

DUA JAM ANDA TAHU

**CARA MEMASTIKAN
AIR YANG ANDA MINUM
BUKAN SUMBER PENYAKIT !!!**



PITOYO AMRIH



DUA JAM ANDA TAHU CARA MEMASTIKAN AIR YANG ANDA MINUM BUKAN SUMBER PENYAKIT !

Solo, 2005

**Nomor seri e-buku 05 – 00001 – 100 – 0220
Distribusi Terbuka**

Untuk menjamin pendistribusiannya e-buku ini dilengkapi dengan nomor seri dan identitas penerima

Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Copyright © www.pitoyo.com
Kritik dan saran +62-0271-631671

Daftar Isi

Daftar Isi.....	3
Pengantar.....	4
Mengenal Air.....	7
Air Yang layak Dikonsumsi	9
Fakta akan pencemaran air	12
Macam Cemaran dalam Air	14
Air Murni.....	17
Sekilas Proses Pemurnian Air.....	19
Air Sumur yang dimasak	31
Air dari Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM).....	34
Air minum dalam Kemasan Bermerk Dagang	35
Air Isi Ulang	39
Air R.O.....	42
Air Heksagonal Beroksigen.....	44
Pilihan Bijak Pengkonsumsian Air di Rumah Tangga	47
Lampiran I : KEPUTUSAN MENTERI KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA NOMOR 907/MENKES/SK/VII/2002 TENTANG SYARAT-SYARAT DAN PENGAWASAN KUALITAS AIR MINUM MENTERI KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA,	49
Lampiran II : KEPUTUSAN MENTERI PERINDUSTRIAN DAN PERDAGANGAN REPUBLIK INDONESIA NOMOR : 651/MPP /Kep/10/2004 TENT ANG PERSYARATAN TEKNIS DEPOT AIR MINUM DAN PERDAGANGANNYA MENTERI PERINDUSTRIAN DAN PERDAGANGAN REPUBLIK INDONESIA	62

Pengantar

Seperti yang juga mungkin anda tahu bahwa air adalah salah satu dari sekian banyak zat yang ada di alam yang begitu penting bagi kita manusia. Bahkan menurut saya, air menduduki urutan kedua sebagai zat penting setelah oksigen. Kalau oksigen, kita sebagai manusia mungkin hanya punya waktu beberapa menit sebelum mengucapkan selamat tinggal dunia. Air yang saya tempatkan sebagai urutan kedua, kita manusia masih punya waktu hidup beberapa hari tanpa air sebelum kita mati kekeringan.

Kita patut bersyukur, ketika begitu butuhnya kita akan air, Tuhan menciptakan begitu banyak air di sekitar kita. Di udara terkandung air dalam bentuk uap, di dalam tumbuhan mengandung air, di dalam tanah ada air, dua pertiga luas bumi yang kita huni adalah air. Sehingga kita mungkin tidak perlu khawatir akan mati dalam keadaan kekeringan.

Tapi tunggu ! Sifat manusia yang sok tahu, ketika berabad-abad beradaban menghasilkan berbagai macam 'hasil karya' manusia berupa industrialisasi, kotanisasi, semenisasi yang berdampak adanya kerusakan yang mengganggu kesetimbangan air di alam telah mengubah air yang seharusnya dengan mudah kita manfaatkan, menjadi air yang bisa jadi malah merupakan sumber penyakit bagi tubuh kita.

Benar ! Air yang dengan mudah kita dapatkan di alam ini, saat ini telah tercemari limbah pabrik, resapan air laut, asap industri. Yang kemudian terkandung di dalamnya zat-zat berbahaya bagi tubuh kita yang dapat menyebabkan dari yang ringan instant seperti gatal-gatal dikulit atau timbulnya penyakit diare, maupun yang berat bersifat menimbun sehingga berakibat timbulnya potensi penyakit macam kanker.

Sebagai contoh pada tahun 2004, Jakarta telah dinobatkan menjadi kota ketiga yang memiliki kandungan cemaran udara terkotor di dunia. Baik terutama dari asap kendaraan bermotor, asap pabrik, atau asap rokok. Bisa dibayangkan keadaan ini ketika kemudian turun hujan, semua cemaran yang terkandung di udara ini seolah digelontor untuk ikut larut dalam air hujan masuk ke dalam tanah menjadi air tanah. Belum lagi kemudian air tersebut bercampur dengan cemaran-cemaran lain hasil resapan limbah padat dan limbah cair. Dan air itulah yang kemudian diambil dari dalam tanah untuk dikonsumsi.

Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) di kota-kota besar, yang dulu melayani masyarakat dengan air bersih, sepertinya kualitasnya semakin menurun dari tahun ke tahun. Sehingga sebagian masyarakat di perkotaan terutama lebih memilih membeli air layak konsumsi –terutama untuk minum- dari pada memasak air sumur atau air dari PDAM.

Di sisi lain, sekarang banyak dijual bermacam macam jenis air minum. Dari air minum dalam kemasan dimana sudah terdapat banyak merk air minum dalam kemasan beredar di pasar Indonesia. Belum lagi sekarang bermunculan air minum dalam kemasan yang diembel-embeli kandungan oksigen. Juga banyak bermunculan depot-depot isi ulang dengan harga lebih murah per volume air-nya. Bahkan sekarang muncul jenis air yang bernama air heksagonal, jenis zat apa lagi itu?

Apakah saya cukup memasak air dari sumber air sumur di rumah? Apakah saya harus membeli air untuk keperluan minum di rumah? Jenis air yang bagaimanakah yang sebaiknya saya beli?

Buku ini berisi tentang pengetahuan singkat apa, mengapa dan bagaimana air. Sehingga dapat membantu kita untuk selalu dapat segera mengenali air yang dapat kita manfaatkan bagi kebutuhan tubuh kita.

Semua saya sajikan dengan upaya dalam bentuk bahasa yang sederhana sehingga setiap orang dari kita apa pun latar belakang pendidikannya dan tanpa perlu harus berkerut dahi untuk sekedar memahami wawasannya. Sehingga kita dengan mudah dapat bisa mengerti dan memiliki wawasan tentang air terutama air yang akan kita konsumsi.

Saya tidak berharap, setelah membaca buku ini, anda kemudian mahir dalam melakukan desain sistem pemurnian air. Karena memang bukan itu tujuan penulisan buku saya ini. Saya hanya berusaha agar setelah membaca buku ini anda dapat memperbaiki tingkat keyakinan anda terhadap air yang anda konsumsi sehari-hari di rumah anda. Beberapa fakta yang terinformasi di dalam buku ini pun ada yang walaupun datang dari seorang ahli yang berkompeten, sifatnya masih sebatas opini, belum didukung data-data dari studi ilmiah. Hanya saja saya yakinkan kepada anda bahwa semua materi yang saya tulis dalam buku ini dapat dipastikan akan membuka wawasan anda tentang air yang anda konsumsi sehari-hari.

Buku ini hanya berisi serentetan tulisan yang dengan ringan dan mudah tinggal anda baca dan ikuti alurnya tanpa harus sejenak berhenti untuk berpikir mengenai latar belakang ilmu yang mendasarinya. Saya sengaja tidak menampilkan sesuatu hal dalam bentuk tabel atau grafik yang terkadang membingungkan. Dalam buku ini juga saya berusaha menjauhkan segala istilah asing terutama misalnya istilah-istilah nama bakteri dalam bahasa latin yang bagaimana pun tetap membutuhkan waktu untuk mengeja dan membutuhkan latar belakang pendidikan tertentu untuk bisa mengerti makna dan keterkaitannya. Saya hanya menambahkan di lampiran berupa Peraturan Menteri Kesehatan tahun 2002 tentang Pengawasan Kualitas Air Minum dan Peraturan Menteri

Perindustrian dan Perdagangan tahun 1004 tentang Depot Air Minum, yang setiap saat bisa anda jadikan rujukan.

Semoga ini semua dapat bermanfaat paling tidak bagi kita dan orang-orang yang kita cintai disekitar kita.

Februari 2005
Pitoyo Amrih

Mengenal Air

Air adalah sebuah zat yang ada di alam yang dalam kondisi normal di atas permukaan bumi ini berbentuk cair, akan membeku pada suhu di bawah nol derajat celsius dan mendidih pada suhu seratus derajat celsius. Ahli kimia mendefinisikannya terdiri dari dua unsur yaitu oksigen dengan dua 'lengan' menggandeng hidrogen membentuk satu kesatuan disebut molekul.

Setiap tetes air yang kita lihat terkandung didalamnya bermilyard-milyard molekul tadi yang saling tumpang-tindih, yang tidak dapat kita lihat dengan mata kita. Indera kita hanya mampu untuk melihat wujudnya sebagai zat cair, kita rasakan dengan tangan dan lidah seperti layaknya air, kita baui dengan hidung sebagai salah satu tanda akan kualitasnya.

Air yang ada di alam ini pada hakekatnya semua adalah timbunan molekul-molekul 'pasangan oksigen dan dua hidrogen' tadi. Masalah letak dimana air berada dan bagaimana kondisi air adalah sekedar ada apa dan berapa banyak terdapat molekul-molekul, unsur, atau zat lain yang tersisip diantara timbunan molekul air.

Di udara molekul-molekul tadi saling berjauhan letaknya tersisip diantara zat-zat udara. Di comberan molekul-molekul air tadi tersisip oleh dominasi kotoran padat baik yang berujud partikel sampai serbuk, baik itu benda mati maupun makhluk hidup. Di bak mandi anda yang sepertinya bening dan bersih, molekul kadang tersisipi oleh partikel halus besi dan mangan, sehingga sekali waktu anda perlu membersihkan permukaan bak mandi anda dari warna kuning-kecoklatan yang timbul karena partikel halus besi dan mangan tadi lebih suka untuk menempel di dinding dan dasar bak mandi anda. Di laut molekul air banyak tersisipi oleh mineral garam-garaman dan jutaan makhluk hidup yang disebut plankton tiap kubiknya.

Ditubuh kita pun, terdapat trilyunan molekul-molekul air tadi tersisip di hampir semua organ tubuh terutama otak, darah, paru-paru, jantung, ginjal, otot dan hati. Yang secara total bisa dikatakan lebih dari tujuh puluh persen bagian tubuh kita sebenarnya adalah air!

Secara umum bagi tubuh kita air bermanfaat sebagai zat yang membersihkan tubuh kita saat kita mandi. Sebagai media penghangat bila kita berendam di air hangat di saat kita kedinginan. Atau pun sebaliknya sebagai media penyegar bila kita guyurkan di anggota badan di saat kita kegerahan.

Sedang secara khusus di dalam tubuh kita adalah antara lain sebagai media pembawa dengan cara melarutnya nutrisi-nutrisi yang bersama darah akan diedarkan ke seluruh organ tubuh yang membutuhkan, termasuk juga melarutnya sampah dan racun dari sel-sel tubuh untuk dibawa keluar tubuh antara lain melalui keringat, urine, ingus, dsb.

Air juga berfungsi sebagai penjaga suhu tubuh. Pernahkah anda tahu bahwa kita hidup di muka bumi ini yang suhunya bisa terentang antar minus dibawah nol derajat celcius di Alaska sampai bisa di atas tiga puluh lima derajat celcius di daerah gurun, tetapi mengapa suhu kita manusia sehat tetap pada sekitar tiga puluh enam derajat celcius? Air-lah yang seolah berfungsi sebagai 'regulator' atau pengatur panas tubuh, ketika suhu udara lebih tinggi dari suhu tubuh, sebagian air dalam tubuh akan 'berkorban' menelusup keluar melalui pori-pori tubuh. Sehingga panas udara tidak sempat menaikkan suhu tubuh tapi dibuat 'sibuk' untuk menguapkan air yang keluar dari pori-pori kulit.

Sedangkan bila suhu udara lebih rendah dari tubuh, air dalam tubuh 'berinisiatif' sebagai katalisator untuk mengolah beberapa macam zat makanan sehingga terurai menjadi energi panas untuk menjaga panas tubuh. Karena itulah bila kita berada di daerah dingin kita dengan mudah akan selalu merasa lapar.

Air yang terkandung di dalam otot juga berfungsi sebagai pelumas bagi gerakan-gerakan tubuh, sehingga ketika kita lari-lari pun tidak akan pernah terdengar suara berisik dari tubuh seperti layaknya sepeda yang rantainya tidak pernah terlumasi.

Begitulah air dengan begitu banyak peran vital bagi tubuh kita. Sehingga pertanyaan berikutnya adalah seberapa besar kemauan kita untuk mengerti benar bagaimana kualitas air yang kita konsumsi ditengah semakin memburuknya kualitas air di alam oleh ulah manusia.

Air Yang layak Dikonsumsi

Sebagai orang normal, setiap kita manusia pasti merasa perlu untuk mandi. Orang yang kebetulan hidup di belahan tropis dunia biasanya secara rata-rata memerlukan paling tidak dua kali sehari untuk mandi. Dan sebagian besar dari anda pasti pernah merasakan mandi di lebih dari satu tempat, terutama bagi orang-orang yang berkesempatan untuk melakukan perjalanan dari kota ke kota lain. Dari keadaan ini pernahkah anda merasakan bahwa betapa rasa ‘segar’ air ketika kita mandi terasa berbeda-beda satu tempat dengan tempat lain.

