

Senyawa Organik Dalam Air Minum

Oleh : Sri Soewasti Soesanto

PENDAHULUAN

KADAR zat organik yang berlebihan dalam air minum tidak diperbolehkan karena selain menimbulkan warna, bau dan rasa yang tidak diinginkan, juga mungkin bersifat toksik baik secara langsung maupun setelah bersenyawa dengan zat lain yang ada.

Zat organik yang ada dalam air minum dapat berasal dari alam atau sebagai dampak dari kegiatan manusia. Yang berasal dari alam misalnya *asam humat (humic acid)* dari daun dan batang pohon yang membusuk; *senyawa nitrogen (amina)* dan *senyawa sulfurik (merkaptan)* yang berasal dari organisme yang membusuk. Manusia dalam kehidupan sehari-hari membuang limbah berupa tinja, limbah cair, limbah padat dan gas baik yang berasal dari kegiatan rumah tangga maupun dari kegiatan pertanian/kehutanan, industri, transportasi, pertambangan dan sebagainya. Kegiatan pertanian/kehutanan menghasilkan limbah organik berupa pestisida dan pupuk; industri mengeluarkan limbah organik sesuai produk dan prosesnya; transportasi mengeluarkan hidrokarbon dan senyawa organik lain; kegiatan pertambangan juga menghasilkan limbah hidrokarbon dan senyawa organik lain.

Di kota-kota besar seperti Jakarta, air minum yang diterima konsumen melalui jaringan distribusi seringkali masih berwarna, berbau dan berasa tidak sedap. Penyebabnya antara lain karena tingginya kandungan zat organik dalam air baku baik pada kemarau

panjang maupun musim hujan serta banyaknya kebocoran pipa distribusi. Konsumen awam menilai kualitas air dari penampilan fisik yaitu kekeruhan, warna, bau dan rasa yang langsung dapat dilihat/dirasakan tanpa bantuan analisis laboratorium. Meskipun dari segi mikrobiologik air minum dari Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) lebih aman, namun banyak konsumen yang akhirnya memutuskan sambungan dengan PDAM dan beralih ke air tanah atau mereka berlangganan air kemasan untuk minum dan hanya menggunakan air dari PDAM untuk mandi dan cuci.

Keadaan seperti ini tentu tidak kita kehendaki. Oleh karena perlu dicari cara untuk menghilangkan atau menekan serendah mungkin kadar zat organik dalam air minum.

PEMAKAIAN KARBON AKTIF

Pemakaian karbon aktif granular atau *granular activated carbon (GAC)* sampai kini dipandang teknologi terbaik yang ada untuk mengendalikan senyawa organik sintetik. Pemakaian GAC juga suatu proses efektif untuk menghilangkan zat organik alami atau *natural organic matter (NOM)* yang terdapat dalam sumber air minum. Peniadaan NOM penting karena dapat bereaksi dengan disinfektan, yang digunakan selama pengolahan, berakibat timbulnya produk samping yaitu disinfeksi toksik. Pengolahan dengan GAC dapat merupakan proses mahal. Data mengenai kapasitas adsorpsi dari GAC dapat diperoleh menggunakan "*bottle point technique isotherms*".

Kapasitas adsorpsi karbon aktif untuk phenol meningkat secara nyata bila ada oksigen molekuler⁽¹⁾.

Karbon aktif menunjukkan dua kapasitas adsorpsi sebagai akibat keadaan lingkungan berbeda yang terjadi dalam lingkungan isotherm adsorpsi^(2,3). Adanya oksigen molekuler dalam lingkungan percobaan menghasilkan kapasitas adsorpsi yang lebih tinggi dari karbon aktif untuk beberapa senyawa phenol bila dibandingkan dengan kapasitas yang diperoleh tanpa adanya oksigen molekuler. Keadaan ini disebabkan karena polimerisasi adsorbat pada permukaan karbon dengan adanya oksigen molekuler. Selanjutnya penelitian menunjukkan bahwa parameter equilibrium isotherm anoksik (tidak ada oksigen molekuler) meramalkan kinerja adsorben GAC dalam keadaan anionik. Sebaliknya, kapasitas adsorpsi yang lebih tinggi dari karbon dapat digunakan dalam suatu percobaan terobosan, dengan menyediakan oksigen yang cukup.

