

MAKALAH

PENCEMARAN SUNGAI DAN KESEHATAN

Oleh

Azwir Anhar

Armen

| | |
|------------------------------------|-------------------|
| MILIK UPI PERPUSTAKAAN IKIP PADANG | |
| DITERIMA TGL | 29-9-94 |
| SUMBER/HARGA | 100 |
| KOLEKSI | KEI |
| NO INVENTARIS | 788/100/94-fil 29 |
| CALL NO | 383.7 Anhar p0 |

JURUSAN PENDIDIKAN BIOLOGI

FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

INSTITUT KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

PADANG

1992

Pencemaran Sungai dan Kesehatan *)

oleh

Azwir Anhar **)

Armen



Pendahuluan

Untuk mempertahankan kelangsungan hidupnya di bumi, manusia selalu membutuhkan air. Air digunakan oleh manusia untuk berbagai kegiatan misalnya untuk keperluan rumah tangga, pertanian, perindustrian, perikanan dan sarana lalu lintas. Bahkan saat ini air juga banyak digunakan untuk pembangkit tenaga listrik. Di Indonesia kebutuhan terhadap air dipenuhi dari berbagai sumber antara lain ; mata air, sumur dan sungai. Menurut laporan PPLH (1983), hanya 15 persen penduduk yang beruntung mendapatkan air bersih, selebihnya masih menggunakan air sungai yang kotor.

Jika ditinjau dari segi kesehatan, jelas bahwa air yang kotor tidak layak digunakan oleh manusia karena telah tercemar oleh berbagai polutan. Meskipun pencemaran dapat terjadi secara alami misalnya akibat letusan gunung, tetapi pencemaran yang berat umumnya diakibatkan oleh manusia baik secara langsung maupun tidak langsung. Selama populasi manusia masih rendah dan penduduk hidup terpencar pada areal yang luas, maka pembuangan limbah masih belum lagi menimbulkan masalah, sebab alam mempunyai kemampuan untuk menguraikannya. Keadaan seperti itu dapat diamati di daerah pedesaan yang penduduknya masih jarang.

Akan tetapi dengan adanya peningkatan penduduk di perkotaan akibat arus urbanisasi yang meningkat, menyebabkan limbah yang dihasilkan juga meningkat sementara kemampuan alam untuk mengurai limbah tetap saja tidak bertambah, akibatnya terjadilah pencemaran.

Nilai guna air dan sumber daya perairan ditentukan oleh kualitasnya. Hasil penelitian kualitas air pada 8 provinsi di Indonesia menunjukkan bahwa sungai sudah tercemar oleh bahan organik, dengan tingkat pencemaran dari ringan sampai berat. Hasil penelitian yang dilakukan terhadap 33 sungai di Sumatera Barat juga memberikan hasil yang serupa yaitu sungai sudah tercemar rendah sampai berat (Hadrudin dkk, 1990; Abbas, 1982; Johan, 1987; Anhar, 1990). Pencemaran mengakibatkan terjadinya perubahan sifat fisik, kimia atau biologi yang tak diinginkan pada air, sehingga dapat mempengaruhi kelangsungan hidup atau aktivitas manusia atau organisme lain.

Type Polutan

Ditinjau dari sudut pandang biologi, ada 2 bentuk polutan utama yaitu yang bisa terurai dan tidak bisa terurai. Polutan yang bisa terurai yaitu yang dapat dibusukkan, atau dihilangkan sampai tingkat yang tidak membahayakan. Dikenal 2 kelompok polutan yang bisa diuraikan yaitu yang cepat terurai (non - persisten) dan terurai lambat (persisten). Polutan yang terurai cepat misalnya limbah manusia dan sisa tumbuhan maupun hewan. Kelompok polutan ini umumnya bisa didegradasi secara biologis dengan cepat.

