebagainya. Sedangkan jenis kedua adalah logam berat tidak esensial atau beracun, di mana keberadaannya dalam tubuh masih belum diketahui manfaatnya atau bahkan dapat bersifat racun, seperti Hg, Cd, Pb, Cr dan lain-lain. Logam berat ini dapat menimbulkan efek kesehatan bagi manusia tergantung pada bagian mana logam berat tersebut terikat dalam tubuh. Daya racun yang dimiliki akan bekerja sebagai penghalang kerja enzim, sehingga proses metabolisme tubuh terputus. Lebih jauh lagi, logam berat ini akan bertindak sebagai penyebab alergi, mutagen, teratogen atau karsinogen bagi manusia. Jalur masuknya adalah melalui kulit, pernapasan dan pencernaan.

Berdasarkan daya hantar panas dan listriknya merkuri (Hg) dimasukkan dalam golongan logam. Sedangkan berdasarkan densitasnya, dimasukkan ke dalam golongan logam berat. Merkuri memiliki sifat-sifat :

1.      Kelarutan rendah;

2.      Sifat kimia yang stabil terutama di lingkungan sedimen;

3.      Mempunyai sifat yang mengikat protein, sehingga mudah terjadi biokonsentrasi pada tubuh organisme air melalui rantai makanan;

4.      Menguap dan mudah mengemisi atau melepaskan uap merkuri beracun walaupun pada suhu ruang;

5.      Logam merkuri merupakan satu-satunya unsur logam berbentuk cair pada suhu ruang 25oC;

6.      Pada fase padat berwarna abu-abu dan pada fase cair berwarna putih perak;

7.      Uap merkuri di atmosfir dapat bertahan selama 3 (tiga) bulan sampai 3 (tiga) tahun sedangkan bentuk yang melarut dalam air hanya bertahan beberapa minggu.

Merkuri terdapat sebagai komponen renik dari minyak mineral, dengan bantuan kontinental yang rata-rata mengandung sekitar 80 ppb atau lebih kecil lagi. senyawa-senyawa alkil merkuri lebih tahan urai daripada senyawa alkil atau merkuri anorganik, oleh karena itu senyawa alkil merkuri lebih berbahaya sebagai bahan pencemar. Merkuri masuk ke lingkungan perairan berasal dari berbagai sumber yang timbul dari penggunaan unsur itu oleh manusia seperti buangan laboratorium kimia, batu baterai bekas, pecahan termometer, fungisida kebun, tambal gigi amalgam dan buangan farmasi.

Merkuri yang terdapat dalam limbah atau wastedi perairan umum diubah oleh aktifitas mikro-organisme menjadi komponen metil-merkuri (Me-Hg) yang memiliki sifat racun (toksik) dan daya ikat yang kuat disamping kelarutannya yang tinggi terutama dalam tubuh hewan air. Hal tersebut mengakibatkan merkuri terakumulasi baik melalui proses bioakumulasimaupunbiomagnifikasiyaitu melalui rantai makanan (food chain) dalam jaringan tubuh hewan-hewan air, sehingga kadar merkuri dapat mencapai level yang berbahaya baik bagi kehidupan hewan air maupun kesehatan manusia yang makan hasil tangkap hewan-hewan air tersebut. Terjadinya proses akumulasi merkuri di dalam tubuh hewan air, karena kecepatan pengambilan merkuri (up take rate) oleh organisme air lebih cepat dibandingkan dengan proses ekresi, yaitu karena metil-merkuri memiliki paruh waktu sampai beberapa ratus hari di tubuh hewan air, sehingga zat ini menjadi terakumulasi dan konsentrasinya beribu kali lipat lebih besar dibanding air disekitarnya.

Bioakumulasi adalah peningkatan konsentrasi suatu zat sepanjang rantai makanan. Berikut ini adalah gambaran bagaimana perjalanan metil-merkuri dari air hingga masuk ke dalam tubuh manusia dan binatang :

1.      Metil-merkuri di dalam air dan sedimen dimakan oleh bakteri, binatang kecil dan tumbuhan kecil yang dikenal sebagai plankton;

2.      Ikan kecil dan sedang kemudian memakan bakteri dan plankton tersebut dalam jumlah yang sangat besar sepanjang waktu;

3.      Ikan besar kemudian memakan ikan kecil tersebut, dan terjadilah akumulasi metil-merkuri di dalam jaringan. Ikan yang lebih tua dan besar mempunyai potensi yang lebih besar untuk terjadinya akumulasi kadar merkuri yang tinggi di dalam tubuhnya;

4.      Ikan tersebut kemudian ditangkap dan dimakan oleh manusia dan binatang, menyebabkan metil-merkuri berakumulasi di dalam jaringannya.