Anda yang pernah berlibur ke pantai dan merasakan senangnya mandi air laut. Ketika tiba saatnya anda merasa selesai bersenang-senang mengguyur badan anda dengan air laut, mengapa anda masih merasa perlu untuk paling tidak membilas tubuh dengan air yang bersih.

Mengapa harus demikian? Karena pada dasarnya secara alamiah tubuh kita memerlukan air tidak hanya sembarang air, tapi air yang memang layak dikonsumsi, dalam hal ini dikonsumsi untuk mandi.

Tubuh kita mengharuskan kita yang ingin sehat untuk selalu minum paling tidak delapan gelas per hari. Tapi suatu saat bila tiba-tiba anda disodori air dalam gelas untuk diminum, dan anda berkesempatan untuk sesekali mengamati air tadi ternyata terdapat endapan yang sangat halus di dasar gelas. Sepertinya kita tidak akan dengan mudah untuk sanggup langsung meneguk air tadi.

Karena memang walaupun tubuh kita merasa haus dan membutuhkan minum, pengetahuan dan naluri kita akan selalu mengingatkan kita bahwa apakah air yang kita minum apakah air yang memang layak kita minum.

Pendefinisian air yang layak untuk dikonsumsi, secara mudah adalah dengan mempercayakan sifat-sifat air pada semua panca indera kita untuk mengenalinya apakah memang itu layak untuk dikonsumsi.

Tugas pertama yang paling mudah bisa kita serahkan kepada indera mata kita. Air yang layak kita konsumsi adalah bila kita menempatkan air itu dalam wadah, ketika kita melihat air dari atas, kita dengan mudah tahu kondisi baik warna dan corak dari dasar wadah. Sukur-sukur anda mendapati air dalam wadah yang juga transparan, anda bisa amati dari samping wadah, dari atas permukaan air sampai di dasar wadah, anda amati,

anda dengan mudah akan melihat pemandangan di latar belakang wadah secara jernih, dengan tingkat kejernihan rata dari atas permukaan sampai dasar.

Setiap anda dapati kondisi keruh sebelum anda merasa yakin bahwa itu adalah air teh, kopi atau minuman apa, lebih baik anda menahan rasa haus anda, daripada anda meminum air yang mengandung sesuatu yang kita tidak tahu pasti itu apa. Anda dapati jernih di atas, tapi anda melihat kumpulan endapan yang mungkin sangat halus untuk dilihat, bisa jadi itu juga isyarat untuk anda sebaiknya tidak segera minum air itu.

Sebuah survey pernah dibuat bahwa partikel dalam air yang bisa dilihat dengan mata telanjang adalah sampai dengan sebesar lima puluh mikron, atau setara dengan skala terkecil penggaris anda, yaitu satu milimeter, skala terkecil tersebut dibagi duapuluh sama besar!

Untuk konsumsi mandi, saya juga sependapat kalau kita sedikit melonggarkan peringatan indera mata kita akan apa yang kita lihat dalam air di suatu bak mandi. Tapi yang jelas sebelum mandi yakinkan anda bahwa apa yang anda bisa lihat di dalam air adalah cukup aman bagi kulit anda terutama daerah sensitif seperti mata.

Sebagian orang percaya bahwa mandi di kubangan pun sesekali dapat berguna untuk melatih daya tahan tubuh kita terhadap kemungkinan penyakit yang timbul. Menurut pendapat saya, daya tahan tubuh hanya bisa dibangun untuk ketahanan kita terhadap makhluk hidup renik yang masuk ke tubuh kita seperti bakteri atau virus, yang akan melatih sistem kekebalan tubuh kita untuk mengenali makhluk hidup tadi dan membangun benteng di tubuh agar tahan terhadap kontaminasinya.

Hanya saja ketika yang mau tidak mau kita hidup di jaman dimana telah terhampar industrialisasi di mana-mana, rasanya sukar untuk percaya bahwa kubangan akan selalu bebas dari limbah yang kemungkinan membawa zat-zat kimia atau zat-zat biologi, bahkan mungkin zat-zat radioaktif, yang alih-alih akan melatih tubuh kita untuk membangun sistem kekebalan tubuh, tapi malah mempengaruhi sel-sel tubuh kita sehingga tumbuh tidak secara normal.

Mungkin masih untung bila suatu ketika kita bekubang di sungai, kemudian serta merta timbul gatal-gatal di kulit. Karena bisa jadi akibat yang ditimbulkan baru bisa terasakan puluhan tahun setelah kita bekubang.

Tugas kedua kita amanatkan kepada hidung. Saya katakan disini, hidung adalah sebuah alat yang sangat canggih yang diciptakan oleh Tuhan, yang bisa mengindera sebuah keadaan yang disebut bau, yang sampai sekarang teknologi manusia masih belum sanggup untuk memformulasikan apa itu bau.

Sifat air yang layak dikonsumsi adalah air yang tidak berbau. Sebut saja ketika kita disodori air untuk diminum, yang walaupun terlihat jernih tapi ketika air mendekati mulut dan tercium bau layaknya comberan, kita kebanyakan orang biasanya serta merta langsung merasa mual dan akan muntah. Sungguh inilah sebuah mekanisme ciptaan Tuhan yang diperlengkapi pada manusia sebagai pertanda bahwa tubuh kita secara alamiah hanya mau menerima air yang memang layak untuk dikonsumsi.

Tugas ketiga adalah indera peraba kita. Bisa kulit kita ketika air kita gunakan untuk mandi, atau lidah ketika air kita minum, tapi ingat!..sebelum kita telan tentunya.

Pernahkah anda merasa setelah selesai mandi anda malah merasa kegerahan? Itulah pertanda bahwa anda masih butuh air yang lebih layak dipakai untuk mandi. Itulah hasil 'laporan' dari kulit anda yang mengisyaratkan bahwa air yang anda mandi sebelumnya belum cukup layak untuk dipakai mandi.

Atau air yang anda minum yang seharusnya untuk disebut layak tidak berasa apa-apa, tiba-tiba lidah anda merasakan asin, itulah pertanda air tersebut tidak cukup layak untuk dikonsumsi.

Apakah itu cukup? Mungkin tidak lagi. Indera kita adalah sistem penanda awal yang sebaiknya kita percayai. Artinya bila kita melihat pada air yang terdapat tanda-tanda ketidak jernihannya, menimbulkan bau –bau wangi sekalipun!-, dan kita rasakan adanya sesuatu terkandung dalam air, sebaiknya jangan sekali-kali kita minum. Untuk mandi bolehlah mungkin peringatan ini direspon secara lebih longgar.

Karena bagaimana pun juga ketika kita hidup di zaman yang serba modern dan maju ini, ada hal yang ternyata kita masih belum bisa kendalikan adalah akibat sisa berupa limbah yang mencemari air kita yang mana dapat saja terkandung di dalam air yang akan kita konsumsi. Dan zat-zat berbahaya tadi ternyata ketika terkandung di dalam air bisa jadi justru tidak memperlihatkan wujud dan warnanya –misalnya kesadahan yang baru terlihat ketika air direbus-, tidak menimbulkan bau –telah dibuat secara teknologi sekarang ini diciptakan berbagai macam racun serangga tanpa menimbulkan bau-, dan tanpa rasa – kandungan radioaktif dalam air akibatnya hanya bisa terasakan bertahun-tahun kemudian-.

Fakta akan pencemaran air

Dalam sebuah siklus yang disebut hidrologi, yang menjelaskan akan siklus air, pengertian sederhananya air dimanapun dia berada adalah sama, perbedaannya adalah masalah waktu saat sekelompok air itu berada pada suatu tempat tertentu dengan kondisi tingkat kemurnian tertentu.

Karena bagaimana pun juga air adalah berjalan sesuai siklus yang kurang lebih misalnya kita awali dari kumpulan milyaran kubik air di laut, karena panas matahari, menyebabkan air dipermukaan mengisi ketidakjenuhan uap air di daerah atasnya. Uap air ini karena sifat ringannya terbawa ke atas membentuk kelompok-kelompok yang kemudian membesar dan membesar menjadi segulung awan.

Karena beda tekanan dan perputaran bumi, awan ini bergerak sehingga suatu ketika bisa jadi menggumpal di atas sebuah daratan. Ketika semakin jenuh sehingga udara sudah tidak bisa lagi menampung uap air dengan kadar kandungan lebih banyak lagi, kumpulan uap air tadi lahir menjadi tetes air, sehingga jadilah hujan mengguyur daratan.

Ketika hujan mengguyur daratan semisal di atas puncak bukit, bagi bukit yang subur ditumbuhi pohon, Pohon-pohon ini seakan menjadi penghalang air untuk dengan mudah mengalir ke dataran yang lebih rendah, sehingga air lebih suka terserap masuk ke dalam lapisan tanah membentuk semacam 'sungai' di bawah tanah, yang sebagian disedot di pemukiman-pemukiman menjadi air sumur yang dikonsumsi untuk kebutuhan sehari-hari. Dipakai, kemudian limbahnya dalam bentuk terlarut dalam air masuk ke selokan, mengalir ke sungai dan akhirnya kembali ke laut.

Atau sebagian menempuh jalan lain, bila kebetulan hujan jatuh di daerah yang tanpa pepohonan sehingga air lebih suka untuk langsung turun ke dataran yang lebih rendah pada permukaan tanah, tanpa sempat terserap masuk ke dalam tanah. Kemudian sebagian menggenang di daerah pemukiman, menggenang menjadi danau, sebagian masuk sungai, begitu seterusnya akhirnya tetap kembali ke laut. Begitu seterusnya siklus akan tetap demikian sebagai bagian dari kesetimbangan alam.

Sampai dengan kurang lebih tiga abad yang lalu, di titik manapun dalam siklus di atas kita menampung air, rasanya tidak akan begitu berbahaya bila kita konsumsi. Karena bilapun tercemar, cemaran yang terkandung dalam air tadi bersifat alami sehingga akan selalu dapat memberi kesempatan kepada tubuh kita untuk melakukan adaptasi.

Tapi seperti yang sudah saya ceritakan di awal, kita sekarang telah hidup di jaman industrialisasi dimana dampak limbah industri belum dapat kita kendalikan sepenuhnya.

Setiap tahun berjuta ton partikel padat terlepas di udara melalui cerobong asap pabrik dan knalpot kendaraan sehingga mengkontaminasi awan yang terbentuk, sehingga hujan yang turun pun dirasa dari hari ke hari semakin tinggi derajat keasamannya.

Setiap tahun berjuta kubik limbah cair keluar dari pabrik, yang bahkan para ahli lingkungan pun terkadang tidak begitu yakin benar ketika membuat desain pengolahan limbah suatu pabrik, bisa berkata bahwa limbah cair yang dibuang sudah aman.

Industrialisasi yang berdampak proses urban sehingga tumbuh konsentrasi pemukiman-pemukiman padat, terkadang mengambil air tanah melalui sumur-sumur mereka melebihi kemampuan air tanah tersebut menyediakan sediaan air yang cukup bagi kebutuhan pemukiman tersebut. Sehingga yang seharusnya sungai bawah tanah tersebut 'mengalir' ke laut, gangguan keseimbangan ini menyebabkan justru perembesan air laut jauh dari garis pantai. Kita dengar sekarang begitu banyak pemukiman kota besar yang sudah tidak bisa lagi langsung memasak air sumurnya karena keruh dan terasa asin.

Belum lagi industri-industri yang didalamnya menghasilkan limbah kimia, limbah biologi atau mungkin limbah radioaktif, yang bisa saya katakan di sini tidak ada seorang pun yang berani merasa yakin dalam lubuk hati nurani mereka bahwa pengolahan yang telah mereka lakukan terhadap limbah tersebut seratus persen aman.

Sehingga dalam kondisi fakta seperti ini terhadap kualitas air di sekitar kita, sudah sepantasnyalah kita harus berusaha sadar dan memperluas wawasan untuk tahu dan yakin bahwa air yang kita, keluarga kita yang kita cintai, semua umat manusia konsumsi ini adalah aman.