CARA LAIN

Untuk menghilangkan senyawa yang berbau dalam air limbah selain dengan karbon aktif juga dapat menggunakan ozonisasi dan biofilter yang diaerasi. Senyawa organik yang menimbulkan bau selain amina dan merkaptan yang telah disebut terdahulu, juga aldehida, ketone, indole dan skatole yang dapat dihasilkan oleh banyak proses pengolahan air limbah. Kebanyakan senyawa organik yang berbau timbul dari dekomposisi anaerobik dari senyawa yang mengandung nitrogen dan sulfur^(4,5). Pengolahan untuk menghilangkan bau ini perlu sebelum air limbah dibuang ke badan air penerima.

PENGENDALIAN ZAT ORGANIK DALAM AIR

Upaya yang lebih baik daripada mengurangi senyawa organik setelah terlanjur masuk ke dalam air adalah mengendalikan sumber senyawa organik agar tidak terlalu banyak mencemari sumber air. Untuk meniadakan sama sekali tidak mungkin karena badan air sendiri merupakan habitat organisme akuatik yang dapat menjadi sumber zat organik alami.

Upaya-upaya tersebut antara lain dengan:

memperbaiki sanitasi pembuangan tinja dan limbah rumah tangga sehingga tidak mencemari sumber air baku untuk air minum;

- mengolah limbah industri dan pertambangan termasuk untuk mengurangi kadar zat organik dalam limbah sebelum dibuang ke badan air penerima.
- membatasi penggunaan pestisida dengan menerapkan pengendalian hama terpadu.
- mengubah cara transportasi kayu yang semula melalui sungai diganti melalui transportasi darat, tentu saja dengan pembuatan jalan dan penyediaan alat angkut;
- mencegah erosi daerah hulu;
- melarang pembuangan limbah, sarana transportasi (terutama transportasi air) yang mengandung senyawa organik;
- mencegah kecelakaan sarana transportasi air yang menyebabkan tumpahan bahan bakar ke badan air;
- membersihkan daun dan batang yang jatuh ke badan air, vegetasi air termasuk enceng gondok, bangkai hewan, sampah dan sebagainya yang ada dalam badan air terutama yang digunakan sebagai sumber air baku untuk air minum;
- memanfaatkan alga dan enceng gondok yang banyak tumbuh pada badan air seperti waduk; alga diolah menjadi makanan ayam, sedangkan enceng gondok dapat diolah menjadi kertas dan bahan pembuat berbagai hasil kerajinan tangan.

Melalui penelitian mungkin masih banyak lagi cara-cara mengurangi senyawa organik dalam air, bahkan mungkin kita dapat memanfaatkan adanya senyawa organik tersebut sebelum sampai ke instalasi pengolahan air minum.

DAFTAR PUSTAKA

1. Vidic R.D., dkk. (1990). *Adsorption isotherms : illusive capacity and role of oxygen*. Wat.Res. 24, 1187-1195.
2. Vidic R.D. ; Suidan M.T. (1991) *Role of dissolved oxygen on the adsorptive capacity of activated carbon for synthetic and natural organic matter*. Env. Sci-Technol. 25, 1612-1618.
3. Vidic R.D.; Suidan M.T. (1992) *Operating capacity of GAC adsorbers dissolved oxygen and extended service life*. Wat.Envir.Res. 64, 798-804.
4. Danque R.R., (1972) *Fundamentals of odor control*. J.Wat.Pollut. Control Fed. 44, 583-595.
5. Henry J.G. ; Gehr R. (1980) *Odor control and operator's guide*. J.Wat. Pollut.Control Fed.52, 2523-2537.