

#5**POLUSI AIR (PENCEMARAN AIR)****Materi Pertemuan #5 (Online #4)****Kemampuan Akhir Yang Diharapkan**

Mampu mempertimbangkan pendekatan strategis dalam menyelesaikan berbagai masalah yang berhubungan dengan lingkungan terkait polusi air.

Indikator Penilaian

Ketepatan dalam mempertimbangkan pendekatan strategis dalam menyelesaikan berbagai masalah yang berhubungan dengan lingkungan terkait polusi air.

5.1. Pendahuluan

Air merupakan salah satu sumber kehidupan. Air juga memiliki fungsi yang sangat vital dalam kehidupan. Hal ini dikarenakan hampir seluruh penyusun tubuh manusia adalah air. Selain itu, air digunakan untuk kebutuhan sehari-hari seperti untuk mandi, mencuci baju dan peralatan masak serta untuk pengairan dan lain-lain.

Lebih dari 70% permukaan bumi terdiri dari air yang merupakan sumber daya alam yang paling berharga yang ada di planet bumi. Tanpa hidrogen dan oksigen, kehidupan di bumi akan menjadi tidak ada, dan menjadi sangat penting untuk segala sesuatu di planet bumi untuk tumbuh dan sejahtera.

Manusia mengakui kenyataan ini, namun tetap mengabaikannya dengan mencemari sungai, danau, dan lautan. Tindakan manusia akan merugikan planet bumi pada titik di mana organisme mati dengan sangat mengkhawatirkan dan air minum juga sangat terpengaruh.

Manusia memiliki kemampuan untuk menggunakan air dengan tujuan rekreasi. Dalam rangka menanggulangi polusi air, manusia harus memahami masalah dan menjadi bagian dari solusi.

Air biasanya disebut tercemar ketika terganggu oleh kontaminan antropogenik dan ketika tidak bisa mendukung kehidupan manusia, seperti air minum, dan/atau mengalami pergeseran ditandai dalam kemampuannya untuk mendukung komunitas penyusun biotik, seperti ikan.

Fenomena alam seperti gunung berapi, algae blooms, badai, dan gempa bumi juga menyebabkan perubahan besar dalam kualitas air dan status ekologi air. Danau, sungai, lautan dan air tanah adalah bagian penting dalam siklus kehidupan manusia dan merupakan salah satu bagian dari siklus hidrologi. Selain mengalirkan air juga mengalirkan sedimen dan polutan. Berbagai macam fungsinya sangat membantu kehidupan manusia. Pemanfaatan terbesar danau, sungai, lautan dan air tanah adalah untuk irigasi pertanian, bahan baku air minum, sebagai saluran pembuangan air hujan dan air limbah, bahkan sebenarnya berpotensi sebagai objek wisata.

Di negara-negara berkembang, seperti Indonesia, pencemaran air merupakan penyebab utama gangguan kesehatan manusia/penyakit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa di seluruh dunia, lebih dari 14.000 orang meninggal dunia setiap hari akibat penyakit yang ditimbulkan oleh pencemaran air.

5.2. Pengertian Polusi

Polusi didefinisikan sebagai perbuatan yang menjadikan buruk atau tidak bersih atau kotor.

Polusi air terjadi ketika suatu perairan terkena dampak buruk akibat penambahan jumlah besar material di air. Ketika hal tersebut tidak layak untuk digunakan, maka air dianggap tercemar.

Polusi air atau pencemaran air adalah suatu perubahan keadaan di suatu tempat penampungan air seperti danau, sungai, lautan dan air tanah akibat aktivitas manusia.

Menurut Keputusan Menteri Negara Kependudukan dan Lingkungan Hidup No.02/MENLH/I/1998, yang dimaksud dengan polusi atau pencemaran air adalah masuk/dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi, dan atau komponen lain kedalam air/udara oleh kegiatan manusia atau oleh proses alam, kurang atau tidak dapat berfungsi lagi dengan peruntukannya.

Berdasarkan UU No. 3 Tahun 1997 menyatakan bahwa pencemaran air adalah menurunnya kualitas air akibat masuknya makhluk hidup, zat, energi ke dalam air akibat aktifitas manusia. Penurunan kualitas air tersebut dapat disebabkan secara sengaja oleh aktifitas manusia. Contohnya adalah membuang sampah di sungai dan lain-lain.

Polusi air adalah penyimpangan sifat-sifat air dari keadaan normal, bukan dari kemurniaannya. Air yang tersebar di alam tidak pernah dapat dalam bentuk murni, tetapi bukan berarti semua air sudah berpolusi. Air permukaan dan air sumur biasanya mengandung bahan-bahan metal terlarut seperti Na, Mg, Ca, dan Fe. Air yang mengandung komponen-komponen tersebut dalam jumlah tinggi disebut air sadah. Air yang tidak berpolusi tidak selalu merupakan air murni, tetapi adalah air yang tidak mengandung bahan-bahan asing tertentu dalam jumlah melebihi batas yang ditetapkan sehingga air tersebut dapat digunakan secara normal untuk keperluan tertentu. Adanya benda-benda asing yang mengakibatkan air tersebut tidak dapat digunakan secara normal disebut polusi.