Macam Cemaran dalam Air

Mari kita coba untuk lebih dalam mengenal secara garis besar bentuk-bentuk cemaran dalam air. Untuk lebih mudah mengenal saya coba kelompokkan secara awam dengan pengertian sebagai berikut :

- **Kekeruhan dan warna**
Seperti yang telah saya jelaskan di atas dalam rangka kita agar mudah mengenali rupa air yang layak kita konsumsi. Kekeruhan dan warna adalah bentuk cemaran yang paling mudah dikenali dalam air.
- **Bau**
Demikian juga bau, setiap ada tanda-tanda bau dari air, pasti adalah bentuk cemaran akan kemurnian air. Karena air yang tidak tercemar sama sekali tidak berbau.
- **Rasa**
Ini adalah baik rasa yang terasa di kulit ataupun rasa pada lidah. Air yang tidak tercemar tidak memberikan sensasi rasa baik pada kulit maupun lidah.
- **Derajat keasaman**
Secara ilmiah mungkin banyak orang mengenal istilah pH sebagai indikasi derajat keasaman dengan skala nol untuk kondisi asam sampai empatbelas untuk kondisi basa. Angka tujuh adalah kondisi netral air dengan keadaan tanpa tercemar. Alat ukur derajat keasaman yang paling mudah adalah dengan menggunakan kertas yang disebut kertas lakmus bisa anda dapatkan di hampir setiap apotik atau toko bahan kimia. Anda tinggal celupkan dalam air yang diuji, anda bandingkan hasil perubahan warna kertas akibat pencelupan dengan indikasi angka pH yang biasanya terdapat di kemasannya. Bila derajatnya ada disekitar enam sampai delapan, cukup amanlah air tersebut dari segi derajat keasamannya.
- **Konduktifitas**
Ini adalah sifat menghantarkan listrik dalam air. Sifat ini dipengaruhi dengan jumlah kandungan apa yang disebut sebagai ion bebas. Air murni adalah air yang bebas kandungan ion bebas sehingga tidak menghantarkan listrik. Tapi tunggu, pengertian untuk air yang layak konsumsi bagi kita manusia justru bukan air murni, tapi air murni dengan sifat konduktifitas pada taraf wajar. Karena sifat konduktifitas wajar ini diperlukan bagi metabolisme tubuh kita. Untuk lebih jelas

mengenai hal ini akan saya sampaikan sebab dan korelasi lebih jauh sifat ini, pada bab-bab berikutnya.

- **Kontaminasi Mikrobiologi**

Ada batas-batas kandungan mikrobiologi –atau mungkin dengan bahasa sederhana bisa diartikan makhluk hidup yang sangat kecil tak tampak oleh mata-pada air yang kita minum sehingga masih dapat diterima sistem kekebalan tubuh kita yang justru akan melatih tubuh kita agar semakin canggih dalam membentengi diri dari penyakit. Tapi selebih batas tersebut, dan bahkan mungkin pada jenis mikrobiologi tertentu dimana sistem kekebalan tubuh kita rentan dan tak mampu untuk mengakomodasinya, cemaran ini bisa sangat membahayakan bagi tubuh kita. Mungkin saya akan memakai istilah ini dalam bahasa sederhana sebagai makhluk hidup mikro.

- **Kesadahan**

Atau beberapa orang secara ilmiah menyebut sebagai sifat ‘kekerasan’ air –lho, air ternyata juga memiliki sifat keras-. Ini sebetulnya adalah jumlah kandungan mineral dalam air. Air murni adalah bebas dari kandungan mineral. Tapi tubuh kita sebenarnya juga butuh mineral, yang bisa diperoleh dari makanan atau air yang kita minum. Jadi mungkin kandungan mineral sampai batas tertentu justru dibutuhkan oleh tubuh. Kandungan mineral yang berlebih tolok ukurnya bisa kita lihat bila kita memasak air dalam teko, pada dasar teko terkadang didapati semacam endapan putih keras rapuh seperti wujud garam-garaman. Itulah kumpulan mineral tadi yang mengkristal dengan mudah pada panas tertentu. Bila kita selalu mengkonsumsi air dengan kandungan mineral berlebih, mineral-mineral sisa dari kelebihan yang dibutuhkan tubuh kita akan menggumpal di ginjal yang sering kita sebut dengan batu ginjal. Makanya kemudian terkadang orang memilih meminum air dengan kandungan mineral minimum, dengan harapan kebutuhan mineral tubuh tercukupi dengan mengatur pola makan yang baik.

- **Zat-zat terlarut dalam air.**

Zat-zat ini bisa dalam bentuk padat, cair atau gas. Karena sifatnya yang larut dalam air, zat-zat ini kadang tidak mudah kita kenali wujudnya dalam air. Sehingga diperlukan metode-metoda pengujian tertentu untuk mengetahui kandungan zat-zat terlarut ini di dalam air. Bila anda kebetulan mengkonsumsi air sumur sementara rumah kita terletak pada radius paling tidak kurang dari sekitar lima kilometer dari industri terutama industri yang mengolah bahan kimia seperti pabrik pupuk, kertas, larutan kimia, bijih plastik, dan pabrik kimia lainnya, ada baiknya secara berkala paling tidak setahun sekali anda mengujikan contoh air

sumur anda ke laboratorium, yang demi jaminan kesehatan kita saya kira pengujian ini tidak begitu mahal dari segi biaya.

- **Kandungan Radioaktif**

Air pada dasarnya tidak bersifat radioaktif. Tapi air bisa mengandung zat-zat yang bersifat radioaktif. Ada alat indikator radioaktif yang bisa dengan mudah mengenali sifat radioaktif dari sebuah zat. Tapi diluar itu semua, bila saja anda tinggal dikota yang terdapat industri nuklir, anda bersama-sama masyarakat sekitar anda punya hak untuk selalu mengawasi dengan seksama sistem pengolahan limbah mereka. Ada tanda-tanda sedikit pun kelemahan sistem tersebut, apalagi sampai ada bukti pencemaran terhadap air, secara hukum sangsi yang cukup berat akan menimpa industri tersebut.

Air Murni

Air Murni adalah air yang seratus persen kandungannya hanya berisi ‘tumpukan-tumpukan’ molukel oksigen ‘menggandeng’ dua hidrogen, tanpa terdapat zat-zat lain selain oksigen dan hidrogen di dalamnya.

Zat-zat lain ini bisa berupa benda mati seperti segala macam padatan, cairan terlarut atau gas terlarut, mungkin juga mineral-mineral yang juga melarutkan diri di dalam air. Juga bisa berupa berjuta-juta jenis makhluk hidup dari yang kasat mata sampai kepada jenis yang diperlukan perbesaran puluhan ribu kali agar mata kita mengenali tampilannya.

Bahkan didalam air yang dikatakan murni ini, juga tidak terdapat hidrogen yang sendirian lenggang kangkung tanpa menggandeng pasangannya yang disebut hidroksil sehingga secara utuh bila tergandeng menjadi apa yang saya sebut tadi sebagai oksigen menggandeng dua hidrogen.

Hidrogen yang sendirian, demikian juga hidroksil yang masih sendiri, adalah sebuah substansi yang kita sebut sebagai ion. Yang karena sifatnya, hidrogen adalah ion positif sementara hidroksil adalah ion negatif. Sudah kodratnya memang ion positif ketemu ion negatif. Hanya saja mereka-mereka yang masih sendiri dengan jumlah jutaan disetiap tetes air ini karena sifat kelarutan alaminya memang akan selalu terkandung dalam air. Itulah mengapa air bersifat menghantarkan listrik.

Ketika kita SMA dulu tentu masih ingat bahwa listrik akan mengalir dari negatif ke positif. Ketika kita mencelupkan ujung tegangan negatif ke dalam air, sementara ujung tegangan positif kita masukan juga pada beberapa jarak dalam satu wadah air tadi. Bisa dibayangkan bila air tadi berisi begitu banyak ion bebas, mereka akan dengan suka cita ‘berkumpul’ dengan pasangannya, positif ke negatif, negatif ke positif. Sehingga terjadilah apa yang dinamakan pengkutuban muatan. Dan terjadilah beda tegangan di dalam air tadi yang bila tegangan tersebut cukup besar akan cukup membuat makhluk hidup bahkan juga kita manusia untuk mengucapkan selamat tinggal dunia.

Nah, air murni adalah air yang juga tidak mengandung ion-ion bebas yang saya sebutkan diatas tadi. Sehingga bisa dikatakan air murni yang dialiri arus listrik, kita manusia akan tetap aman mengobok-obok air tanpa kesetrum.

Secara alamiah, air murni dimana tidak terdapat kandungan zat-zat lain didalamnya, adalah sebuah benda cair dengan sifat pelarut yang sangat 'haus', yang akan 'menelan' zat apapun bila tercampur secara terbuka dengan air.

Sehingga bisa dikatakan bahwa air murni adalah sebuah keadaan air yang paling tidak stabil. Sehingga akan selalu ingin untuk mencari kesetimbangan dengan sekitarnya yang bisa berupa melarutkan zat-zat sekitarnya, melepas gandingan-gandingannya sehingga terbentuk ion bebas, menjadi tempat hidup segala macam makhluk renik sambil bergerak mencari tempat yang paling rendah.

Pengertian sederhananya adalah akan sangat jauh lebih mudah bila kita ingin mengotori air murni, daripada kita ingin memurnikan air yang sudah kotor.

Dan bersyukurlah kita manusia, karena air yang dibutuhkan oleh tubuh kita untuk kita konsumsi ternyata digariskan oleh Tuhan bahwa tidak dengan air murni. Malah justru bila kita meminum air murni bisa membahayakan tubuh kita, karena agar diserap oleh tubuh didalam pencernaan kita dibutuhkan reaksi ion, sedang air murni tidak terdapat ion bebas disana.

Sehingga cukuplah bagi kita dengan air dengan sifat 'layak dikonsumsi'. Lalu bagaimana usaha agar kita bisa mendapatkan air yang memang layak kita konsumsi. Untuk lebih jauhnya mungkin sebelumnya perlu kita lebarkan wawasan kita pada bagaimana sih proses pemurnian air. Proses dari air sembarang dirubah menjadi yang disebut sebagai air murni. Karena pada dasarnya air yang disebut 'air yang layak konsumsi' kira-kira adalah 'setengah perjalanan' dari proses pemurnian air.

Sekilas Proses Pemurnian Air

Namanya proses pemurnian air, seperti yang tersurat adalah sebuah proses dalam usaha menjadikan air sembarang menjadi apa yang saya definisikan di atas sebagai air murni atau paling tidak menjadi air yang layak dikonsumsi.

Tak henti-hentinya orang belajar dari apa yang terjadi di alam, seperti juga proses pemurnian air ini, apa yang kita ketahui pada instalasi pengolah air murni yang paling canggih sekali pun sebenarnya adalah sebuah miniatur proses pemurnian yang ada di alam.

Mata air yang muncul di pegunungan pada kondisinya yang masih alami tanpa campur tangan manusia, umumnya adalah sebuah bentuk air yang bisa dikatakan mendekati sifat air murni seperti yang saya gambarkan di atas. Air yang muncul sebagai mata air di pegunungan adalah air dari air tanah resapan yang ada jauh di dalam tanah, yang karena sifat kapilaritas seperti layaknya bila anda perhatikan terjadi pada air yang merambat ke atas kain yang kita celup dalam seember air. Air yang merambat ke atas ini seolah merayap menembus lapisan-lapisan dalam tanah yang layaknya lapisan-lapisan penyaring sehingga di ujung penyaringan di atas pegunungan jadilah air yang telah mengalami penyaringan berlapis-lapis.

Kurang lebih ide ini yang kemudian memberikan inspirasi kepada manusia bagaimana membuat sembarang air –yang mungkin membawa sifat tercemar- menjadi air yang layak dikonsumsi.

Berikut ini adalah tahapan-tahapan proses pemurnian air yang saya coba upayakan penjelasannya dalam bahasa sesederhana mungkin. Urutan proses yang saya sebutkan dibawah merupakan sebuah urutan yang harus dipenuhi untuk menjamin efektifitas proses pemurnian itu sendiri, kecuali untuk proses Desinfektan yang aplikasinya tergantung dari kebutuhannya.

1. Proses Pengendapan

Proses pemisahan bahan cemaran yang paling sederhana adalah dengan cara proses pengendapan. Dimana air yang akan diproses ini terlebih dahulu ditampung di wadah antara yang bisa berupa tangki atau bak, kemudian untuk beberapa waktu tertentu dibiarkan sehingga terbentuklah endapan. Sehingga

kemudian tinggal diambil air kira-kira beberapa centimeter di atas endapan, sehingga endapan tidak ikut diambil.

Bahan cemaran yang bisa dipisahkan dengan proses ini tentunya adalah bahan cemaran berupa partikel padat yang biasanya dengan mudah dilihat oleh mata kita, bersifat mudah mengendap di air.

Anda mungkin tidak begitu menyadari bila saja di tempat tinggal anda terdapat penampung sementara yang biasanya berupa tangki, sebelum air dialirkan melalui pipa ke kran-kran pemakaian. Dimana biasanya teknisi pemasang instalasi selalu menempatkan lubang keluaran untuk dialirkan ke pemakaian, sedikit lebih tinggi dari dasar tangki. Ini tidak lain adalah agar tangki tersebut selain dimaksudkan sebagai penampung air, juga dimaksudkan adanya proses pengendapan pada tangki.