L

oleh mikroorganisme seperti bakteri dan jamur. Penguraian seperti ini misalnya dapat kita amati pada sungai yang menampung limbah yang berasal dari kota dan daerah pertanian. Jika limbah tersebut jumlah tidak banyak, maka sungai mampu untuk membersihkan badan air tersebut secara alamiah, sehingga tidak menyebabkan terjadinya pencemaran. Kelompok polutan yang persisten biasanya akan tetap berada di lingkungan dalam jangka waktu yang lama untuk mencapai jumlahnya pada tingkat yang tidak mengganggu. Sebagai contoh dari kelompok ini adalah bahan radio aktif dan senyawa sintetis misalnya DDT dan plastik. Senyawa tersebut tahan terhadap pelapukan baik oleh pengaruh panas, cahaya, kimia maupun penguraian oleh organisme.

Bentuk kedua dari polutan yaitu yang tidak bisa terurai secara alami. Yang termasuk kedalam tipe ini adalah jenis logam berat dan beberapa jenis plastik.

Dampak Polusi Air Terhadap Kesehatan

Pencemaran air oleh limbah dapat mengganggu kesehatan manusia. berbagai jenis penyakit gangguan pencernaan yang sifatnya menular dapat ditularkan melalui air. Umumnya patogen atau organisme penyebab penyakit tersebut dapat ditemukan atau dieksresikan dalam tinja penderita. Jenis organisme yang dapat ditemukan antara lain virus, bakteri, protozoa dan cacing.

Eachem, 1977 dalam Hastowo (1986) mengelompokkan penyakit yang penularannya berkaitan dengan air atas 4 jenis yaitu;

1. Water-borne mechanism

mekanisme penularan tipe ini adalah jika organisme penyebabnya ditemukan dalam air dan penularannya secara pasif yaitu bila air tersebut diminum oleh manusia atau hewan. Yang termasuk kelompok ini adalah penyakit kolera tipus, radang hati dan gastroenteritis. Penularan penyakit tipe ini hanya dapat dilakukan dengan memperbaiki kualitas air untuk keperluan manusia.

2. Water-washed mechanism

Mekanisme penularan dicirikan oleh sifat prevalensi penyakit. Jika kuantitas atau jumlah air yang tersedia untuk keperluan sehari-hari ditingkatkan, maka prevalensinya akan turun dengan nyata. Kategori penyakit ini paling banyak ditemukan di daerah tropik terutama di negara-negara berkembang. Yang termasuk dalam kelompok ini yaitu penyakit diare, penyakit infeksi pada kulit dan mata misalnya scabies dan infeksi jamur pada kulit.

Sedangkan penyakit mata trichoma yang termasuk tipe ini dapat mengakibatkan kebutaan. Jenis lain yang termasuk dalam tipe ini yaitu penyakit infeksi yang disebabkan oleh insekta seperti kutu dan tungau. Umumnya jenis insekta tersebut merupakan vektor dari kuman rickettsia penyebab penyakit tipus.

3. Water-based mechanism

mekanisme penyakit ini adalah bila patogen penyebab infeksi harus tinggal dan hidup di dalam inang antara yaitu siput air. Contoh yang baik dan banyak menimbulkan masalah kesehatan lingkungan yaitu penyakit schistomiasis yang disebabkan oleh nematoda.

4. Insect-vector mechanism

mekanisme ini dicirikan oleh penyakit yang ditularkan dengan perantara insekta yang berbiak dan bersarang di air atau insekta yang menggigit manusia. Sebagai contoh adalah malaria, demam kuning dan penyakit tidur.

Pencemaran air sungai selain disebabkan oleh berbagai jenis bakteri, virus dan telur parasit, dapat pula akibat senyawa toksik yang mengakibatkan keracunan pada organisme air maupun manusia. Kematian ikan di sungai merupakan indikasi yang mudah terlihat. Senyawa toksik tersebut antara lain terdiri dari arsenat, merkuri, kadmium dan timbal.

Arsenat misalnya dapat menyebabkan penyakit kulit bahkan kanker pada kulit. Gangguan peredaran darah pada kaki (arterosclerosis) manusia, sering dikaitkan dengan tingginya kadar arsenat dalam air atau tanah. Merkuri menimbulkan penyakit Minamata di Jepang dan Amerika Serikat. Hal ini terjadi karena penduduk makan ikan yang berasal dari perairan yang tercemar oleh limbah yang mengandung merkuri. Bila keracunan merkuri terjadi pada ibu hamil, kadar senyawa tersebut dalam darah fetus akan jauh lebih tinggi dibanding dengan darah ibu. Pada embrio dapat terjadinya atrofi jaringan otak. Kadmium yang merupakan hasil samping industri seng dapat menyebabkan sakit pada pinggul dan kaki terutama pada wanita yang telah mengalami menopause dan pernah melahirkan. Disamping itu juga terjadi pembentukan tulang, penurunan tinggi badan dan kerapuhan tulang. Sedangkan manusia yang keracunan timbal dapat mengalami anemia, kerusakan saraf periferi dan otak lainnya (Goenarso, 1990).