Air yang normal sebenarnya tidak mempunyai rasa. Timbulnya rasa yang menyimpang biasanya disebabkan oleh adanya polusi dan rasa yang menyimpang tersebut biasanya dihubungkan dengan baunya karena pengujian terhadap rasa air jarang dilakukan. Air yang mempunyai bau tidak normal juga dianggap mempunyai rasa yang tidak normal.

Indikator atau tanda bahwa air di lingkungan telah tercemar adalah adanya perubahan atau tanda yang dapat diamati dan digolongkan menjadi:

- 1) Pengamatan secara fisis
yaitu pengamatan pencemaran air berdasarkan tingkat kejernihan air, perubahan suhu, warna, dan adanya perubahan bau atau rasa.
- 2) Pengamatan secara kimiawi
yaitu pengamatan pencemaran air berdasarkan zat kimia yang terlarut (perubahan pH).
- 3) Pengamatan biologis
yaitu pengamatan pencemaran air berdasarkan mikroorganisme yang ada dalam air, terutama ada tidaknya patogen.

Terdapat dua jenis polutan (bahan pencemar) air, yaitu:

1) Sumber *Point*

Sumber *point* terjadi ketika zat berbahaya yang dipancarkan langsung ke suatu perairan. Contoh: tumpahan minyak Exxon Valdez.

Terdapat teknologi untuk polusi sumber *point* yang dapat dimonitor dan diatur, meskipun faktor-faktor politik dapat memperumit masalah.

2) Sumber *Non-Point*

Sumber *non-point* memberikan polutan secara tidak langsung melalui perubahan lingkungan. Contoh: ketika pupuk dari ladang dibawa ke dalam aliran sungai oleh hujan dalam bentuk limpasan yang pada akhirnya berpengaruh kehidupan air.

Sumber *non-point* jauh lebih sulit untuk dikendalikan. Polusi yang timbul dari sumber *non-point* menyumbang mayoritas kontaminan di sungai dan danau.

5.3. Sifat-sifat Polusi Air

Untuk mengetahui terpolusinya air dapat diamati dengan terjadinya perubahan-perubahan antara lain:

1) Nilai pH, keasaman dan alkalinitas

pH normal air adalah 6 – 8 ph. Bila terlalu rendah, maka dapat menyebabkan korosif.

2) Suhu

Apabila suhu terlalu rendah, maka air akan terasa sejuk bahkan dingin hingga sedingin es. Begitu pula sebaliknya. Akan tetapi, air biasa selalu memiliki suhu pas di ukuran 0°C.

3) Warna, bau dan rasa

Untuk warna air yang terpolusi biasanya berbeda dengan warna normalnya (warna normal air yaitu jernih dan bening).

Untuk bau biasanya tergantung pada sumber air, bau air dapat disebabkan oleh bahan kimia, tumbuhan dan hewan air baik yang hidup maupun mati (seperti bau amis dan busuk).

Untuk rasa umumnya air normal tidak mempunyai rasa, kecuali rasa asin pada air laut.

- 4) Jumlah padatan.
- 5) Nilai BOD (Biochemical Oxygen Demand)/COD (Chemical Oxygen Demand).
- 6) Pencemaran mikroorganisme patogen.
- 7) Kandungan minyak.
- 8) Kandungan logam berat.
- 9) Kandungan bahan radio aktif.

5.4. Penyebab Polusi

Banyak penyebab polusi, seperti: limbah dan pupuk yang mengandung nutrisi seperti nitrat dan fosfat. Pada tingkat berlebihan, nutrisi merangsang pertumbuhan tanaman air dan ganggang. Pertumbuhan berlebihan dari jenis organisme berakibat menyumbat aliran air, menghabiskan oksigen terlarut saat organisme tersebut membusuk/mengurai, dan menghalangi cahaya ke perairan yang lebih dalam. Sangat berbahaya bagi organisme akuatik karena mempengaruhi kemampuan respirasi ikan dan invertebrata lainnya yang berada di dalam air.

Polusi juga disebabkan ketika lumpur dan zat padat tersuspensi (tertahan) lainnya, seperti tanah, area yang dibajak, lokasi konstruksi dan penebangan, daerah perkotaan, dan tepi sungai terkikis saat hujan.

Dalam kondisi alami, danau, sungai, dan perairan lainnya menjalani **Eutrofikasi** yaitu proses penuaan yang perlahan-lahan mengisi perairan dengan endapan (sedimen) dan bahan organik. Ketika endapan (sedimen) memasuki perairan, respirasi ikan menjadi terganggu, produktivitas tanaman dan kedalaman air menjadi berkurang, dan organisme air dan lingkungan mereka menjadi kehabisan napas.

Eutrofikasi merupakan masalah lingkungan hidup yang diakibatkan oleh limbah fosfat, khususnya dalam ekosistem air tawar. Definisi dasarnya adalah pencemaran air yang disebabkan oleh munculnya nutrient yang berlebihan ke dalam ekosistem air.