2. Penyaring Multimedia

Diberi nama Multimedia, jangan salah bahwa multimedia disini bukan berarti seperti maksud multimedia pada istilah dunia informasi. Namanya multimedia karena penyaringan ini memanfaatkan berbagai media dalam proses penyaringannya. Proses penyaringan ini sebenarnya tak lebih adalah tiruan dari proses penyaringan di alam. Media yang dipakai dalam proses penyaringan ini adalah dari Batu Koral, Kerikil besar dan kecil, Pasir dari yang kasar sampai halus dan Karbon aktif –Karbon aktif sebenarnya tidak lebih adalah arang, hanya saja predikat aktif didapat karena proses pembakaran arang tadi yang mencapai lebih dari duaribu derajat celsius. Sifat Karbon aktif ini sangat disukai sebagai habitat oleh beberapa jenis bakteri sehingga bakteri lebih memilih tinggal di situ dari pada ikut bersama air. Termasuk juga didalamnya bakteri yang menimbulkan bau pada air, sehingga karbon aktif juga dikenal sifatnya untuk menghilangkan bau- . Untuk skala industri biasanya penyaring ini akan teridentifikasi jelas dengan nama Penyaring multimedia. Sedang untuk skala rumah-tangga sebaiknya anda berhati-hati terhadap berbagai tawaran penyaring air yang menjamin air menjadi ‘pasti’ bersih bahkan ada yang berani mempromosikan air yang disaring bisa langsung layak minum, padahal secara ilmiah penyaring tersebut tak lebih ‘hanya’ penyaring multimedia, dimana air yang dihasilkan yang tentunya tingkat kemurniannya tergantung seberapa tercemar air yang kita masukkan. Tapi bagaimana pun juga air tersebut masih belum layak untuk langsung diminum.

Untuk mandi dan cuci, setelah lewat dari media penyaring ini menurut saya sudah cukup, sedang untuk diminum perlu dilakukan proses memasak air tersebut

hingga mendidih untuk memastikan matinya semua kontaminasi mikrobiologi pada air tersebut.

Seperti yang saya utarakan, kualitas hasil penyaringan ini sangatlah tergantung dari tingkat cemaran air sebelum disaring. Sehingga terutama untuk kondisi air yang dirasa sangat kotor, sebaiknya perlu dilakukan pengujian dahulu terhadap air hasil penyaringan untuk memastikan efektifitas penyaringan sebelum dikonsumsi.

Jenis penyaring ini suatu saat akan mencapai kondisi jenuh. Bila hal itu terjadi perlu dilakukan penggantian media atau pada taraf awal bisa dilakukan apa yang disebut sebagai regenerasi media penyaring. Dengan cara mengalirkan air hasil penyaringan dari arah kebalikan. Sehingga seolah-olah membuang semua kotoran yang tersaring terjebak dalam media penyaring tersebut.

Cepat atau lambat waktu mencapai kejenuhan sangat tergantung dari kondisi air sebelum disaring.

Sehingga bagaimana pun juga perlu dilakukan pengecekan secara berkala terhadap hasil penyaringan multimedia ini baik hanya secara visual atau dengan pengujian.

Penyaring Multimedia ini, biasa juga disebut sebagai Filtrasi Partikel. Disebut demikian karena hanya mampu menyaring sampai ke tingkat partikel (semua benda yang besar minimumnya mencapai sekitar seratus mikron atau persesepuluh milimeter)

3. Softener

Bahasa Indonesia dari istilah ini mungkin bisa didekati dengan kata “Pelunak”, tapi mungkin pengartian ini lebih membuat asing makna yang terkandung di dalamnya. Sehingga saya lebih suka tetap kepada istilah aslinya yaitu “Softener”.

Anda masih ingat penjelasan saya diatas bahwa air juga memiliki sifat kekerasan, dengan terkandungnya ion-ion mineral bebas di dalam air. Nah, ‘softener’ ini sesuai dengan julukannya, bertugas mengurangi kadar ‘kekerasan’ dalam air tadi. Alias mengurangi kadar ion mineral bebas dalam air.

Bahasa keren dari zat ini, sering orang menyebut dalam bahasa ilmiah adalah “Anion exchange”. Sementara bahasa ‘pasar’-nya adalah “Resin softener”. Hampir semua toko kimia menjual resin ini. Wujudnya adalah butiran-butiran

kecil dengan diameter sekitar satu milimeter, berwarna kuning keemasan. Biasa dijual dalam bentuk kiloan kering.

Secara kasar, bandingannya adalah untuk sumber air sumur daerah perkotaan normal, setiap debit satu liter per detik, kurang lebih perlu dilewatkan ke dalam satu kilogram resin untuk mengurangi kesadahan sampai ke tingkat minimum.

Seperti juga penyaring multimedia, softener ini juga akan mengalami kondisi jenuh. Dimana seolah-olah jumlah ion mineral bebas yang 'ditangkap' resin tadi sampai pada kandungan dimana resin tidak dapat menangkap ion mineral bebas lebih lanjut. Bila anda melihat kondisi resin pada kondisi jenuh, warna resin akan berubah kehitaman.

Secara ideal, resin tidak perlu dilakukan penggantian. Yang dilakukan bila resin mencapai kondisi jenuh adalah apa yang disebut regenerasi. Dimana air larutan garam kita lewatkan ke dalam resin jenuh tadi sehingga berkurang kadar kejenuhannya.

Hanya saja kenyataannya, kita tidak bisa dengan mudah mengembalikan sifat resin tadi benar-benar seperti semula. Sehingga setelah beberapa kali dilakukan regenerasi, resin perlu diganti.

Lama waktu jarak antar regenerasi, ataupun penggantian resin sangat tergantung dari kondisi 'kekerasan' air yang 'dilunakkan'.

4. Penyaringan Mikro

Fungsinya hampir sama dengan Penyaring Multimedia, hanya saja penyaring mikro ini mampu menyaring partikel seperseribu kali lebih kecil dari yang mampu disaring oleh penyaring multimedia.

Kalau penyaring Multimedia, kebanyakan dibuat dari bahan alam kemudian diberi wadah, dan air yang akan disaring dilewatkan ke dalam wadah tadi. Pada Penyaringan Mikro ini, media penyaring dibuat secara sintetis. Ada yang berbahan dasar kertas, kain, ataupun benang plastik yang dianyam.

Media tadi berbentuk lembaran yang berlapis-lapis. Yang biasanya jumlah lapisannya bisa mencapai puluhan bahkan ratusan lapis.

Seperti layaknya saringan kopi, dimana antara partikel kopi dan air dipisahkan dengan cara seolah-olah air yang tercampu kopi tadi dilewatkan ke saringan. Air tetap lewat sementara kopi yang lebih besar dari lubang pada saringan tentunya akan tertinggal.

Dengan prinsip yang hampir sama, lapisan-lapisan penyaring mikro ini diharapkan menciptakan lubang-lubang yang akan dilewati air yang lebih kecil dari besar partikel yang akan kita pisahkan dari air.

Media penyaring ini pada suatu waktu tertentu akan mengalami apa yang disebut bloking, atau tidak mampu lagi melewatkan air dengan debit jauh berkurang seperti sebelumnya. Ini artinya lubang-lubang pada saringan tersebut telah tertutup oleh partikel yang dipisahkan.

Sampai jangka waktu tertentu, kita bisa mencuci media penyaring tersebut –rata rata media penyaring ini didesign untuk dapat dengan mudah dicuci kembali-. Hanya saja dengan pembersihan media penyaring ini agar dapat digunakan kembali harus disadari bahwa ada kemungkinan saat pencucian menimbulkan lubang pada media penyaring sehingga lubang tersebut dapat melewatkan partikel yang seharusnya dipisahkan. Atau dengan kata lain keefektifan media penyaring ini akan berkurang.

Kondisi ideal sebaiknya media penyaring ini diganti dengan yang baru, bila tiba saatnya terjadi kondisi bloking seperti yang saya jelaskan di atas.

5. Penyaringan Ultra

Secara prinsip penyaringan ultra ini hampir sama dengan penyaringan mikro. Kemampuan penyaringan ultra ini bisa mencapai seper-seratus dari kemampuan penyaringan mikro atau bisa dikatakan sebagai mampu memisahkan cemaran dalam air sampai sekecil seperseribu mikrometer. Kalau anda memiliki penggaris panjang tigapuluh centimeter yang banyak dijual dipasaran, anda bayangkan pada skala terkecil penggaris tersebut adalah satu milimeter. Besar cemaran yang akan dipisahkan oleh penyaring ultra ini adalah sampai besar satuan terkecil penggaris tersebut dibagi satu juta!

Wujud penyaring pun secara fisik hampir sama dengan penyaring mikro. Hanya saja jumlah lapisan-lapisan penyaring yang bisa jadi sampai lebih dari dua kali lipat jumlahnya. Dan indikasi terhadap saat penggantian media penyaring ini pun juga kurang lebih sama dengan media penyaring mikro.

Satu hal unik kenapa media penyaring ultra ini dipisahkan pengertiannya dari penyaring mikro adalah bahwa penyaring ultra ini mampu memisahkan bentuk cemaran tidak hanya yang disebut partikel (seperti pada penyaring mikro), tapi sampai kepada bentuk cemaran untuk benda mati sampai pada besaran yang disebut molekul, dan untuk makhluk hidup sampai kepada beberapa jenis virus sebagai jenis makhluk hidup terkecil di dunia ini.

6. Reverse-Osmosis (R.O.)

Anda mungkin mulai familiar mendengar istilah R.O. pada pemurnian air, terutama mungkin pada depot-depot air minum isi ulang yang sekarang mulai banyak menjamur di daerah perkotaan. Ada depot air minum isi ulang yang menawarkan harga yang cukup murah sekitar tigaribuan rupiah setiap galonnya, sementara ada depot lainnya dengan harga yang paling tidak dua kalinya dengan embel-embel proses mereka lebih istimewa yaitu dengan proses yang disebut R.O.

Proses R.O sendiri, atau kepanjangan dari bahasa ilmiahnya yaitu Reverse Osmosis sebenarnya kurang lebih adalah juga proses penyaringan. Hanya media penyaring di sini menggunakan penyaring yang disebut sebagai –kalau anda ingat dahulu waktu sekolah- Membran Semipermeable.

Membran semipermeable adalah kurang lebih pengertian sederhananya semacam penyaring satu arah. Dalam artian bahwa misalnya membran ini saya letakkan pada wadah yang memisahkan sisi kiri dan sisi kanan. Karena membran tersebut bersifat satu arah, misalnya saya letakkan membran tersebut sedemikian rupa sehingga secara alami membran akan meneruskan cairan dari sisi kiri ke sisi kanan.

Kemudian saya letakkan air pada sisi kiri membran, sedang sisi kanan saya letakkan larutan gula dalam air yang cukup pekat. Anda tahu sebelum diletakkan air berasa hambar, sedang larutan pekat air gula berasa sangat manis.

Setelah air dan larutan air gula tersebut berada dalam wadah, anda tunggu beberapa saat, secara alami air yang memiliki konsentrasi larutan lebih rendah akan mengalir menembus membran menyatu dengan larutan air gula. Sehingga ketika kondisi stabil setelah beberapa saat. Sisi kiri jumlah air akan berkurang, sedang sisi kanan jumlahnya akan bertambah dari sebelumnya. Dan kedua sisi kiri dan kanan, larutannya memiliki rasa manis yang kurang lebih sama.

Demikian juga kebalikannya akan terjadi bila saya kemudian meletakkannya berbalikan yaitu air di sisi kanan, dan larutan gula di sisi kiri. Sisi kanan akan berkurang, sisi kiri akan bertambah, dan keduanya memiliki rasa manis yang kurang lebih sama.

Proses yang saya sebutkan diatas disebut sebagai Proses Osmosis. R.O adalah proses kebalikan dari proses Osmosis –itulah mengapa disebut sebagai reverse (kebalikan) osmosis-. Dimana bila proses Osmosis akan terjadi dengan sendirinya, proses kebalikannya terjadi karena kita ‘paksa’.

Bila kita kembali kepada perumpamaan wadah tadi, sisi kiri kita biarkan kosong, sisi kanan kita isi dengan air larutan gula. Bila hal ini kita biarkan akan tidak terjadi apa-apa pada larutan air gula tersebut dan sisi kiri tetap kosong. Namun kondisi diatas kita paksa dengan memberi tekanan pada larutan air gula tadi, sehingga karena tekanan tadi, akan muncul air yang merembes lewat membran semipermeable dan air tersebut adalah air murni tanpa kandungan gula di dalamnya. Sedang larutan air gula di sisi kanan tadi akan semakin berkurang kandungan airnya, sehingga dengan sendirinya semakin tinggi konsentrasi gula dalam larutan tersebut. Demikian akan terus keluar air murni ke sisi kiri sampai larutan air gula di sisi kanan –yang ditekan- mencapai kelarutan jenuh kandungan gula dalam air, sehingga kita tidak mungkin lagi ‘memeras’ air dari larutan tersebut.

Sehingga didapat di sisi kiri air murni di sisi kanan adalah larutan air gula dengan konsentrasi maksimal. Kurang lebih beginilah analogi proses R.O. Air yang akan disaring ditekan dengan tekanan tinggi melewati membran semipermeable sehingga yang menembus hanya air murni sedang kandungan cemarannya yang semakin tinggi kemudian dialirkan keluar atau dibuang.

