

MERKURI DAN DAMPAKNYA TERHADAP KESEHATAN MANUSIA

SUMBER BAHAN DAN PENGGUNAANNYA.

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. Umumnya kadar dalam tanah, air dan udara relatif rendah. Berbagai jenis aktivitas manusia dapat meningkatkan kadar ini, misalnya aktivitas penambangan yang dapat menghasilkan merkuri sebanyak 10.000 ton / tahun. Pekerja yang mengalami paparan terus menerus terhadap kadar 0,05 Hg mg / m³ udara menunjukkan gejala nonspesifik berupa neurastenia, sedangkan pada kadar 0,1 – 0,2 mg/m³ menyebabkan tremor. Dosis fatal garam merkuri adalah 1 gr.

SIFAT FISIKA KIMIA

Merkuri merupakan logam yang dalam keadaan normal berbentuk cairan berwarna abu-abu, tidak berbau dengan berat molekul 200,59. Tidak larut dalam air, alkohol, eter, asam hidroklorida, hidrogen bromida dan hidrogen iodide; Larut dalam asam nitrat, asam sulfurik panas dan lipid. Tidak tercampurkan dengan oksidator, halogen, bahan-bahan yang mudah terbakar, logam, asam, logam *carbide* dan *amine*.

Toksitas merkuri berbeda sesuai bentuk kimianya, misalnya merkuri inorganik bersifat toksik pada ginjal, sedangkan merkuri organik seperti metil merkuri bersifat toksis pada sistem 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. Juga digunakan sebagai katalisator dalam produksi soda kaustik dan desinfektan serta untuk produksi klorin dari sodium klorida.
2. **Merkuri inorganik: dalam bentuk Hg⁺⁺ (Mercuric) dan Hg⁺ (Mercurous)** Misalnya:
 - Merkuri klorida (HgCl₂) termasuk bentuk Hg inorganik yang sangat toksik, kaustik dan digunakan sebagai desinfektan
 - *Mercurous chloride* (HgCl) yang digunakan untuk *teething powder* dan laksansia (*calome*)
 - *Mercurous fulminate* yang bersifat mudah terbakar.
3. **Merkuri organik**: terdapat dalam beberapa bentuk, a.l. :
 - Metil merkuri dan etil merkuri yang keduanya termasuk bentuk alkil rantai pendek dijumpai sebagai kontaminan logam di lingkungan. Misalnya memakan ikan yang tercemar zat tsb. dapat menyebabkan gangguan neurologis dan kongenital.
 - Merkuri dalam bentuk alkil dan aryl rantai panjang dijumpai sebagai antiseptik dan fungisida.

BAHAYA UTAMA TERHADAP KESEHATAN

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 merkuri (Hg^{++}) ion merkuri ini akan berikatan dengan sulfhidril dari protein enzim dan protein seluler sehingga mengganggu 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*.

GAMBARAN KLINIS

A. Merkuri elemental

Pemaparan akut:

Inhalasi gas merkuri dapat menyebabkan bronkhitis korosif yang disertai febris, menggigil, dispnea, hemoptisis, pneumonia, edema paru (*Adult Respiratory Distress Syndrome*), sianosis bahkan fibrosis paru. Keluhan gastrointestinal berupa: mual, muntah, ginggivitis, kram perut dan diare. Kerusakan sistem syaraf pusat berupa kelainan neuropsikiatrik (*erethism*), tremor, iritabilitas, emosi yang labil, hilang ingatan, cemas, depresi. sakit kepala, reflek abnormal dan perubahan EEG. Rash kemerahan dengan deskuamasi kulit terutama pada tangan dan kaki dijumpai terutama pada anak-anak. Kelainan pada ginjal dapat berupa proteinuria, kelainan elektrolit urine, disuria dan sakit ejakulasi. Efek psikiatri berupa depresi, perasaan malu, marah, iritabilitas, cemas, nafsu makan menurun atau agresif.

Pemaparan merkuri melalui intravena dapat menyebabkan emboli paru-paru dengan hemoptysis dan pada foto thorax dijumpai densitas metalik. Granulomas dapat terbentuk setelah injeksi merkuri elemen.

Pemaparan kronis

Menimbulkan triad yang klasik, yaitu: ginggivitis dan salivasi, tremor dan perubahan neuropsikiatri. Gangguan psikiatri berupa depresi, perasaan malu, marah, cemas, iritabilitas, agresif, hilang ingatan, hilangnya kepercayaan diri, sukar tidur, tidak nafsu makan atau tremor ringan. Selain itu dapat dijumpai kelainan pada ginjal berupa proteinuri.

B. Merkuri Inorganik

Pemaparan akut

Setelah menelan zat ini timbul gejala iritasi mukosa berupa stomatitis, rasa logam, rasa panas, hipersalivasi, edema laring, erosi oesofagus, mual, muntah, hematemesi, hematokhezia, kram perut, ARDS, shock dan gangguan ginjal berupa proteinuri, hematuri dan glikosuri. Gagal ginjal akut dapat terjadi dalam 24 jam. Perdarahan gastrointestinal dapat menyebabkan anemia dan syok hipovolemi.

Kontak pada kulit akibat penggunaan krem yang mengandung garam merkuri dapat menimbulkan pigmentasi, rasa terbakar dan dapat menyebabkan toksisitas sistemik. HgCl₂ dapat menyebabkan iritasi kulit sedangkan merkuri fulminat dan merkuri sulfida menyebabkan dermatitis kontak.