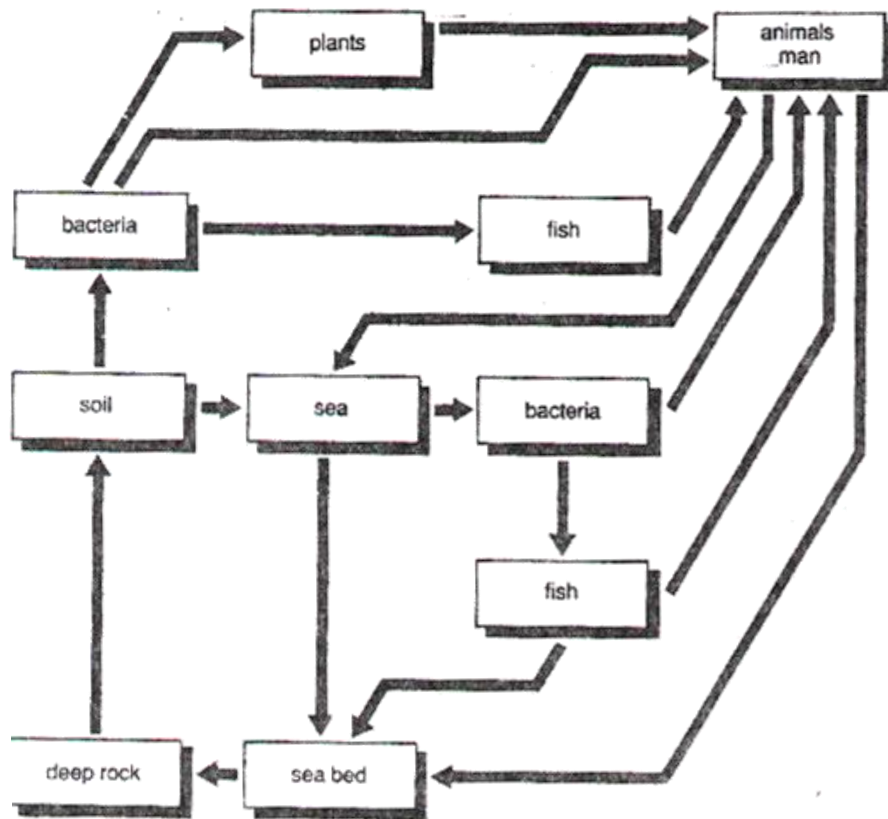
Polusi dalam bentuk bahan organik memasuki saluran air dalam berbagai bentuk seperti limbah, daun dan potongan rumput, atau limpasan dari sisa pakan ternak dan padang rumput. Ketika bakteri alami dan protozoa dalam air memecah bahan organik, akan menghabiskan oksigen terlarut dalam air. Banyak jenis ikan dan binatang yang tinggal di bawah air tidak bisa bertahan ketika tingkat asupan oksigen terlarut di bawah 2-5 ppm. Ketika terjadi, akan membunuh organisme air dalam jumlah besar yang mengarah ke gangguan dalam rantai makanan.

Penyebab terjadinya polusi (polutan) air adalah sebagai berikut:

- 1) Fosfat
Fosfat berasal dari penggunaan pupuk buatan yang berlebihan dan deterjen.
- 2) Nitrat dan Nitrit
Kedua senyawa ini berasal dari penggunaan pupuk buatan yang berlebihan dan proses pembusukan materi organik.
- 3) Poliklorin Bifenil (PCB)
Senyawa ini berasal dari pemanfaatan bahan-bahan pelumas, plastik dan alat listrik.
- 4) Residu Pestisida Organiklorin
Residu ini berasal dari penyemprotan pestisida pada tanaman untuk membunuh serangga.
- 5) Minyak dan Hidrokarbon
Minyak dan hidrokarbon dapat berasal dari kebocoran pada roda dan kapal pengangkut minyak.
- 6) Radio Nuklida
Radio nuklida atau unsure radioaktif berasal dari kebocoran tangki penyimpanan limbah radioaktif.
- 7) Logam-logam Berat
Logam berat berasal dari industri bahan kimia, penambangan dan bensin.
- 8) Limbah Pertanian
Limbah pertanian berasal dari kotoran hewan dan tempat penyimpanan makanan ternak.
- 9) Kotoran Manusia
Kotoran manusia berasal dari saluran pembuangan tinja manusia.

Salah satu penyebab polusi yaitu Patogen, yang dalam Bahasa Yunani berarti "penyebab penderitaan". Patogen adalah agen biologis yang menyebabkan penyakit. Sebutan lain dari patogen adalah mikroorganisme parasit. Patogen merupakan polusi yang terbukti sangat berbahaya. Patogen dapat menyebabkan banyak penyakit yang beragam seperti tifus, disentri, pernapasan dan penyakit kulit ringan. Patogen termasuk organisme seperti bakteri, virus, dan protozoa. Polutan tersebut (Patogen) masuk saluran air melalui limbah yang tidak diolah, saluran badai, septic tank, limpasan dari peternakan, dan kapal yang membuang limbah. Meskipun mikroskopis (sangat kecil), polutan tersebut (pathogen) memiliki efek yang luar biasa dengan kemampuan untuk menyebabkan penyakit.

Pada Gambar 5.1 dapat dilihat aliran kontaminasi dari Patogen.



Gambar 5.1. Aliran Kontaminasi Patogen

5.5. Bentuk dan Klasifikasi Pencemaran Air

Terdapat tiga bentuk dari pencemaran air yang ada, berupa:

1) Minyak

Sering mencemari perairan dalam bentuk minyak, dan akibat tumpahan minyak. (Exxon Valdez adalah contoh jenis polusi air).