Inilah istimewanya apa yang disebut sebagai membran semipermeable, yang secara alami memiliki sifat seolah-olah menyeragamkan konsentrasi larutan air yang berbeda-beda. Di alam sifat membran ini terdapat pada semua tumbuhan untuk ‘menyeragamkan’ konsentrasi sari makanan yang terlarut ke seluruh tubuh tumbuhan. Secara tiruan sifat membran ini dibuat oleh manusia, dan sampai sekarang membran semipermeable buatan ini masih menjadi milik teknologi perusahaan-perusahaan filter besar dari Amerika dan Eropa. Sekaligus ini menjadi indikasi bila terdapat depot air minum isi ulang dengan proses R.O, anda bisa mengecek langsung pada merk membran buatan tersebut haruslah merupakan salah satu merk dagang dari perusahaan-perusahaan tersebut, yaitu salah satu dari merk dagang dibawah ini secara urut adjad :

Clearshot; Desal; Duratherm; Duratrex; Econopure RO unit; Fastek; Osmo; Osmostill, Paal, Poretics, Portapure II RO; Purtrex, Sartorius, Selex, Sepa, Solo RO, Ultrafilter, Ventrex dan Veratrex.

Sebenarnya negara-negara, Jepang, Korea, India dan bahkan Taiwan banyak juga yang mengembangkan pembuatan membran penyaring ala R.O.-nya perusahaan – perusahaan Amerika dan Eropa ini. Hanya saja kualitasnya masih dibawah apa yang dibuat perusahaan-perusahaan ini. Kabar terakhir memang perusahaan-perusahaan Jepang yang membuat membran ini sudah mulai mendapat pengakuan dunia terhadap kualitas sebagai membran R.O.

Sedang untuk termanfaatkan sebagai proses R.O, proses penyaringan ini membutuhkan tekanan untuk me'maksa'nya, dengan tekanan pompa bisa mencapai sekitar tujuh puluh atmosfer. Kira-kira sebanding dengan tekanan tujuh ratus meter dibawah permukaan laut.

Dan sekarang pun telah banyak beredar alat pemurni air untuk diminum portable sampai dengan kualitas R.O skala rumah tangga dengan kapasitas sampai sepuluh liter per menit. Merk dari unitnya sendiri terdapat banyak sekali merk yang beredar dipasaran. Dan untuk memastikan efektifitas proses dan kehandalan penyaring R.O ini anda tinggal mengeluarkan filter RO dari unit tersebut dan memastikan bahwa merk dari filter RO-nya sendiri adalah salah satu dari merk dagang Osmonics yang saya sebutkan di atas.

Untuk alat R.O skala rumah tangga tekanan pompa yang dibutuhkan paling tidak sekitar satu atmosfer. Jadi walaupun alatnya kecil sekecil kira-kira sebuah blender rumahtangga, pompa yang digunakan relatif besar minimal sebesar juga sama dengan unit blender rumahtangga. Tapi keluaran air yang terjadi relatif kecil seperti layaknya kita mengucurkan air dari dispenser.

Besar cemarannya yang dapat dipisahkan dengan proses R.O ini bisa mencapai besaran ion, sehingga proses ini bisa dikatakan proses paling terakhir untuk memisahkan cemarannya fisik dalam air. Sebenarnya hasil penelitian lebih lanjut masih terdapat cemarannya fisik dalam air yang masih ada setelah proses ini, tetapi besar kandungannya dan besar ukurannya sudah sangat terlalu kecil untuk disebut sebagai 'cemarannya'.

7. Elektrik De-ionisasi.

Secara pengertian layak dikonsumsi, proses R.O adalah proses terakhir untuk pemurniannya, walaupun sementara ahli juga berpendapat bila kita minum air hasil proses R.O adalah sesuatu yang terlalu berlebihan.

Tapi untuk keperluan air murni didalam industri terutama untuk industri kimia, farmasi, elektronik, diperlukan air murni yang benar-benar murni sehingga memiliki sifat konduktivitas sangat rendah atau tidak menghantarkan listrik. Dalam artian dikaitkan dengan penjelasan saya sebelumnya, bisa dikatakan diperlukan air yang bebas dari ion bebas hidrogen dan hidroksil.

Proses pemurnian untuk hal ini adalah apa yang disebut Elektrik De-ionisasi. Yaitu air setelah proses R.O dilewatkan pada sebuah media yang dialiri listrik dengan arus yang sangat tinggi sampai ribuan volt (bayangkan dengan listrik rumah kita yang hanya 220 volt!). Sehingga dalam aliran tersebut, air murni tetap mengalir sementara ion bebas yang suka menempel pada kutub-kutub muatan lawan jenisnya akan tertinggal pada kutub sumber muatan tinggi tadi.

8. Distilasi Air Murni.

Ini adalah proses yang sangat canggih untuk mendapatkan air yang memang benar-benar air murni.

Seperti yang saya sampaikan pada proses R.O, dimana masih terdapat ion-ion bebas yang mungkin masih menembus membran semipermeable. Walaupun secara definisi air tersebut sudah tidak mengandung bahan cemaran didalamnya, untuk industri-industri tertentu terutama untuk industri vaksin dan industri elektronik, kandungan cemaran ion sampai tingkat minimal pun tidak diijinkan. Sehingga diperlukan proses terakhir pemurniannya yaitu apa yang disebut sebagai Distilasi Air Murni. Dimana air R.O diuapkan, kemudian uapnya dengan tekanan tinggi dibuat gerakan melingkar sehingga ion-ion yang masih terkandung terlempar keluar. Setelah itu uap tadi ditampung untuk diembunkan kembali menjadi berwujud cair. Air inilah yang saya katakan sebagai Air Murni –yang benar-benar murni...-.

9. Proses Desinfektan

Proses desinfektan adalah proses yang bisa berdiri sendiri tidak tergantung dari urutan proses pemurnian air yang saya sebutkan diatas.

Pada intinya proses desinfectan ini dimaksudkan untuk membunuh kandungan makhluk hidup di dalam air yang bisa menimbulkan infeksi penyakit bagi manusia. Terutama untuk pemanfaatan pengkonsumsian secara umum, dimana beberapa kandungan makhluk hidup mikro baik itu jamur, bakteri ataupun virus dalam air bisa berbahaya bagi tubuh manusia, sedang pilihan proses penyaringan fisik sampai tahap tertentu relatif mahal.

Sebagai contoh misalnya untuk menghilangkan kandungan virus dalam air, secara penyaringan fisik diperlukan proses sampai dengan proses R.O yang relatif mahal. Pada konsep desinfectan, tanpa sampai ke proses R.O, cukup diupayakan agar virus tersebut mati. Sehingga secara fisik virus masih terkandung di dalam air tetapi tidak dalam kondisi aktif sehingga membahayakan tubuh.

Proses desinfectan sendiri banyak sekali macamnya, diantaranya adalah :

a. Memasak air sampai mendidih

Ini adalah proses desinfectan yang paling sederhana, yaitu memasak air sampai mendidih yaitu pada suhu seratus derajat celsius. Pada suhu tersebut telah dibuktikan akan mematikan semua makhluk hidup di dalam air yang dimasak tersebut.

Hanya saja masih terdapat beberapa jenis bakteri yang masih di awal pertumbuhannya dalam bentuk spora dapat melapis dirinya dengan perlindungan sehingga hanya mati pada suhu seratus enam puluh derajat celsius. Ini tentunya tidak mungkin karena air pada suhu tersebut telah menjadi uap kecuali kita memasaknya pada tekanan di atas satu atmosfer.

Sehingga yang perlu diperhatikan disini adalah walaupun kita telah memasak air sampai mendidih, kemudian kita masukkan dalam wadah yang kedap tidak ada interaksi dengan udara luar. Saat ketika lebih dari dua hari dimana kemungkinan spora telah tumbuh menjadi bakteri, untuk amannya bila akan diminum sebaiknya direbus kembali hingga mendidih.

b. Proses Desinfektan dengan cara Kimia

Yaitu dengan cara memberi larutan kimia ke dalam air yang akan diproses desinfectan, dengan harapan akan mematikan makhluk hidup yang terkandung dalam air.

Banyak sekali jenis bahan kimia untuk membunuh kuman dan bakteri dalam air ini. Anda bisa membaca literatur mengenai hal ini bila ingin tahu lebih banyak mengenai proses desinfectan dengan zat kimia.

Hanya satu jenis zat kimia yang cukup populer adalah dengan memberikan zat chlorine atau sering disebut dengan chlorinasi. Dihampir semua PDAM di Indonesia memakai zat ini untuk proses desinfectan. Dalam bahasa awam mungkin lebih banyak dikenal dengan nama kaporit dengan aroma dan bau yang khas ketika air diberi desinfectan jenis ini.

Satu sisi, dari segi kandungan kuman dan bakteri, air akan menjadi aman untuk dikonsumsi. Tapi perlu diwaspadai, kandungan zat ini yang terlalu kuat, bisa juga berbahaya bila dikonsumsi bagi tubuh terutama organ ginjal.

c. Proses Ozonasi dan Ultraviolet.

Proses Ozonasi adalah kandungan oksigen di udara, diambil dan dilewatkan melalui loncatan arus listrik sehingga secara alami akan berubah menjadi zat bernama ozon. Ozon ini kemudian disemprotkan ke dalam air.

Segala macam makhluk hidup mikro yang terkandung dalam air ini tiba-tiba akan berada dalam lingkungan air yang penuh dengan ozon, sehingga sel-sel mereka menjadi rusak dan mati. Daya rusak ozon terhadap kandungan makhluk hidup mikro dalam air ini tentunya tergantung dari daya kelarutan ozon dalam air tersebut, yang tentunya tergantung dari kandungan oksigen dalam air tersebut karena pada dasarnya ozon hanya 'menempati' tempat-tempat kosong yang seharusnya diisi oksigen.

Karena ozon sendiri cukup berbahaya bagi tubuh manusia bila masuk ke dalam tubuh, maka setelah membunuh makhluk hidup mikro, dilakukan proses pemberian sinar ultra-violet kedalam air yang mengalir untuk merusak ozon dan mengurainya menjadi oksigen kembali yang terlarut dalam air.

Ada juga beberapa proses desinfectan hanya dengan cara pemberian sinar ultra-violet pada air yang mengalir. Karena sinar ultra-violet ini bersifat 'membakar' bagi makhluk hidup mikro yang terkandung dalam air.

Hanya saja keefektifan proses desinfektan ini baik proses ozonasi maupun proses penyinaran ultraviolet masih banyak tergantung dari jumlah makluk hidup mikro sebelum dilakukan desinfektan, lama waktu proses baik dengan ozonasi maupun penyinaran ultra-violet, debit aliran air, kelarutan oksigen dalam air tersebut yang biasanya tergantung dari temperatur udara sekitar dimana air berasal (air dari pegunungan biasanya mengandung oksigen lebih banyak dibanding air yang didapat dari sumur di daerah dekat pantai).

Sehingga, biasanya depot depot air minum isi ulang yang banyak menggunakan proses ozonasi maupun ultraviolet sebagai proses desinfektannya, perlu dicermati hasil akhir dari air setelah diproses apakah memiliki kandungan makluk mikro yang cukup aman. Atau untuk meyakinkan sebaiknya anda mengambil sampel untuk diperiksa ke laboratorium.

Air Sumur yang dimasak

Sebagian dari anda mungkin memanfaatkan air sumur untuk segala keperluan konsumsi akan air di rumah anda. Dari sisi kualitas air sumur sendiri tanpa pengolahan, saya coba bedakan menjadi tiga jenis air sumur. Anda tinggal mencoba memperkirakan air sumur di daerah tempat tinggal anda termasuk kategori air sumur dari salah satu seperti di bawah ini :

a) Air sumur dangkal dataran rendah.

Yang dikatakan dataran rendah, saya mungkin bisa kategorikan adalah pada umumnya wilayah pemukiman di kota-kota besar pinggir pantai. Sedang istilah sumur dangkal ini anda mungkin bisa bertanya kepada pembuat sumur di rumah anda, bila kedalamannya masih kurang dari empat-puluh meter maka sumur anda termasuk sumur dangkal.

Air sumur adalah tak ubahnya seperti anda mengambil air pada semacam sungai yang mengalir di bawah tanah. Air sumur dangkal dataran rendah ini termasuk air dengan sumur dengan kualitas paling rendah. Dimana air sumur ini hanya ada dua kemungkinan, yaitu kemungkinan pertama air dari mata air di pegunungan yang mengalir lewat bawah tanah, dan di sepanjang perjalanannya telah membawa zat-zat cemaran yang cukup banyak karena memang jarak umumnya pegunungan dengan dataran rendah bisa puluhan kilometer. Sehingga sepanjang puluhan kilometer air bisa mengangkut apa saja yang dilewatinya. Apalagi air tersebut melewati daerah sumber resapan cemaran, seperti daerah industri, daerah pemotongan hewan, daerah pembuangan sampah, dsb.

Atau kemungkinan kedua berasal dari air resapan dari permukaan, karena sifatnya yang dangkal, proses penyaringan oleh lapisan tanah tidak begitu banyak.