Ikan dapat mengabsorbsi metil-merkuri melalui makanannya dan langsung dari air dengan melewati insang. Oleh karena merkuri terikat dengan protein di seluruh jaringan ikan, termasuk otot, maka tidak ada metoda pemasakan atau pencucian ikan untuk mengurangi kadar merkuri di dalamnya.

Pengaruh langsung pollutan terhadap ikan biasa dinyatakan sebagailethal(akut), yaitu akibat-akibat yang timbul pada waktu kurang dari 96 jam atau sublethal(kronis), yaitu akibat-akibat yang timbul pada waktu lebih dari 96 jam (empat hari). Sifat toksis yang lethal dan sublethal dapat menimbulkan efek genetik maupun teratogenik terhadap biota yang bersangkutan. Pengaruh lethaldisebabkan gangguan pada saraf pusat sehingga ikan tidak bergerak atau bernapas akibatnya cepat mati. Pengaruhsub lethalterjadi pada organ-organ tubuh, menyebabkan kerusakan pada hati, mengurangi potensi untuk perkembang-biakan, pertumbuhan dan sebagainya. Seperti peristiwa yang terjadi di Jepang, dimana penduduk disekitar teluk Minamata keracunan metil-merkuri akibat hasil buangan dari suatu pabrik. Metil-merkuri yang terdapat dalam ikan termakan oleh penduduk disekitar teluk tersebut. Ikan-ikan yang mati disekitar teluk Minamata mempunyai kadar metil merkuri sebesar 9 sampai 24 ppm.

Faktor-faktor yang berpengaruh di dalam proses pembentukan metil-merkuri adalah merupakan faktor-faktor lingkungan yang menentukan tingkat keracunannya. Merkuri yang diakumulasi dalam tubuh hewan air akanmerusak atau menstimuli sistem enzimatik, yang berakibat dapat menimbulkan penurunan kemampuan adaptasi bagi hewan yang bersangkutan terhadap lingkungan yang tercemar tersebut. Pada ikan, organ yang paling banyak mengakumulasi merkuri adalah ginjal, hati dan lensa mata.

Toksisitas logam-logam berat yang melukai insang dan struktur jaringan luar lainnya, dapat menimbulkan kematian terhadap ikan yang disebabkan oleh proses anoxemia, yaitu terhambatnya fungsi pernapasan yakni sirkulasi dan eksresi dari insang. Unsur-unsur logam berat yang mempunyai pengaruh terhadap insang adalah timah, seng, besi, tembaga, kadmium dan merkuri.

Keracunan merkuri pertama sekali dilaporkan terjadi di Minamata, Jepang pada tahun 1953. Kontaminasi serius juga pernah diukur di sungai Surabaya, Indonesia tahun 1996. Pengaruh pencemaran merkuri terhadap ekologi bersifat jangka panjang, yaitu meliputi kerusakan struktur komunitas, keturunan, jaringan makanan, tingkah laku hewan air, fisiologi, resistensi maupun pengaruhnya yang bersifat sinergisme. Sedang pengaruhnya yang bersifat linier terjadi pada tumbuhan air, yaitu semakin tinggi kadar merkuri semakin besar pengaruh racunnya. Metil-merkuri diketahui mengganggu perkembangan janin, mengakibatkan cacat lahir pada janin yang ibunya terpajan merkuri.

Pengaruh dari toksisitas merkuri terhadap tubuh antara lain : kerusakan syaraf, termasuk menjadi pemarah, paralisys, kebutaan atau ganguan jiwa, kerusakan kromosom dan cacat bayi dalam kandungan. gejala-gejala ringan akibat keracuna merkuri adalah depresi dan suka marah-marah yang merupakan sifat dari penyakit kejiwaan, sakit kepala, sukar menelan, penglihatan menjadi kabur, daya dengan menurun, merasa tebal di bagian kaki dan tangannya, mulut terasa tersumbat oleh logam, gusi membengkak dan disertai diare, lemah badan, dan cacat pada janin manusia.

Merkuri dengan konsentrasi tinggi kadang kala di dapatkan di perairan dan jaringan ikan yang berasal dari pembentukan ion monoetil merkuri yang larut, CH3Hg+ dan (CH3)2 Hg, oleh bakteri anaerobik di dalam sedimen, merkuri dari senyawa-senyawa ini menjadi pekat di dalam lemak jaringan ikan (penguat biologis) dapat mencapai 103.