Tumpahan minyak bumi dalam skala besar merupakan penyebab penting dari polusi di sepanjang garis pantai. Selain super tanker, pengeboran lepas pantai juga menyumbang sebagian besar polusi.

Diperkirakan 1 ton minyak yang tumpah untuk setiap 1 juta ton minyak yang diangkut. Hal ini sama dengan sekitar 0,0001%.

2) Zat radioaktif

Zat radioaktif diproduksi dalam bentuk limbah dari pembangkit listrik tenaga nuklir, dan dari penggunaan industri, medis, dan ilmu pengetahuan bahan radioaktif. Juga dari bentuk-bentuk khusus dari limbah pertambangan dan pemurnian uranium dan thorium.

3) Panas

Panas merupakan bentuk terakhir dari pencemaran air yang merupakan polutan, karena suhu yang meningkat mengakibatkan kematian banyak organisme air. Penurunan suhu disebabkan ketika terjadi pelepasan air pendingin oleh pabrik-pabrik dan pembangkit listrik.

Sedangkan sumber utama pencemaran air dapat diklasifikasikan sebagai:

- 1) Perkotaan
- 2) Industri
- 3) Pertanian

Polusi air perkotaan terdiri dari air limbah dari rumah-rumah dan tempat komersial. Metode dasar mengolah limbah cair perkotaan terbagi dalam tiga tahap, yaitu:

1) Perawatan utama (*primary*)

Termasuk pemindahan grit (kerikil halus), penyaringan, menggiling, dan sedimentasi.

2) Perawatan menengah (*secondary*)

Yang melibatkan oksidasi bahan organik terlarut dengan cara menggunakan lumpur yang aktif secara biologis, yang kemudian disaring.

3) Perawatan tersier (*tertiary*)

Menggunakan metode biologis pemindahan nitrogen dan kimia dan metode fisik seperti penyaringan butiran dan penyerapan karbon aktif. Penanganan dan pembuangan residu padat dapat menjelaskan 25-50% dari modal dan biaya operasional pengolahan pabrik.

Sedangkan karakteristik air limbah industri dapat sangat berbeda baik di dalam dan di antara industri. Dampak dari limbah industri tidak hanya tergantung pada karakteristik kolektif, seperti kebutuhan oksigen biokimia dan jumlah padatan tersuspensi, tetapi juga pada konten dari bahan anorganik dan organik tertentu.

Tiga pilihan tersedia dalam mengendalikan limbah industri, yaitu:

- 1) Pengendalian dapat dilakukan pada titik pembangkitan di pabrik;
- 2) Air limbah mendapat pra-perawatan untuk dibuang ke sumber perawatan perkotaan;
- 3) Atau air limbah dapat dirawat sepenuhnya di pabrik dan digunakan kembali atau dibuang langsung ke perairan.

Limbah mentah termasuk limbah dari wastafel, toilet, dan proses industri. Perawatan limbah diperlukan sebelum dapat dengan aman dikuburkan, digunakan, atau dilepaskan kembali ke sistem air lokal.

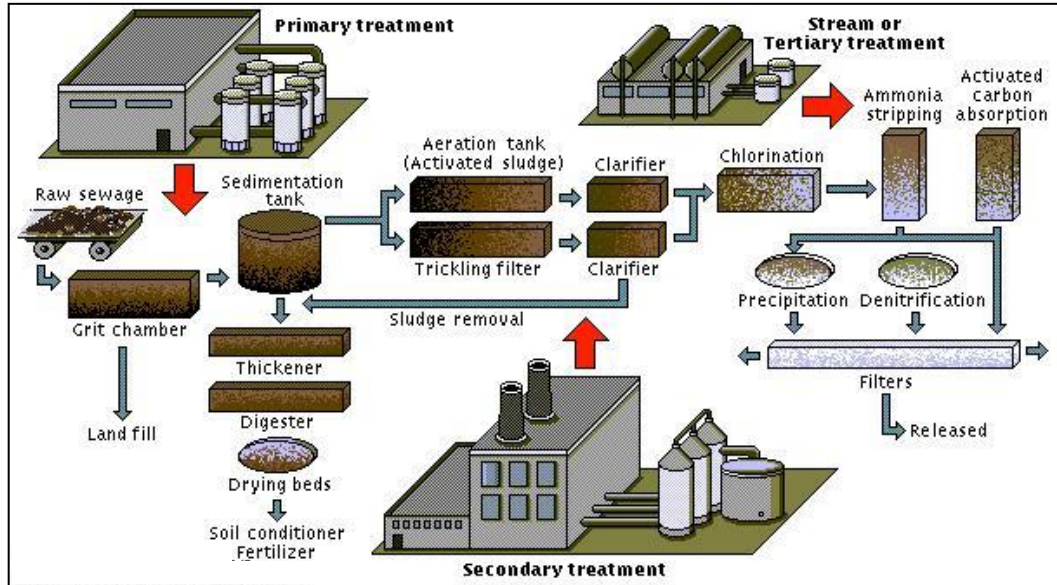
Dalam sebuah pabrik pengolahan, limbah melewati serangkaian layar, ruang, dan proses kimia untuk mengurangi curah (*bulk*) dan toksisitas. Tiga fase umum perawatan adalah primer, sekunder, dan tersier.