Kedua kemungkinan ini tetap menghasilkan kualitas air yang biasanya tidak begitu baik, apalagi bila anda hidup di pemukiman perkotaan yang cukup banyak terdapat industri di sekitar anda.

Pada kondisi yang yang paling baik pun, air sumur ini yang walaupun kelihatannya jernih, hampir bisa dipastikan memiliki kadar kandungan logam – terutama besi- yang sangat tinggi. Anda bisa lihat bila saja air ini anda tampung di bak, dalam beberapa hari dinding bak akan terlihat menguning kecoklat-coklatan,

sebagai tanda kandungan besi yang lebih suka menempel pada dinding bak mengalami proses korosi.

Hal lain yang hampir bisa dipastikan, adalah kandungan kesadahan yang biasanya juga sangat tinggi. Anda bisa dengan mudah buktikan dengan cara merebus air ini hingga mendidih, kemudian setelah mendidih api dimatikan kemudian dibiarkan beberapa saat. Silahkan anda periksa di dasar wadah akan terdapat lapisan putih sebagai tanda akan kandungan kesadahan atau mineral yang sangat tinggi.

Untuk memastikan apakah air sumur anda cukup baik, bila air sumur di tempat tinggal anda termasuk kategori ini, sebaiknya anda memeriksakan air sumur anda ke laboratorium. Dimana biasanya setiap laboratorium mempunyai informasi mengenai batas aman air sumur untuk layak minum sebelum dimasak. Sehingga mereka dapat memberikan rekomendasi seperlunya terhadap air tersebut.

Layak minum sebelum masak, bisa diartikan sebagai, bahwa sebelum dimasak air tersebut mengandung zat-zat baik dalam bentuk padat, cair maupun gas pada batas batas yang aman bila dikonsumsi tubuh. Sedang bila disana terdapat makluk hidup mikro yang jauh diluar kadar aman –dan biasanya begitu-, hanya tinggal melakukan proses desinfectan dengan cara memasaknya sampai mendidih.

b) Air sumur dalam dataran rendah

Yang dimaksud air sumur dalam adalah air sumur pada kedalaman lebih dari empat-puluh meter. Bahkan air sumur dalam dengan kualitas terbaik rata-rata ada pada ‘sungai’ bawah tanah pada lapisan antara seratus-duapuluh sampai seratus-limapuluh meter dibawah permukaan tanah.

Air sumur ini biasanya akan jauh lebih baik daripada kualitas air sumur dangkal terutama pada kondisi kedalaman lapisan terbaiknya seperti yang saya utarakan di atas.

Kualitas air ini sebelum dimasak, biasanya mengandung makluk hidup mikro yang kurang lebih sama dengan kondisi air pada sumur dangkal. Tetapi kandungan zat-zat cemaran akan jauh lebih sedikit. Secara logika hal ini bisa dengan mudah dimengerti karena aliran ‘sungai’ sumur dalam yang cukup jauh dari jangkauan resapan cemaran dari permukaan tanah.

Hal negatif dari air sumur dalam ini adalah masalah biaya baik pembuatannya maupun operasionalnya yang lebih dari sepuluh kali lipat daripada biaya air sumur dangkal.

c) Air sumur dataran tinggi

Agar lebih mudah dalam pengertian, yang dikatakan sebagai dataran tinggi di sini, tolok ukurnya adalah daerah perbukitan atau daerah pegunungan, yang anda bisa rasakan suhu udara rata-rata daerah tersebut anda bisa rasakan sangat lebih dingin daripada daerah dataran rendah yang saya definisikan -agar mudah- dengan wilayah daerah perkotaan di tepi garis pantai.

Air sumur di daerah ini bisa saya katakan sebagai air dengan kualitas paling bagus di antara tiga pilihan air sumur dari definisi saya ini. Karena air sumur ini berada pada posisi tinggi dimana belum tercemari oleh limbah karena kebanyakan industri yang menghasilkan limbah cemar tidak berada di daerah pegunungan karena alasan ekonomisnya. Dan tentunya limbah cemar tidak mungkin mengalir ke atas.

Dan seperti yang saya jelaskan di atas air di daerah pegunungan ini mungkin juga sebagian merupakan air dari resapan di daerah dataran rendah yang karena mekanisme kapilaritas air tersebut merembes ke atas. Dan kemungkinan ini pun juga tetap menghasilkan kualitas air yang baik karena proses kapilaritas hanya terjadi pada air sehingga air saja yang naik zat cemar tertinggal. Dan juga pada proses perembesan keatas, seolah-olah juga telah mengalami penyaringan yang sangat panjang.

Tak heran kalau kebanyakan perusahaan pengolah air minum dalam kemasan memakai air ini sebagai bahan bakunya.

Saya pun bisa katakan, air sumur dataran tinggi ini adalah air dengan kualitas paling layak konsumsi diantara tiga pilihan air sumur yang saya sebutkan.

Bagaimana pun juga bila anda hanya melakukan proses desinfectan dengan cara memasaknya sampai mendidih terhadap air sumur anda, saya tetap merekomendasikan bahwa air dari dataran tinggi yang paling tinggi kualitasnya dan layak dikonsumsi.

Untuk jenis sumur lain, tanpa proses lebih lanjut sebelum dimasak, sebaiknya dipastikan dahulu kualitasnya dengan cara memeriksakan ke laboratorium. Atau bila masih ada pilihan, sebaiknya air ini hanya dikonsumsi dengan jumlah yang paling minimal.

Air dari Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM)

Sebagian kota-kota besar di Indonesia terdapat perusahaan daerah yang bergerak di bidang pengediaan Air Minum yang didistribusikan ke rumah-rumah penduduk di kota tersebut.

Bagi saya sebenarnya nama ‘Perusahaan Air Minum’ kurang tepat untuk memberi predikat kepada perusahaan ini karena faktanya air yang dihasilkan masih jauh dari kualitas air layak minum. Untuk masuk persyaratan sebagai air bersih sesuai Peraturan Menteri Kesehatan pun, banyak ‘Perusahaan Air Minum’ yang menghasilkan air diluar ketentuan persyaratan.

Air yang dihasilkan perusahaan ini terkadang masih banyak endapan partikel kasar yang terlihat. Kemudian perusahaan tersebut melakukan proses desinfectan dengan cara Kimia, yaitu pemberian zat Chlorine (sering juga disebut dengan Kaporit) yang terkadang jumlahnya terlalu berlebihan sehingga bila kemudian dimasak dan dikonsumsi cenderung bisa membahayakan tubuh.

Sering teman-teman saya membuat lelucon tentang PDAM ini. Yang mana PDAM yang merupakan singkatan dari ‘Perusahaan Daerah Air Minum’, bagi teman-teman saya yang kebetulan menekuni masalah air merasa kurang sreg dengan singkatan itu, karena bukan itulah kenyataannya. Bagi mereka yang berhak menyangang predikat ‘Perusahaan Air Minum’ adalah rata-rata perusahaan air minum dalam kemasan bermerk. Sehingga kemudian mereka menjuluki PDAM sebagai ‘Perusahaan Daerah Air Mandi’.

Sehingga bila anda termasuk yang memiliki langganan air bersih dari PDAM, ada baiknya secara berkala juga memeriksakan air tersebut yang masuk ke rumah anda, ke laboratorium apakah air tersebut layak untuk diminum dengan hanya proses dimasak.

Bila anda ragu terhadap kualitasnya, maka saya pikir cukuplah air tersebut dikonsumsi sebagai selain untuk air yang diminum, atau cukuplah untuk mandi!

Air minum dalam Kemasan Bermerk Dagang

Ketika pertama kali Aqua mengenalkan kepada masyarakat Indonesia, air minum yang dijual dalam sebuah wadah kemasan, saat itu sebagian orang menganggap hal itu sebagai sesuatu yang mengada-ada. Karena banyak orang waktu itu menganggap bahwa, mengapa musti susah-susah mengemas air minum untuk kemudian dijual, sementara dimana-mana orang dengan mudah bisa mendapatkan air yang bisa diolah sehingga layak diminum.

Rupanya ada hal yang bisa dilihat oleh pencetus ide tersebut, sementara hal tersebut tidak mampu dilihat oleh sebagian besar orang. Yaitu pertumbuhan jumlah penduduk yang terus meningkat, sementara setiap orang, seperti yang saya utarakan di depan pasti butuh akan air yang bisa dikonsumsi secara sehat. Padahal kita tahu seiring dengan pesatnya industrialisasi berdampak secara kolektif dari hari kehari mengurangi kualitas air. Dalam arti kata bahwa dari hari kehari kita semakin membutuhkan usaha yang lebih besar agar bisa mendapatkan air yang bisa diminum secara sehat.

Aqua telah mengawali dengan menjembatani masalah tersebut, diikuti oleh berpuluh-puluh macam merk dagang air minum dalam kemasan yang sekarang ini ada.

Saya mencoba mengambil pendekatan tentang hal ini agar dengan mudah dapat dipahami yaitu mencoba menelaah air kemasan ini dari sisi komersial, dan dari sisi teknis produksinya. Kenapa harus demikian? Karena bagaimana pun saya tidak bisa secara detail menjelaskan apa yang telah dilakukan oleh masing-masing pemegang merk air dalam kemasan tersebut sehingga didapat kualitas air tertentu untuk dikonsumsi. Dan ini saya pikir bisa dimengerti karena hal tersebut adalah kekuatan yang dimiliki oleh masing-masing perusahaan dalam mendapatkan keuntungan.

Dari sisi komersial, saya yakin siapa pun akan berkata bahwa air minum dalam kemasan bermerk dagang pastilah layak minum. Karena air minum dalam kemasan ini pastilah sebelum proses pemasarannya telah melalui tahap perijinan dari badan berwenang pemerintah yang akan selalu memastikan dan menjamin bahwa air ini akan selalu aman untuk diminum. Dan selain secara berkala, air yang dihasilkan selalu diperiksa oleh badan tadi, setiap bentuk pelanggaran akan selalu menghasilkan akibat yang sangat mahal. Baik sanksi terhadap penyelenggara perusahaan secara hukum, maupun sanksi sosial untuk mengembalikan kepercayaan konsumen.

Apalagi sekarang sudah banyak air dalam kemasan bermerk dagang ini yang juga mencantumkan jaminan akan konsistensi mutu melalui sertifikasi oleh lembaga-lembaga

standardisasi independen baik nasional atau internasional sebagai salah satu kekuatan nilai jual produk tersebut.

Karena lembaga-lembaga pemberi sertifikasi ini, pada umumnya akan selalu konsisten secara berkala melakukan pemeriksaan, tidak hanya hasil akhir fisik berupa air, tapi seluruh sistem di perusahaan tersebut yang harus mendukung terjaminnya air yang berkualitas dan akan selalu begitu.

Dan lembaga-lembaga sertifikasi ini biasanya sangat serius terhadap hal ini, karena kredibilitas akan hal ini sangat ditentukan oleh mutu dari produk air kemasan yang dijamin. Jadi misalnya sebuah lembaga sertifikasi X mengeluarkan sertifikasi pengakuan akan jaminan kualitas terhadap perusahaan Y. Kemudian dalam waktu tertentu didapati adanya kualitas yang buruk dari produk perusahaan Y tersebut, dan ini bisa dibuktikan di pengadilan, maka serta-merta lembaga yang lebih tinggi akan mencabut hak-hak lembaga sertifikasi X dalam mengeluarkan sertifikat.

Sertifikasi ini biasanya juga akan menjadi kekuatan perusahaan untuk memasarkan produk air minum, sehingga kemudian mereka mencantumkan pengakuan tersebut dalam kemasan mereka. Contoh sertifikasi ini yang dikenal luas oleh masyarakat di Indonesia adalah SNI untuk tingkat nasional dan ISO untuk tingkat internasional. Bentuk pengakuan lain adalah misalnya nomor MD yang wajib harus dimiliki pemegang merk makanan dan minuman sehingga kualitasnya akan selalu diperiksa oleh badan resmi pemerintah yaitu Departemen Kesehatan. Juga terdapat pengakuan lain dalam bentuk sertifikasi misalnya HACCP (pengakuan internasional biasanya untuk perusahaan makanan dan minuman ringan), GMP (pengakuan internasional untuk proses produksi farmasi), dll.

Untuk menjamin kualitas air minum yang dihasilkan, para pengusaha air minum dalam kemasan di Indonesia khususnya, juga membentuk asosiasi yang salah satu tujuannya adalah jaminan kualitas dari air minum hasil produksi perusahaan yang menjadi anggotanya bagi konsumen.

Pertanyaannya kemudian adalah, lalu mengapa terdapat air minum dalam kemasan bermerk ini dimana memiliki kualitas layak minum yang sama, memiliki sertifikasi yang sama, distribusi yang sama, seringkali mempunyai harga jual yang berbeda. Apakah artinya saya lebih yakin dengan yang lebih mahal? Tentu saja belum tentu.