Sebagai hasil dari kuatnya interaksi antara merkuri dan komponen tanah lainnya, penggantian bentuk merkuri dari satu bentuk ke bentuk lainnya selain gas biasanya sangat lambat. Proses methylisasi merkuri biasanya terjadi di alam di bawah kondisi terbatas, membentuk satu dari sekian banyak elemen berbahaya, karena dalam bentuk ini merkuri sangat mudah terakumulasi pada rantai makanan. Karena berbahaya, penggunaan fungisida alkylmerkuri dalam pembenihan tidak diizinkan di banyak negara.

Top of Form

 

Bottom of Form



## Blog Archive

* [▼](http://zakiah-kimia.blogspot.com/2009/05/pencemaran-merkuri-hg-di-perairan.html?widgetType=BlogArchive&widgetId=BlogArchive1&action=toggle&dir=close&toggle=YEARLY-1230796800000&toggleopen=MONTHLY-1241161200000)[2009](http://zakiah-kimia.blogspot.com/search?updated-min=2009-01-01T00:00:00-08:00&updated-max=2010-01-01T00:00:00-08:00&max-results=2) (2)
	+ [▼](http://zakiah-kimia.blogspot.com/2009/05/pencemaran-merkuri-hg-di-perairan.html?widgetType=BlogArchive&widgetId=BlogArchive1&action=toggle&dir=close&toggle=MONTHLY-1241161200000&toggleopen=MONTHLY-1241161200000)[Mei](http://zakiah-kimia.blogspot.com/2009_05_01_archive.html) (2)
		- [PENCEMARAN MERKURI (Hg) DI PERAIRAN](file:///E%3A%5CIndah%20Permatasari%5CKelautan%5Ckuliah%5CSemester%207%5CSkripsi%5Cbahan%20Skripsi%5CHg%5Czakiah%20%20PENCEMARAN%20MERKURI%20%28Hg%29%20DI%20PERAIRAN_files%5Czakiah%20%20PENCEMARAN%20MERKURI%20%28Hg%29%20DI%20PERAIRAN.htm)
		- [KEINDAHAN DANAU PANGGANG KABUPATEN HULU SUNGAI UTA...](http://zakiah-kimia.blogspot.com/2009/05/keindahan-danau-panggang-kabupaten-hulu.html)



**22.31**

## [PENCEMARAN MERKURI (HG) DI PERAIRAN](file:///E%3A%5C%5CIndah%20Permatasari%5C%5CKelautan%5C%5Ckuliah%5C%5CSemester%207%5C%5CSkripsi%5C%5Cbahan%20Skripsi%5C%5CHg%5C%5Czakiah%20%20PENCEMARAN%20MERKURI%20%28Hg%29%20DI%20PERAIRAN_files%5C%5Czakiah%20%20PENCEMARAN%20MERKURI%20%28Hg%29%20DI%20PERAIRAN.htm)