Selama perawatan primer, sebagian besar dari padatan tersuspensi dan bahan anorganik dihapus dari kotoran.

Fokus perawatan sekunder mengurangi bahan organik dengan mempercepat proses biologis alami.

Perawatan tersier diperlukan ketika air akan digunakan kembali. 99% padatan dikeluarkan dan berbagai proses kimia digunakan untuk memastikan air bebas dari ketidakmurnian sebanyak mungkin.

Pada Gambar 5.2 dapat dilihat perawatan limbah mentah.



Gambar 5.2. Perawatan Limbah Mentah

Pertanian, termasuk peternakan komersial dan peternakan unggas, adalah sumber dari banyak polutan organik dan anorganik di permukaan air dan air tanah. Kontaminan ini mencakup sedimen dari erosi lahan pertanian dan senyawa fosfor dan nitrogen yang sebagian berasal dari limbah hewan dan pupuk komersial.

Limbah hewan yang tinggi dalam oksigen menuntut materi, nitrogen dan fosfor, dan mereka sering memendam organisme patogen.

Limbah yang terkandung dari pakan ternak komersial dan dibuang di darat menjadi ancaman utama perairan alami, yang berasal dari limpasan dan pencucian.

Pengendalian mungkin memerlukan *setting* untuk cairan, pengolahan biologis terbatas di laguna aerobik atau anaerobik, dan berbagai metode lain.

Sumber polusi air antara lain adalah:

1) Limbah Industri

Limbah industri sangat potensial sebagai penyebab terjadinya pencemaran air. Pada umumnya limbah industri mengandung limbah B3, yaitu bahan berbahaya dan beracun. Menurut PP 18 tahun 1999 pasal 1, limbah B3 adalah sisa suatu usaha atau kegiatan yang mengandung bahan berbahaya dan beracun yang dapat mencemarkan atau merusak lingkungan hidup sehingga membahayakan kesehatan serta kelangsungan hidup manusia dan makhluk lainnya.

2) Limbah Pertanian

Pupuk dan pestisida biasa digunakan para petani untuk merawat tanamannya. Namun pemakaian pupuk dan pestisida yang berlebihan dapat mencemari air. Limbah pupuk mengandung fosfat yang dapat merangsang pertumbuhan gulma air seperti ganggang dan eceng gondok. Pertumbuhan gulma air yang tidak terkendali ini menimbulkan dampak seperti yang diakibatkan pencemaran oleh deterjen.

3) Limbah Rumah Tangga

Limbah rumah tangga mengandung limbah domestik berupa sampah organik dan sampah anorganik serta deterjen.

Sampah organik adalah sampah yang dapat diuraikan atau dibusukkan oleh bakteri. Contohnya sisa-sisa sayuran, buah-buahan, dan daun-daunan.

Sedangkan sampah anorganik seperti kertas, plastik, gelas atau kaca, kain, kayu-kayuan, logam, karet, dan kulit. Sampah-sampah ini tidak dapat diuraikan oleh bakteri (non biodegradable).

Sampah organik yang dibuang ke sungai menyebabkan berkurangnya jumlah oksigen terlarut, karena sebagian besar digunakan bakteri untuk proses pembusukannya.

Apabila sampah anorganik yang dibuang ke sungai, cahaya matahari dapat terhalang dan menghambat proses fotosintesis dari tumbuhan air dan alga, yang menghasilkan oksigen.

Dan deterjen merupakan limbah pemukiman yang paling potensial mencemari air. Pada saat ini hampir setiap rumah tangga menggunakan deterjen, padahal limbah deterjen sangat sukar diuraikan oleh bakteri.

95% dari semua air tawar di bumi adalah air tanah. Air tanah ditemukan dalam formasi batuan alam yang disebut *aquifer* yang merupakan sumber daya alam yang penting dengan banyak kegunaan.

Secara nasional, 53% dari populasi bergantung pada air tanah sebagai sumber air minum. Di daerah pedesaan angka ini bahkan lebih tinggi, 81% air masyarakat sangat tergantung pada air tanah.

Meskipun Laporan Kualitas Air Negara (bagian 305(b) tahun 1992) menunjukkan bahwa secara keseluruhan kualitas air tanah bangsa adalah baik sampai sangat baik, banyak daerah setempat telah mengalami kontaminasi air tanah yang signifikan. Beberapa contoh tangki penyimpanan bawah tanah bocor dan tempat pembuangan sampah kota.

5.6. Bahaya dan Akibat Polusi Air

Bahaya yang ditimbulkan dari polusi air adalah bibit penyakit dari hasil polusi air yang mengandung zat-zat yang bersifat beracun dan bahan radioaktif yang dapat merugikan manusia. Hal tersebut dikarenakan polutan memerlukan banyak sekali kandungan O₂, akan tetapi apabila kekurangan, maka akan terjadi perubahan warna dan pembusukan. Karena proses penguraian terhadap polutan tidak akan sempurna sehingga timbulah polusi pada air.

Permasalahan terbesar dalam polusi air adalah pembuangan sampah disembarang tempat. Misalnya: pembuangan sampah pada muara sungai, laut, atau got-got kecil perumahan. Hal ini bisa menimbulkan penyakit.