Seperti yang mungkin anda tahu, bahwa komponen harga jual suatu produk terutama dalam hal ini adalah air minum dalam kemasan tidak hanya terdiri dari proses produksinya, sertifikasinya, atau distribusinya. Masih terdapat banyak komponen lain seperti misalnya biaya pemasaran –iklan, dsb-, biaya produktifitasnya, dan masih banyak lagi selain tentunya margin keuntungan yang harus di dapat.

Jadi kalau kita hanya peduli kepada masalah jaminan akan kualitas layak minum terhadap air minum dalam kemasan yang kita beli –tidak memperhitungkan hal-hal lain seperti misalnya gengsi, atau keterbatasan akses untuk mendapatkannya,dsb- , saya kira logis kalau saya bertanya untuk apa kita harus membeli merk yang lebih mahal.

Dari sisi Proses Produksinya sendiri, saya pikir hampir semua air minum dalam kemasan bermerk dagang, kurang lebih memiliki konsep yang sama dalam proses produksinya. Yaitu pertama adalah berusaha mendapatkan sumber air yang sudah cukup berkualitas yang biasanya adalah dari mata air pegunungan yang sumbernya jauh dari wilayah yang memiliki kemungkinan potensi-potensi sumber pencemaran.

Yang kedua, adalah dilakukan proses penyaringan seperlunya. Biasanya proses penyaringan ini hanya sampai pada proses penyaringan Ultra, bahkan pada sumber mata air tertentu, perusahaan pemroduksi air ini dapat menjamin bahwa hanya sampai kepada penyaringan Mikro sudah cukup.

Hal ini selain karena efisiensi proses ketika kualitas sudah terpenuhi, juga mereka berpendapat bahwa kandungan yang masih lewat dari proses tersebut adalah kandungan halus mineral-mineral yang justru dibutuhkan oleh tubuh, karena tingkat kehalusannya sudah dapat dengan mudah diserap oleh tubuh. Itulah mengapa mereka juga menamai air ini sebagai air mineral.

Yang ketiga, adalah tinggal pilihan proses desinfectan, karena tentunya setelah penyaringan Ultra pun masih terdapat makluk hidup mikro yang bisa lolos penyaringan. Proses yang dilakukan umumnya menggunakan pilihan Ozonasi atau Ultraviolet, atau pun kombinasi keduanya.

Yang keempat adalah, agar menjamin kualitas yang memang selalu baik, biasanya perusahaan membuat sistem pemeriksaan kualitas, bahkan pada tiap tahapannya untuk memastikan efektifitas pemurnian tiap tahapannya.

Yang kelima, tapi tidak selalu ada pada setiap perusahaan air minum kemasan. Dimana ada beberapa perusahaan ini yang mensyaratkan dengan ketat kandungan mineral dari air hasil proses produksi. Yaitu kandungan yang dipersyaratkan merupakan kondisi ideal sebuah kandungan mineral dalam air sehingga dapat selalu memenuhi kebutuhan mineral tubuh manusia ketika kita secara rutin meminum air tersebut. Sehingga proses yang terjadi di sini adalah proses terhadap kendali kandungan mineral. Bila terlalu berlebih maka akan dilakukan proses penyaringan ulang kembali. Sementara bila kandungan mineral ini dibawah kandungan yang dipersyaratkan, terdapat sebuah proses yang

melarutkan tambahan-tambahan mineral sehingga tercapai kandungan mineral yang dipersyaratkan.

Kemudian yang terakhir adalah proses pengisian dan pengemasan. Pada proses ini harus juga dilakukan upaya agar jangan sampai cemaran pada air setelah diproses justru timbul pada tahapan ini. Sehingga faktor pengkondisian ruang produksi, pemeliharaan mesin dari sumber cemaran, dsb juga harus diperhitungkan.

Air Isi Ulang

Sekitar tahun 1999, mulai merebak peluang usaha yang umumnya disebut sebagai Depot Air Isi Ulang. Dan peluang usaha ini, begitu cepat menyebar. Bagaimana tidak, saat itu Indonesia yang sedang mengalami krisis, orang kemudian serta-merta mencari alternatif, baik alternatif bagi pengusaha dalam membuat usaha yang dengan cepat segera dapat kembali modal, ataupun bagi konsumen yaitu alternatif pemenuhan kebutuhan sehari-hari dengan biaya yang bisa lebih murah.

Depot Air Isi Ulang ini, bagi pengusaha memang cukup menjanjikan pada tahun-tahun awal mulai merebaknya. Dengan investasi awal yang relatif murah, dan harga jual produk yang jauh lebih murah dari air dalam kemasan galon bermerk. Kembali modal akan terjadi hanya dalam hitungan bulan.

Saya pernah mendapat informasi dari seorang pengusaha Depot air isi ulang ini, ketika awal sekali investasi, mendirikan instalasi air isi ulang ini di tengah pemukiman perumahan dengan jumlah KK sekitar limaratus-an. Mayoritas konsumennya adalah penduduk perumahan itu sendiri. Menginjak tahun kedua dia telah mendirikan usaha yang sama di lima lokasi perumahan lain yang berbeda!

Di awal merebaknya Depot air isi ulang ini, orang memang lebih cenderung memilih karena harganya yang sangat murah dibanding pilihan Air Minum dalam kemasan galon bermerk. Daripada pertimbangan akan jaminan kualitas air itu sendiri. Dan pada tahun-tahun itu pun sepertinya orang-orang juga tidak begitu peduli akan produk air yang dihasilkan oleh depot air isi ulang ini.

Secara design, saya melihat kebanyakan dari Depot air isi ulang ini memang telah memenuhi ketentuan kelayakan sebagai air minum pada air yang dihasilkan. Umumnya mereka mendatangkan bahan baku air dari mata-air pegunungan, air sumur dalam atau pun juga dari perusahaan air minum daerah. Kemudian instalasi yang umumnya dipunyai adalah berupa Proses Pengendapan (dengan cara menampung bahan baku air pada tangki dengan kapasitas besar), dilewatkan ke Penyaring Multimedia, Kemudian proses penyaringan sampai ke Penyaringan Ultra. Kemudian proses desinfectan yang dilakukan adalah pilihan proses Ozonasi, Ultraviolet atau kombinasi keduanya.

Secara sekilas proses yang dilakukan adalah sama dengan yang dilakukan oleh pabrik air minum dalam kemasan bermerk. Hanya saja yang saya lihat pada praktek kenyataannya, hal-hal yang menjadi keraguan adalah tidak adanya jaminan bahwa produk air minum

yang dihasilkan akan selalu memiliki kualitas yang sama dari hari ke hari. Jaminan bahwa instalasi pengolahan air-nya selalu dilakukan pemeliharaan yang efektif. Jaminan bahwa peraturan pemerintah yang mensyaratkan kualitas air produksi depot ini akan selalu secara berkala diperiksa oleh pihak berwenang.

Keraguan ini antara lain bisa saya sebutkan sebagai berikut :

- Hampir setiap Depot air isi ulang secara intern tidak pernah melakukan pemeriksaan terhadap kualitas air, baik kualitas air bahan baku yang didatangkan, kualitas air setiap tahapan prosesnya untuk mengetahui efektifitas tahapan proses tersebut, maupun kualitas hasil keluaran air.
- Saya pernah mengamati bahwa penjual sekaligus operator pada depot air minum ini, hanya sebagian kecil dari mereka yang mengerti betul arti kebersihan baik pada tempat proses air tersebut, lingkungan sekitarnya, pakaian yang dikenakan, dan kebersihan diri sang operator.
- Penanganan terhadap wadah yang dibawa pembeli juga mempengaruhi kualitas air di dalamnya. Walaupun air yang dihasilkan berkualitas, tapi tidak ada perhatian yang cukup terhadap wadah galon sebagai tempat untuk mengisikan, tentunya wajar kalau kita harus ragu terhadap kualitas air tersebut setelah berada di dalam wadah. Sebenarnya terdapat proses pembersihan wadah pada setiap wadah, hanya saja selalu saja tidak terdapat cara baku bagi operator sehingga proses pembersihan terhadap wadah efektif.
- Tahun 2002, Peraturan Menteri Kesehatan tentang Kualitas dan Persyaratan Air Minum, cakupannya mulai sampai kepada Depot air minum isi ulang. Ditambah lagi pada tahun 2004 terbit Peraturan Menteri Perindustrian dan Perdagangan yang secara khusus mengatur tentang Depot Air Minum Isi Ulang. Di dalam peraturan tersebut disebutkan cukup rinci bagaimana agar hasil produk air minum dari Depot Isi Ulang ini terjamin kualitasnya demi kesehatan konsumen. Hanya saja secara praktek pelaksanaan, sepertinya tidak seperti seharusnya. Contohnya adalah mengenai pemeriksaan berkala terhadap kualitas air yang berwenang oleh instansi pemerintah yang berwenang, saya melihat bahwa kegiatan ini sering terjadi karena formalitas saja. Untuk lebih jelasnya anda bisa melihat pada lampiran tentang kedua peraturan tersebut.

Saya tidak menyebutkan bahwa semua Depot air minum isi Ulang ini tidak memberikan jaminan kualitas yang baik terhadap produk yang dihasilkannya. Saya hanya mencoba menyampaikan bahwa kita perlu mengembangkan wawasan kita untuk peduli terhadap hal ini. Secara harga, bila rumah tangga anda berlangganan pada salah satu depot air minum isi ulang tertentu, hal ini tentunya akan dirasakan manfaat ekonomis yang tinggi terutama bagi ekonomi kelas menengah ke bawah. Tapi kita perlu menerapkan tips-tips tertentu, karena bagaimana pun jaminan air minum yang berkualitas adalah hak setiap orang, tidak memandang kelas ekonominya.

Berikut adalah tips-tips yang menurut saya perlu bila anda memilih berlangganan pada Depot air isi ulang untuk pemenuhan konsumsi air minum sehari-hari di rumah anda :

- Sesekali luangkan waktu sejenak, anda sendiri datang ke tempat Depot tersebut, kemudian anda meminta ijin pada pemilik Depot tersebut untuk melihat secara langsung instalasi pengolah air yang mereka miliki, karena pada dasarnya ini adalah hak anda sebagai konsumen untuk bersikap demikian. Anda perlu meyakinkan dengan mata kepala anda sendiri, mana yang merupakan Penyaring Multimedia, mana mesin Ozonasi atau Ultraviolet dan sebagainya. Anda juga secara langsung bisa melihat tingkat kebersihan dari tempat pengolahan air depot tersebut. Dan juga anda bisa menilai bagaimana komitmen sang pemilik dalam hal pemeliharaan alat-alat pengolah air tersebut untuk selalu menjamin produk air dengan kualitas yang dipersyaratkan.
- Kemudian coba anda amati bagaimana operator depot tersebut dalam mengisi galon anda. Mulai dari cara pembersihan wadah galon anda, sese kali anda boleh menanyakan apakah ada ketentuan baku dalam membersihkan wadah, cara pengisian, dsb. Beberapa depot air ada yang mensyaratkan operatornya untuk memakai kaos tangan plastik dan masker pelindung mulut, ketika proses pengisian air, agar tangan dan nafas si operator tidak mengkontaminasi air tersebut.
- Anda coba luangkan waktu untuk memeriksa dokumen tentang kapan pemeriksaan terakhir dari air hasil produksi tersebut yang diterbitkan oleh badan berwenang. Biasanya hal ini dilakukan oleh Departemen Kesehatan atau Dinas Kesehatan Pemerintah Daerah setempat.
- Terakhir tidak ada salahnya kalau secara berkala anda juga memeriksakan sendiri hasil air tersebut ke laboratorium independen untuk memastikan kualitas air tersebut. Saya berpendapat bahwa biaya yang dikeluarkan untuk pemeriksaan sendiri air tersebut, masih jauh lebih menguntungkan dibanding resiko ketika kita mengkonsumsi air minum dengan kualitas buruk.

Hal lain yang perlu saya sampaikan adalah bahwa sesuai peraturan Menteri Perindustrian Perdagangan, mulai tahun 2004, istilah Depot Air Isi Ulang ini pada papan nama depot, bagi pengusaha harus mengganti dengan istilah Depot Air Minum.

Air R.O.

Pada puncak merebaknya Depot-depot air minum isi ulang, suatu saat wajar kalau timbul pertanyaan tentang bagaimana kualitas yang dihasilkan oleh depot air isi ulang ini, seiring dengan kembalinya kondisi perekonomian yang mulai stabil. Sebagian konsumen yang kemudian ragu akan kualitas air isi ulang ini, memilih kembali kepada air minum kemasan bermerk sebagai pemenuhan air minum rumah tangganya.

Hanya saja kemudian muncul lagi alternatif air isi ulang dengan embel-embel R.O. dibelakangnya. Yang para produsennya mengklaim lebih berkualitas dari pada air minum kemasan bermerk, dengan harga per galonnya sedikit lebih murah dibandingkan dengan air minum kemasan bermerk itu sendiri. Apakah memang benar demikian?

Secara proses, Air R.O, sesuai dengan namanya adalah, air yang diolah sampai dengan proses yang dinamakan Reverse Osmosis. Anda dapat baca kembali keterangan saya sebelumnya mengenai sekilas proses Reverse Osmosis itu sendiri. Cemarannya yang dapat dipisahkan melalui proses ini bisa sampai besaran ion. Sehingga dalam proses ini hampir dapat dipastikan, juga akan memisahkan ion-ion mineral yang justru dibutuhkan oleh tubuh.