Beberapa Indikator Kualitas Air

Berbagai limbah yang masuk ke dalam lingkungan hidup akuatik jelas akan mengakibatkan terjadinya perubahan sifat fisika dan kimia pada habitat organisme akuatik. Keadaan tersebut mengakibatkan terjadinya perubahan terhadap organisme yang ada dalam perairan.

Beberapa indikator dari kualitas perairan diantaranya adalah ; oksigen terlarut (DO), Kebutuhan oksigen Biologi (BOD), jumlah bakteri coliform dan keragaman.

Pada umumnya hewan maupun tumbuhan air membutuhkan oksigen untuk melakukan respirasi secara aerob. Oksigen terlarut (DO) adalah jumlah gas oksigen terlarut pada temperatur dan tekanan tertentu. Pada temperatur 20 °C dan tekanan atmosfer normal, konsentrasi maksimum oksigen terlarut adalah 9 ppm. Bakteri yang ada dalam air, menggunakan oksigen terlarut untuk menguraikan limbah organik. Jumlah oksigen terlarut yang dibutuhkan oleh bakteri tersebut untuk dekomposisi, ditentukan dengan cara mengukur BOD 5 hari pada temperatur 20 °C dan tekanan udara normal. Jika air banyak mengandung limbah organik, aktivitas bakteri dapat menyebabkan berkurangnya kandungan oksigen terlarut sampai ke tingkat paling rendah sehingga dapat mengakibatkan beberapa spesies mati. Air dianggap serius mengalami polusi jika BOD menyebabkan kandungan DO turun sampai di bawah 5 ppm. Kandungan oksigen terlarut yang kurang dari 4 ppm menandakan bahwa perairan telah tercemar berat. Acuan ini terutama berlaku untuk perairan mengalir.

Indikator baik atau tidaknya kualitas air yang dipakai untuk minum khususnya di Indonesia digunakan jumlah koloni bakteri coliform dalam 100 ml sampel air. Bakteri coliform adalah mikroorganisme intestinal yang ditemui pada limbah manusia dan hewan. Meskipun umumnya bakteri coliform tidak mengganggu kesehatan, tetapi keberadaanya dalam air menunjukkan kemungkinan adanya bakteri lain terutama yang bersifat patogen. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia tahun 1977 memutuskan bahwa kandungan bakteri coliform untuk badan air yang digunakan untuk air beku tidak boleh lebih dari 10000 per 100 ml sampel. Sedangkan jika air tersebut digunakan untuk pemandian alam dan pertanian yang hasilnya dimakan tanpa dimasak terlebih dulu, maka angka tersebut tidak boleh lebih dari 1000 bakteri/100 ml.

Sejak abad ke-19 telah diketahui bahwa terdapat sekelompok organisme air yang hidup di perairan tercemar. Jenis organisme ini berbeda dengan jenis yang hidup di air yang tak tercemar. kemudian oleh pakar perairan pengetahuan tersebut dikembangkan sehingga perubahan struktur dan komposisi karena berubahnya kondisi lingkungan dapat dijadikan indikator. Kemudian hal ini dikenal dengan istilah indeks biologi. Indeks biologi didasarkan pada tingkat keragaman (diversitas) dan kelompok organisme yang mendominasi suatu habitat perairan. Organisme yang umum dipakai adalah plankton dan benthos.

1. Indeks diversitas Simpson

Indeks ini digunakan untuk menentukan kualitas perairan yang jenis spesiesnya banyak atau dengan perkataan lain tingkat diversitasnya tinggi.