Contoh kejadian seperti di Jepang. Zat merkuri yang dibuang oleh sebuah industri plastik ke teluk Minamata terakumulasi di jaringan tubuh ikan dan masyarakat yang mengkonsumsi menderita cacat atau hingga meninggal.

Kebanyakan kandungan-kandungan yang terkandung dalam polutan berasal dari bahan-bahan kimia yang mana dapat merusak organ tubuh manusia hingga kanker, antara lain: arsenat, uradium, krom, timah, airraksa, benzon, tetraklorida, karbon, dll.

Apalagi setiap manusia yang mengomsumsi air yang tercemar secara langsung atau tak langsung, maka organ tubuhnya akan berbahaya.

Bahan logam berat memiliki densitas yang lebih dari 3 gr/cm^3 dan yang bersifat tahan urai inilah yang menyebabkan bahan ini semakin terakumulasi didalam perairan. Apabila bahan ini masuk kedalam air yang selanjutnya akan masuk kedalam tubuh manusia, baik secara langsung maupun tidak langsung maka akan menimbulkan bahaya pada kesehatan.

Maksud dari secara langsung dan tidak langsung adalah: bila secara langsung, misalnya air tersebut diminum. Tapi, bila tak langsung seperti barang yang mana sebelumnya sudah terkontaminasi dengan air berpolusi sebelum dibuat dan dikonsumsi, air didalam pembuatan kue, dll.

Bahaya yang dapat ditimbulkan oleh logam berat didalam tubuh, antara lain:

- 1) Barium (Ba): berbentuk serbuk, mudah terbakar. Beracun bila terhidup dari udara dan dapat menyebabkan tekanan darah naik dan gangguan sistem saraf.
- 2) Cadmium (Cd): dalam bentuk serbuk mudah terbakar. Beracun jika terhirup dari udara atau uap. Dapat menyebabkan kanker. Larutan dari kadmium sangat beracun. Untuk jangka panjang, dapat terakumulasi di hati, pankreas, ginjal dan tiroid, dicurigai dapat menyebabkan hipertensi.
- 3) Cromium (Cr): kromium hexavalen bersifat karsinogenik dan korosif pada jaringan tubuh. Untuk jangka panjang, dapat menyebabkan peningkatan dan kerusakan pada ginjal.
- 4) Timbal (Pb): beracun jika termakan atau terhirup dari udara atau uap, untuk jangka panjang, dapat menyebabkan kerusakan otak dan ginjal, kelainan pada kelahiran.
- 5) Raksa (Hg): sangat beracun jika terserap oleh kulit atau terhirup dari uap. Untuk jangka panjang, beracun pada sistem syaraf pusat, dan dapat menyebabkan kelainan pada kelahiran.
- 6) Perak (Ag): beracun, dan untuk jangka panjang, dapat menyebabkan pelunturan abu-abu permanen pada kulit, mata dan membran mukosa (mucus).

Untuk akibat yang ditimbulkan oleh polusi air, antara lain:

- 1) Terganggunya kehidupan organisme air karena berkurangnya kandungan oksigen (O₂).
- 2) Terjadinya ledakan ganggang dan tumbuhan air (eutrofikasi).
- 3) Pendangkalan dasar perairan.
- 4) Tersumbatnya penyaring reservoir dan menyebabkan perubahan ekologi.
- 5) Dalam jangka panjang adalah kanker dan kelahiran cacat.
- 6) Akibat penggunaan pestisida yang berlebihan, selain membunuh hama dan penyakit, juga membunuh serangga dan makhluk berguna terutama predator.
- 7) Kematian biota kuno, seperti: plankton, ikan, bahkan burung.
- 8) Mutasi sel, kanker, dan leukemia.

5.7. Usaha-usaha Mengatasi dan Mencegah Polusi Air

Beberapa usaha untuk mengatasi dan mencegah polusi air, antara lain:

- 1) Mempertahankan sumber-sumber air bersih yang belum tercemar.
Sumber air yang masih bersih hendaknya tetap dipertahankan kebersihannya. Jangan sampai ikut tercemar, karena jika sudah tercemarakan sulit membersihkannya.
- 2) Menanam tanaman-tanaman berkayu tebal.
Tanaman-tanaman yang berkayu tebal adalah tanaman yang dapat menyerap air dengan baik. Dengan begitu, persediaan air tanah mencukupi dan sumber air bersih dapat terjaga.
- 3) Tidak membuang sampah ke sungai.
Jika sampah yang dibuang dari satu rumah tangga masuk ke sungai saja sudah mengotori sungai. Bagaimana halnya jika setiap rumah tangga yang ada di Indonesia membuang sampah rumah tangga mereka ke sungai. Sungai menjadi sangat kotor dan tercemar. Pendangkalan sungaipun terjadi yang akhirnya dapat menyebabkan banjir. Banjir mengalirkan air tercemar ke kawasan pemukiman yang dapat menyebabkan wabah penyakit, seperti diare, penyakit kulit, dan lain sebagainya.
- 4) Mendaur ulang semua sampah yang bisa didaur ulang.
Sampah yang bisa didaur ulang usahakan untuk didaur ulang. Tidak membuangnya ke sungai atau got. Hal ini dilakukan agar perairan disekitar masyarakat tidak tercemar. Jika tercemar, biasanya menimbulkan bau tidak sedap. Hal ini sangat mengganggu masyarakat dalam menjalankan aktivitas mereka.