Penggunaan calomel (HgCl) dapat menyebabkan *Pink's disease* pada anak-anak yang ditandai: rash eritematosus, febris, splenomegali, iritabilitas dan hipotonia.

Pemaparan kronis

Menimbulkan triad yang klasik, yaitu: gingivitis dan salivasi, tremor dan perubahan neuropsikiatri

Aplikasi garam merkuri pada kulit dalam jangka waktu yang lama dapat menyebabkan neuropati perifer, nefropati, eritema, dan pigmentasi.

C. Merkuri Organik

Pemaparan akut

Menyebabkan iritasi gastrointestinal berupa mual, muntah, sakit perut dan diare.

Keracunan *Phenyl mercury* (merkuri aromatis) menimbulkan gejala-gejala gastrointestinal, malaise, mialgia dan *syndrome mimic viral*.

Keracunan metil merkuri menyebabkan efek pada gastrointestinal yang lebih ringan tetapi menimbulkan toksisitas neurologis yang berat berupa: rasa sakit pada bibir, lidah dan pergerakan (kaki dan tangan), konfusi, halusinasi, iritabilitas, gangguan tidur, ataxia, hilang ingatan, sulit bicara, kemunduran cara berpikir, reflek tendon yang abnormal, pendengaran rusak, lapangan penglihatan mendekati konsentris, emosi tidak stabil, tidak mampu berpikir, stupor, coma dan kematian (Clarkson, 1990; Marsh et al, 1987).

Pemaparan kronis

Menyebabkan suatu sindroma yang kronis. Penelanan kronik bentuk alkil yantai pendek (metil merkuri) menyebabkan disartria, parestesi, ataxia dan tuli. Dapat pula terjadi *Tunnel vision* dan skotoma multipel atau *erethism*.

Keracunan Fenil merkuri dan methoxyethyl merkuri menimbulkan gangguan yang sama dengan pemaparan kronis merkuri inorganik.

PEMERIKSAAN PENUNJANG

Laboratorium: Hb, Leukosit, Trombosit, Analisa gas darah, elektrolit, kreatinin, urea N, Gula darah, Urine.

Kadar merkuri darah pada pemaparan akut merkuri elemental dan inorganik.

Secara normal kadar merkuri dalam darah adalah < 4 ug/dl.

Beratnya gejala keracunan bentuk alkil rantai pendek berhubungan dengan kadar dalam darah.

Pada kadar 20-50 ug/dl biasanya menimbulkan gejala dan pada 150 ug/dl berdampak fatal.

Kadar merkuri (kecuali merkuri alkyl rantai pendek) dalam urine 24 jam .
Normal < 10 ug/L
Terpapar dengan jelas > 100 ug/L
Simtomatik > 300 ug/L
(beratnya gejala tidak berhubungan dengan kadar dalam urine)

PENATALAKSANAAN

- ▶ Untuk keracunan akibat penelanan merkuri, pengosongan lambung mungkin diperlukan. Karbon aktif dan larutan katartik mungkin juga bermanfaat.
- ▶ **Terapi Chelation**
Biasanya diberikan pada pasien keracunan merkuri yang simtomatik, kecuali alkil rantai pendek yang diekskresi melalui empedu.
- ▶ ***D-PENICILLAMINE***.
Indikasi: diberikan pada kasus keracunan gas merkuri dan merkuri inorganik yang tidak berat, keracunan merkuri elemental kronis dan neuropati akibat merkuri inorganik.
Kontra indikasi: pasien yang alergi penicillin.
Dosis: peroral dewasa 100 mg/kg/hari sampai maksimal 1 gram/hari dibagi dalam 4 dosis, selama 5 hari. Pasien perlu dimonitor adanya proteinuria.
Terapi dihentikan jika terjadi: febris, rash, leukopeni dan trombositopenia.
Efek merugikan lainnya: nausea, vomitus, neuritis optikus dan sindroma lupus.
- ▶ ***BAL (Dimercaprol)***:
Indikasi: keracunan merkuri inorganik yang berat, pasien simtomatik, adanya kerusakan ginjal atau alergi penisilin.
Kontra indikasi: pasien keracunan metil merkuri (merkuri organik) karena BAL meningkatkan kadar merkuri pada sistim syaraf pusat.
Dosis 3-5 mg/kg/dosis IM setiap 4 jam selama 48 jam pertama; dilanjutkan 2,5 - 3 mg/kg setiap 6 jam selama 48 jam kedua, selanjutnya 2,5 – 3 mg/kg setiap 12 jam selama 7 hari berikutnya. Urine diusahakan agar selalu dalam kondisi alkali.

KEPUSTAKAAN

Dreisbach RH, Robertson WO, Handbook of Poisoning, 12th ed, Appleton&Lange, California, 1987, 238-242.

Elberger ST, Brody GM, Cadmium, Mercury, and Arsenic, in: Viccellio P, (Editor). Handbook of Medical Toxicology, First edition,. Little, Brown and Co. Boston. 1993, 286-288.

Ellenhorn, MJ, Schonwald S, Ordog G, Wasserberger J. Ellenhorn's Medical Toxicology Diagnosis & Treatment of Human Poisoning. Second Ed.. Williams & Wilkins, Baltimore, 1997, 1588 – 1590.

Kosnett MJ, Mercury, in: Olson KR (Editor). Poisoning & Drug Overdose. 2nd edition,. Prentice Hall Int Inc, London, 1994, 210-213.

POISINDEX® Editorial System Staff, Mercury, (Management /Treatment Protocol) in Rumack BH & Spoerke DG (Eds), POISINDEX® Information System, Micromedex Englewood, Co, 2000.