Rumus

$$D = \frac{N^2}{\sum_{i=1}^n (n_i)^2}$$

N = jumlah total individu

n = jumlah individu masing spesies

Hubungan antara indeks simpson dengan tingkat pencemaran adalah ;

| | |
|----------------|-------------------|
| besar dari 0,8 | pencemaran ringan |
| 0,6 - 0,8 | pencemaran sedang |
| kecil dari 0,6 | pencemaran berat. |

2. Indeks menurut Shannon

Indeks ini digunakan untuk air yang jumlah spesiesnya mungkin tidak banyak.

Rumus

$$H = - \sum \left(\frac{n_i}{N} \right) \log_2 \left(\frac{n_i}{N} \right)$$

N = jumlah total individu

n = jumlah individu masing-masing spesies

S = jumlah spesies

Hubungan indeks dengan tingkat pencemaran

besar dari 3

air bersih

1 - 3

setengah tercemar

kecil dari 1

tercemar berat.

Pengendalian Pencemaran

Prinsip pengendalian pencemaran air sangat bervariasi dan tergantung pada jenis polutan dan sumber polutan.

Pencemaran yang disebabkan oleh limbah bahan organik misalnya yang berasal dari daerah pertanian dapat dilakukan

pengendaliannya dengan cara memanfaatkan limbah terutama

hasil panen sebagai mulsa, kompos maupun untuk biogas.

Pengendalian limbah dari pabrik dapat dikendalikan dengan

cara mendaur ulang limbah sebelum langsung dibuang ke

lingkungan, sehingga limbah yang dibuang tidak akan

mencemari lingkungan.

Penutup

Mengingat pentingnya peranan sungai bagi kehidupan manusia, dan semakin terancamnya sungai terhadap pencemaran oleh limbah dari berbagai sumber, maka perlu kiranya ditingkatkan kesadaran masyarakat untuk ikut serta dalam mencegah semakin tercemarnya sungai. Masyarakat diharapkan jangan membuang limbah langsung ke sungai. Harapan ini bukan saja ditujukan untuk penduduk yang bertempat tinggal di sepanjang sungai, tetapi juga bagi masyarakat yang kegiatannya terkait dengan sungai. Khusus bagi industri yang secara langsung maupun yang tidak langsung membuang limbahnya ke sungai, diharapkan agar melakukan proses daur ulang terlebih dulu terhadap limbah yang dihasilkan. Mahasiswa yang diharapkan sebagai pembawa misi pengetahuan lingkungan sangat diharapkan peran sertanya secara aktif dalam masyarakat untuk dapat mencegah terjadinya pencemaran lingkungan, sehingga generasi mendatang masih dapat menyaksikan dan menikmati sungai yang bersih dan bebas dari pencemaran.

Daftar Pustaka

- Anhar, A. 1991. *Tinjauan Kualitas Air Sungai Batang Lembang Solok Secara Biologis*. IKIP Padang
- Departemen Kesehatan. 1977. *Peraturan Menteri Kesehatan Tentang Pengawasan Pencemaran Air Dari Badan Air Untuk Berbagai Kegunaan Berhubungan dengan Kesehatan*. Jakarta.
- Gunarso, D. 1990. *Pencemaran*. Persiapan Perkuliahan Program Bersama MIPA I.P.T.K. Tahap Pelaksanaan Kegiatan Bidang Biologi. FMIPA ITR.

788/10/94 - p1(2)

805.7
Cek
p1(2)

Johan, H. 1988. *Keragaman Zooplankton Yang Terdapat Pada Batang Kuranji dan Batang Kurao*. FMIPA UNAND (thesis).

Koesebiono. 1986. *Metoda dan Teknik Pengukuran Biologi Perairan*. Training Penyusunan Analisa Dampak lingkungan ke IV. Bogor..

Miller, J. 1986. *Environmental Science; An Introduction* Wadsworth Publishing Company, belmont, California.

PPLH dan lembaga Ekologi Universitas Padjadjaran. 1983. *Laporan Akhir Penelitian logam Berat dan Indikator Biologi di Kali Sunter dan Kali Cakung*. Bandung.

Wardoyo, S.T.H. 1986. *Metoda Pengukuran Kualitas Air*. training Penyusunan Analisa Dampak lingkungan ke IV. Bogor.