5) Penyuluhan pembuangan limbah industri.

Industri-industri yang mengeluarkan limbah cair hendaknya diberi penyuluhan agar mereka melakukan pengolahan limbah sebelum dibuang ke sungai. Ini perlu pengawasan ketat dari pemerintah karena sampai saat ini, masih banyak industri-industri yang membuang limbah cairnya begitu saja ke sungai. Mereka tidak menghiraukan dampak yang akan timbul pada masyarakat yang hidup di area tersebut.

6) Penyuluhan bagi pengguna transportasi laut.

Bagi masyarakat pengguna transportasi lautan hendaknya diberikan penyuluhan agar memastikan kendaraan mereka tidak bocor agar tidak mencemari air laut.

7) Peraturan yang tegas kepada para pengusaha minyak.

Peraturan tersebut dibuat agar tidak membuat kilang minyak dekat pemukiman penduduk. Kilang-kilang minyak hendaklah didirikan sejauh mungkin dari kawasan pemukiman, agar tidak membahayakan masyarakat sekitar. Jika terjadi kebocoran minyak yang mencemari laut, maka binatang-binatang laut akan terganggu ekosistemnya.

8) Pemerintah hendaknya membuat peraturan yang tegas untuk pembuangan limbah beracun.

Dengan peraturan yang ketat, maka para pengusaha akan berpikir berulang kali untuk membuang limbah cairnya begitu saja. Pengolahan limbah yang mahal sudah menjadi risiko mereka sebagai pengusaha. Maka jika Anda akan mendirikan sebuah industri, buatlah industri yang ramah lingkungan. Selain lebih murah, Anda pun tidak akan dibenci oleh masyarakat dan lembaga-lembaga pencinta lingkungan.

5.8. Polusi Air Global

Perkiraan menunjukkan bahwa hampir 1,5 miliar orang kekurangan air minum yang aman dan yang paling sedikit 5 juta kematian per tahun dapat dikaitkan dengan penyakit yang ditularkan melalui air.

Dengan lebih dari 70% dari planet tertutup oleh lautan, orang telah lama bertindak seolah-olah perairan bisa berfungsi sebagai tempat pembuangan tak terbatas untuk limbah.

Limbah mentah, sampah, dan tumpahan minyak telah mulai membanjiri kemampuan menipiskan lautan, dan perairan pesisir yang paling kini tercemar.

Pantai di seluruh dunia ditutup secara teratur, sering kali karena jumlah bakteri yang tinggi dari pembuangan limbah, dan satwa liar laut mulai menderita.

Pada Gambar 5.3 dapat dilihat pemetaan kondisi air dunia.



Gambar 5.3. Pemetaan Kondisi Air Dunia

Alasan terbesar untuk mengembangkan usaha di seluruh dunia dalam memantau dan membatasi polusi global adalah kenyataan bahwa sebagian besar bentuk polusi tidak menghormati batas-batas nasional.

Konferensi internasional pertama tentang isu-isu lingkungan hidup diadakan di Stockholm, Swedia, pada tahun 1972 dan disponsori oleh Perserikatan Bangsa-Bangsa (PBB). Pertemuan ini, di mana Amerika Serikat mengambil peran utama, adalah kontroversial karena banyak negara berkembang yang takut bahwa fokus pada perlindungan lingkungan adalah sarana bagi negara maju untuk menjaga dunia berkembang dalam posisi tunduk ekonomi. Hasil yang paling penting dari konferensi adalah penciptaan Program Lingkungan PBB/United Nations Environmental Program (UNEP).

5.9. Kualitas Air

Kualitas air berhubungan erat dengan penggunaan air dan keadaan pembangunan ekonomi. Di negara-negara industri, kontaminasi bakteri dari air permukaan menyebabkan masalah kesehatan yang serius di kota-kota besar pada pertengahan 1800-an.

Pada pergantian abad, kota-kota di Eropa dan Amerika Utara mulai membangun jaringan saluran pembuangan limbah untuk rute domestik bagian hilir dari asupan air. Pengembangan jaringan limbah dan fasilitas pengolahan sampah di perkotaan telah berkembang pesat dalam dua dekade terakhir.

Namun, pesatnya pertumbuhan penduduk perkotaan (terutama di Amerika Latin dan Asia) telah melebihi kemampuan pemerintah untuk memperluas infrastruktur limbah dan air.

Sementara penyakit yang ditularkan air telah dieliminasi dalam dunia maju, wabah kolera dan penyakit lain yang serupa masih terjadi dengan frekuensi yang mengkhawatirkan di negara-negara berkembang.

Sejak Perang Dunia II dan kelahiran "usia kimia (*chemical age*)", kualitas air telah banyak dipengaruhi oleh bahan kimia di seluruh dunia industri dan pertanian.

Eutrofikasi air permukaan dari manusia dan limbah pertanian serta **nitifikasi** air tanah dari praktek-praktek pertanian sangat dipengaruhi sebagian besar dunia.