Diposkan oleh zakiah

Merkuri adalah unsur yang mempunyai nomor atom (NA=80) serta mempunyai massa molekul relatif (MR=200,59). Merkuri diberikan simbol kimia Hg yang merupakan singkatan yang berasal bahasa Yunani Hydrargyricum, yang berarti cairan perak. Bentuk fisik dan kimianya sangat menguntungkan karena merupakan satu-satunya logam yang berbentuk cair dalam temperatur kamar (25°C), titik bekunya paling rendah (-39°C), mempunyai kecenderungan menguap lebih besar, mudah bercampur dengan logam-logam lain menjadi logam campuran (Amalgam/Alloy dan memiliki daya hantar listrik yang tinggi. Karena sifat-sifat tersebut, merkuri banyak digunakan baik dalam kegiatan perindustrian maupun laboratorium.
Pemanfaatan logam merkuri pada saat ini sudah hampir mencakup seluruh aspek kehidupan manusia dan lingkungan. Dalam bidang pertanian, merkuri digunakan untuk membunuh jamur sehingga baik digunakan untuk pengawet produk hasil pertanian. Merkuri organik juga digunakan untuk pembasmi hama pada tanaman seperti buah apel dan juga digunakan sebagai pembasmi hama padi. Dalam bidang industri merkuri digunakan pada pembuatan baterai, karena baterai dengan bahan yang mengandung merkuri dapat tahan lama dan tahan terhadap kelembapan yang tinggi. Kemudian merkuri juga dipergunakan dalam industri cat sebagai salah satu bahan untuk membuat cat.
Merkuri selain mempunyai manfaat yang besar juga mempunyai dampak yang negatif terhadap manusia dan alam. Merkuri merupakan logam yang sangat beracun dan berbahaya terhadap organisme, dalam penggunaan atau aktivitas tertentu merkuri akan disebarkan ke lingkungan baik berupa bahan pertanian, obat-obatan, cat, kertas, pertambangan serta sisa buangan industri. Semua bentuk merkuri, baik dalam bentuk unsur, gas maupun dalam bentuk garam merkuri organik adalah beracun. Merkuri dapat berada dalam bentuk metal, senyawa- senyawa anorganik dan senyawa organik.Merkuri yang terdapat dalam limbah atau waste di perairan umum diubah oleh aktifitas mikro organisme menjadi komponen methyl merkuri (CH3-Hg) yang memiliki sifat racun dan daya ikat yang kuat disamping kelarutannya yang tinggi terutama dalam tubuh hewan air. Diantara berbagai macam logam berat, merkuri digolongkan sebagai pencemar paling berbahaya. Sedang unsur-unsur logam berat lainnya juga memiliki potensi yang membahayakan lingkungan perairan. Disamping itu, ternyata produksinya cukup besar dan penggunaannya di berbagai bidang cukup luas. Terdapatnya merkuri di perairan dapat disebabkan oleh dua hal, yaitu pertama oleh kegiatan perindustrian seperti pabrik cat, kertas, peralatan listrik, chlorine dan coustic soda; kedua oleh alam itu sendiri melalui proses pelapukan batuan dan peletusan gunung berapi.
Pengaruh merkuri sebagai pollutan terhadap kehidupan biota laut dapat bersifat langsung maupun tidak langsung, misalnya dengan melalui penurunan kualitas air. Adanya kemampuan mengakumulasi merkuri di dalam tubuh biota laut dapat membahayakan kehidupan biota yang bersangkutan maupun biota lainnya misalnya melalui rantai makanan atau food chain. HAMIDAH (1980) mengatakan bahwa merkuri di alam umumnya terdapat sebagai methyl merkuri (CH3-Hg), yaitu bentuk senyawa organic dengan daya racun tinggi dan sukar terurai dibandingkan zat asalnya. FAO (1971) mengemukakan bahwa merkuri yang dapat diakumulasi adalah merkuri yang berbentuk methyl merkuri, yang mana dapat diakumulasi oleh ikan atau shellfish, dan juga merupakan racun bagi manusia.
Salah satu dampak dari pencemaran merkuri ini adalah pada ikan, apabila merkuri masuk ke dalam air yang mengakibatkan zat tersebut larut di dalam air dan ikan-ikan di sana memakan tumbuhan yang ada di air di mana tumbuhan tersebut telah tercemar zat merkuri maka penyakit yang ditimbulkan antara lain terjadinya toksisitas. Salah satu contoh dari pencemaran Merkuri ini adalah di teluk Minamata, dimana penduduk disekitar teluk Minamata keracunan methyl merkuri akibat hasil buangan dari sutu pabrik plastik. Methyl merkuri yang terdapat dalam ikan termakan oleh penduduk disekitar teluk tersebut. Ikan-ikan yang mati disekitar teluk Minamata mempunyai kadar methyl merkuri sebesar 9 sampai 24 ppm. Selain di teluk Minamata pencemaran merkuri juga terjadi di daerah penambangan di Kalimantan Barat akibat dari Illegal Minning (Pertambangan Tanpa Izin). Para penambang liar umumnya menggunakan unsur merkuri untuk mengikat logam emas. Hasil buangan atau limbah dari penambangan liar tersebut masuk ke sungai / perairan dan membawa serta merkuri ke dalam sungai atau badan air. Wahyu, elemen pemuda Sungai Pinoh yang sudah melakukan penelitian tentang pencemaran air keras di Daerah Aliran Sungai (DAS) Kapuas menerangkan bahwa air keras masuk ke dalam tubuh manusia, bisa langsung melalui air minum yang telah tercemar, air mandi yang masuk melalui pori-pori kulit. Di udara bebas, air keras lewat air hujan akan memasuki sistem perairan lalu mengalami biotransfortasi menjadi metil merkuri. Pengaruh toksisitas merkuri terhadap ikan dan biota perairan dapat bersifat lethal dan sublethal. Pengaruh lethal disebabkan gangguan pada saraf pusat sehingga ikan tidak bergerak atau bernapas akibatnya cepat mati. Pengaruh sub lethal terjadi pada organ-organ tubuh, menyebabkan kerusakan pada hati, mengurangi potensi untuk perkembangbiakan, pertumbuhan dan sebagainya. Derajat berat atau ringannya toksisitas ini bergantung pada lama mengkonsumsi, dan umur dari penderita. Dengan demikian, semakin banyak dan semakin lama orang mengkonsumsi makanan yang terkontaminasi metil merkuri per hari, maka semakin berat gejala terjadinya penyakit karena toksisitas metil merkuri tersebut. Di samping itu, anak-anak lebih peka terhadap toksisitas metil merkuri ini daripada orang dewasa.