Nitrifikasi adalah proses pembentukan senyawa nitrat dari senyawa ammonium. Proses ini merupakan proses dimana ion ammonium dioksidasi menjadi ion nitrit, serta ion nitrit menjadi ion nitrat. Proses ini dapat terjadi di tanah, air laut, maupun air tawar.

Pengasaman air permukaan dengan polusi udara merupakan fenomena baru dan mengancam kehidupan air di banyak wilayah dunia.

Di negara maju, hal tersebut merupakan jenis umum pencemaran yang telah terjadi secara berurutan dengan hasil yang sebagian besar negara maju telah berhasil menangani polusi air permukaan utama. Namun, negara-negara industri baru seperti Cina, India, Thailand, Brasil, dan Meksiko, sekarang menghadapi semua masalah tersebut secara bersamaan.

5.10. Kesimpulan

Masalah yang terkait dengan polusi air memiliki kemampuan untuk mengganggu kehidupan di bumi. Banyak cara sebagai manusia yang memiliki kemampuan untuk memerangi polusi air. Kesadaran dan pendidikan menjadi dua cara yang paling penting untuk mencegah pencemaran air. Jika tindakan ini tidak dilakukan dan polusi air terus berlangsung, maka kehidupan di bumi akan semakin menderita.

Runtuhnya lingkungan global tidak bisa dihindari. Namun negara maju harus bekerja sama dengan negara berkembang untuk memastikan bahwa negara-negara industri baru tidak menambah masalah lingkungan di dunia.

Politisi harus memikirkan pembangunan berkelanjutan daripada ekspansi ekonomi. Strategi konservasi harus lebih luas diterima, dan manusia harus belajar bahwa penggunaan energi dapat secara dramatis berkurang tanpa mengorbankan kenyamanan.

Singkatnya, dengan teknologi yang saat ini ada, perlakuan yang salah terhadap lingkungan global dapat mulai dipulihkan.

Forum

Tuliskan judul jurnal yang terdapat pada link di pertemuan ini. Selain itu jika terdapat pertanyaan atau apapun yang terkait dengan materi ke-5 serta tugas pertemuan #5 (online #4) dapat juga dituliskan pada Forum ini.

Link Jurnal

Untuk memahami materi ke-5 ini, silahkan baca jurnal yang terkait dengan pembahasan materi ke-5 yang dapat dilihat pada link berikut.

<https://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/kemas/article/view/3388/3300>

Kuis

Jawab pertanyaan berikut dengan memilih jawaban yang paling sesuai.

1. Yang termasuk pilihan dalam mengendalikan limbah industri, **kecuali**:
 - a. Pengendalian dapat dilakukan pada titik pembangkitan di pabrik
 - b. Air limbah mendapat pra-perawatan untuk dibuang ke sumber perawatan perkotaan
 - c. Perawatan limbah diperlukan sebelum dapat dengan aman dikuburkan, digunakan, atau dilepaskan kembali ke sistem air lokal
 - d. Air limbah dapat dirawat sepenuhnya di pabrik dan digunakan kembali atau dibuang langsung ke perairan

2. Yang merupakan contoh limbah pertanian, adalah:
 - a. Limbah dari wastafel
 - b. Limbah dari toilet
 - c. Limbah yang terkandung dari pakan ternak komersial
 - d. Limbah dari proses industri

3. Yang merupakan klasifikasi sumber utama pencemaran air, **kecuali**:
 - a. Perkotaan
 - b. Industri
 - c. Mentah
 - d. Pertanian

4. Bentuk dari pencemaran air, **kecuali**:
 - a. Minyak
 - b. Zat radioaktif
 - c. Patogen
 - d. Panas

5. Yang termasuk organisme patogen, **kecuali**:
 - a. Bakteri
 - b. Virus
 - c. Polutan
 - d. Protozoa

Tugas

Jawablah pertanyaan dibawah ini yang bersumber dari modul dan jurnal yang saudara baca sebelumnya:

1. Latar belakang dari penelitian tersebut.
2. Tujuan dari penelitian tersebut.
3. Metode yang digunakan pada penelitian tersebut.
4. Hasil dari penelitian tersebut.
5. Manfaat dari hasil penelitian tersebut.

Daftar Pustaka

Noe, Cheng San. 2010. Ilmu Pengetahuan Lingkungan.

- Darsono, Valentinus. 1995. Pengantar Ilmu Lingkungan. Yogyakarta. Penerbitan Universitas Atma Jaya
- Miller. G. Tyler. Jr., 1993, Environmental Science, Sustaining the Earth, Wadsworth Publishing Company, Belmont - California, fourth edition
- Santosa, Kukuh. 2006. Pengantar Ilmu Lingkungan. Semarang. Unnes Press
- Soerjani, M. 2009. Pendidikan Lingkungan, Sebagai Dasar Kearifan Sikap Bagi Kelangsungan Kehidupan Menuju Pembangunan Berkelanjutan. Yayasan Institut Pendidikan dan Pengembangan Lingkungan. Jakarta
- Tandjung, Shalihuddin Djalal. Tt. Ekologi Dan Pengantar Ilmu Lingkungan. Yogyakarta. Program Studi Ilmu Lingkungan. Program Pasca Sarjana, UGM
- Tim MKU PLH. 2014. Pendidikan Lingkungan Hidup. Buku Ajar MKU. PUSBANG MKU/MKDK. Universitas Negeri Semarang