Sementara di dalam air minum kemasan bermerk justru ‘membiarkan’ kandungan mineral baik ini. Yang bahkan beberapa perusahaan justru memberikan tambahan proses untuk menjaga kadar mineral dalam air tersebut.

Sebenarnya mana yang berkualitas? Bila kedua proses itu dilakukan secara benar, baik air R.O ataupun air mineral, keduanya adalah memiliki kualitas yang sama. Dalam artian sama-sama layak minum. Pertanyaan selanjutnya mungkin adalah, manakah yang lebih menyehatkan? Air minum tanpa kandungan apa pun atau air minum dengan kandungan mineral yang dibutuhkan tubuh sampai batas tertentu.

Saya melihat oleh para ahli kesehatan, hal ini masih menjadi diskusi yang belum terdapat kesimpulan yang pasti karena memang masing-masing benar pada persepsi nya masing-masing.

Di Amerika, air yang mengalir ke rumah-rumah pemukiman adalah air setelah proses R.O. Sehingga mayoritas di sana lebih familiar dengan air R.O, dibandingkan air minum mineral. Sementara di Eropa lebih dikenal air mineral dengan larutan mineral sampai batas tertentu untuk menjamin kebutuhan mineral pada tubuh. Bahkan di sana juga

banyak dikenal air mineral, yang juga diberi larutan karbonat untuk memberikan sensasi rasa soda pada air minum tersebut.

Menurut saya, bagi orang yang sehat dan bisa mengatur pola makan secara seimbang, saya pikir apa pun pilihan kedua macam jenis air tersebut akan memberikan manfaat yang sama kepada tubuh. Tinggal pertimbangan berikutnya adalah masalah harga air tersebut sehingga secara jangka panjang hanya akan berpengaruh kepada masalah pilihan mana yang lebih ekonomis.

Bagi orang yang sedang mengalami gangguan fungsi organ tubuh, terutama pada orang-orang yang menjalani terapi bagi penyembuhan organ terutama ginjal, dimana dokter biasanya mensyaratkan untuk selalu banyak minum, pilihan air minum R.O akan lebih menjamin minimalnya tingkat resiko beban organ ginjal yang terjadi karena minum lebih dari konsumsi rata-rata orang normal.

Hanya saja kemudian perlu disadari, secara praktek, air R.O yang banyak ditawarkan adalah jenis usaha yang keadaannya mirip dengan air isi ulang. Karena wujud dari perusahaan air R.O ini tak ubahnya depot air isi ulang, dengan tambahan fungsi proses R.O di sana.

Di sinilah kita perlu hati-hati ketika kita memilih untuk mengkonsumsi air isi ulang R.O. Dimana sikap yang kurang lebih sama dengan sikap kebanyakan air isi ulang, juga harus kita terapkan kepada depot air isi ulang R.O. Dari jaminan akan adanya proses R.O itu sendiri, serta jaminan bahwa air R.O yang dihasilkan akan selalu pada kualitas yang selalu sama dan konsisten.

Saat ini juga banyak dijual alat untuk proses air R.O skala rumah tangga. Pilihan investasi alat ini tidaklah salah, karena secara kualitas ketika bisa diyakinkan jaminan produk filter R.O, air minum yang dihasilkan memang benar pada kualitas air minum yang paling aman. Hanya saja, bagi rumah tangga yang juga harus menghitung secara ekonomis pilihan tersebut, harus betul-betul membandingkan antara membeli secara rutin air R.O tersebut, atau harus membeli alat proses R.O. Karena dengan adanya alat ini secara berkala juga diperlukan penggantian filter R.O dengan harga yang tidak murah, dengan frekuensi yang sangat tergantung dengan air baku yang kita proses dengan alat tersebut. Semakin buruk kualitas air baku, semakin sering kita perlu mengganti filter.

Air Heksagonal Beroksigen

Terdapat sebuah legenda yang berawal dari negara Cina jaman dahulu, dimana disitu terdapat sebuah pengertian dimana air adalah salah satu elemen penting dari lima elemen penunjang dunia yaitu kayu, api, besi, tanah dan air itu sendiri.

Kelima elemen ini dalam kepercayaannya suatu saat bisa memberikan pengaruh baik kepada kita, tapi di saat lain bisa memberikan pengaruh buruk bagi kita. Pengaruh baik atau pun pengaruh buruk yang terjadi sepenuhnya berpulang pada sikap kita manusia sendiri dalam menjaga sikap kita akan kesetimbangan lima elemen tadi. Misalnya api, kita tahu kita manusia mungkin tidak dapat melangsungkan kehidupannya tanpa kehadiran api. Tapi sikap manusia yang ceroboh bisa membuah si api 'marah' dan memusnahkan apa saja yang menjadi milik kita.

Demikian juga air, pentingnya air bisa menjadi malapetakan ketika kita teledor dalam menjaga kesetimbangan hubungan kita dengan air di alam. Dari pengertian ini pun dikembangkan saat itu bahwa air sendiri terdapat air yang 'baik' dan air yang 'jahat'. Air yang jahat yang bila dipakai, entah dipakai mandi atau pun diminum akan memberikan pengaruh buruk baik bagi kesehatan fisik, pikiran dan bahkan emosi seseorang. Sedang air yang baik dapat memberikan pengaruh baik kepada manusia, bisa berupa peningkatan semangat, melancarkan peredaran darah, memberikan pengaruh emosi yang baik dan sebagainya.

Dari legenda turun temurun ini, orang kemudian secara ilmiah berusaha mencari korelasi akan fenomena tersebut. Karena memang keadaan demikian bisa dirasa begitu nyata dalam kehidupan kita.

Kemudian para ahli yang meneliti hal ini sampai saat ini telah sampai pada kesimpulan bahwa air sendiri secara molekul bisa terdapat dalam dua bentuk dalam rangka oksigen dan hidrogen saling bergandeng-gandengan. Yaitu berbentuk segi lima sehingga orang sering menyebut sebagai pentagonal, dan berbentuk segienam atau sering disebut sebagai air heksagonal.

Dalam keadaan normal, apalagi air yang mengalir, atau air yang berada pada temperatur di atas temperatur ruang disekitarnya, molekul-molekul air lebih suka untuk berbentuk pentagonal. Karena secara hukum alam, dalam oksigen dan hidrogen saling gandeng-gandeng, bentuk pentagonal adalah bentuk yang dengan mudah dapat dijalin diantara mereka. Sehingga mayoritas kandungan bentuk molekul air dalam air berkeadaan normal ini adalah pentagonal.

Oksigen bebas yang juga dibutuhkan oleh metabolisme tubuh manusia, lebih mudah 'terjebak' di dalam bentuk molekul air heksagonal. Sehingga bisa saya katakan bahwa air normal, akan memiliki kemampuan kelarutan oksigen yang terbatas, karena mayoritas bentuknya adalah pentagonal, bentuk dimana oksigen bebas tidak bisa dengan mudah terjebak di dalamnya.

Air pada bentuk heksagonal pun –yang kemudian dipercaya sebagai air dengan pengaruh baik-, ternyata dipercaya bahwa air ini lebih mudah membawa zat-zat makanan di dalam tubuh manusia dibanding air pentagonal. Tidak hanya itu, beberapa ahli pun berusaha meyakinkan secara ilmiah bahwa air pada bentuk heksagonal dapat dengan mudah terserap oleh sel-sel manusia. Sehingga sampai kepada mitos, air yang 'baik' berbentuk heksagonal ini bisa menyembuhkan berbagai macam penyakit.

Secara alamiah, air normal, dengan kondisi mayoritasnya berbentuk pentagonal, bila kemudian mendinginkan air tersebut, molekul-molekul air akan saling merapat, dan getaran molekul menjadi melambat. Hal yang kemudian terjadi adalah seolah-olah molekul-molekul air tersebut dipaksa ditumpuk-tumpuk sehingga menjadi berbentuk heksagonal dengan volume yang lebih besar. Itulah mengapa air yang kemudian membeku justru volumenya menjadi sedikit lebih besar. Apalagi bila ditambah bila pada proses pendinginan ini air tersebut mengalami kontak dengan udara cukup luas, sehingga setiap dipaksa menjadi heksagonal, bersamaan dengan itu menjebak oksigen bebas. Sehingga total kelarutan oksigen dalam air meningkat. Itulah mengapa air dingin terasa lebih segar bila diminum, karena kandungan oksigennya yang lebih banyak, seperti layaknya kita menghirup udara segar mengandung oksigen tanpa cemaran.

Bahkan saat ini juga telah banyak dipasarkan sebuah alat, yang tanpa proses pendinginan, air bisa dipaksa berbentuk heksagonal, dengan memberikan tekanan aliran tertentu dan medan magnet yang cukup kuat menembus air tersebut. Melalui proses ini juga seolah-olah air dipaksa untuk ditumpuk-tumpuk kembali menjadi berbentuk heksagonal. Sehingga dengan alat ini juga, kemudian air diberi oksigen dengan tekanan lebih untuk juga agar oksigen bebas masuk ke dalam jalinan heksagonal tadi.

Dengan proses yang kurang lebih sama, ada juga yang menamai air ini sebagai air berenergi. Pemberian air ini sah-sah saja, karena biasanya proses pemberian medan magnet yang cukup kuat dalam air yang mengalir dengan cara mengubah energi listrik menjadi energi elektromagnet. Sehingga seolah-olah kata-kata sederhananya, air tersebut mengalami proses pemberian energi.

Apakah air ini baik? Tentu air ini baik, walaupun data ilmiah mengenai hal ini belum pernah secara terbuka dipaparkan dan diuji secara ilmiah pula. Hanya saja kalau bagi

saya, pertanyaannya adalah apakah harga yang kita keluarkan untuk mendapatkan tiap liter air ini sebanding dengan nilai tambah yang di dapat bagi kesehatan kita.

Baik air heksagonal beroksigen atau dengan membeli alat pengolah air heksagonal, keduanya bila dihitung secara ekonomis, akan memberikan konsumsi air yang kita minum tiap liternya menjadi lebih mahal. Sedang menurut saya manfaat yang di dapat, bila kita cukup berdisiplin dalam pola makan dan pola hidup yang seimbang, akan memberikan hal yang kurang lebih sama dengan kita secara rutin mengkonsumsi air heksagonal tadi.

Secara berkala, misalnya sebulan sekali kita mengkonsumsi air heksagonal ini dalam sehari, bagi saya mungkin sudah termasuk cukup sebagai terapi menjaga keseimbangan kesehatan tubuh. Ini seperti layaknya bila kita hidup di kota besar, menghirup udara berpolusi setiap hari, sebulan sekali berlibur di daerah pegunungan untuk menghirup udara bersih bebas dari polusi.

Pilihan Bijak Pengkonsumsian Air di Rumah Tangga

Di dalam keseharian kita, mungkin timbul kemudian pertanyaan bagaimana kita harus mengelola pengkonsumsian air di rumah tangga agar sehat? Konsumsi air yang dipakai mungkin kita bisa pisahkan sesuai fungsinya yaitu Air untuk mandi, termasuk kategori ini adalah air untuk dimanfaatkan sebagai cuci piring, cuci pakaian, dan sebagainya. Dan air untuk minum, yang selain diminum secara langsung, juga termasuk air yang digunakan untuk membuat sayur, berbagai macam makanan dan minuman di rumah, menanak nasi, dan sebagainya.

Air untuk mandi, tentunya memiliki kategori yang relatif lebih longgar, dimana kita hanya memanfaatkan pemeriksaan dengan semua panca indera kita, seperti saya utarakan di awal buku ini, sudah cukup memberikan jaminan kualitas air mandi yang baik.

Sumber air untuk mandi ini bisa kita pakai air sumur, atau pun bila di tempat kita terjangkau oleh Perusahaan Air minum Daerah, bisa digunakan air ini untuk konsumsinya. Bahkan bagi orang yang bermukim di dekat sungai atau laut, bisa juga memanfaatkan air ini untuk konsumsi keperluan air untuk mandi.

Kemudian air yang didapat dari sumber tadi, tinggal kita periksa oleh semua panca indera kita. Setiap adanya ketidak sesuaian kualitas, entah itu warnanya yang keruh, rasanya asin, atau menimbulkan bau tertentu. Sebelum anda mengkonsumsinya di rumah anda, anda tinggal memberikan perangkat proses yang relatif sederhana.

Dari melakukan proses pengendapan, membeli saringan multimedia yang sekarang banyak didapat dipasaran. Atau pun dengan cara membuat sendiri proses penyaringan secara permanen sampai dengan proses penyaringan multimedia dengan bahan-bahan tepat guna seperti pasir, gambut, jerami, arang, yang ditampung diwadah-wadah, dan air dialirkan kedalam wadah tadi sebelum dipakai. Terdapat banyak pilihan pembuatan alat sederhana ini. Untuk lebih jelasnya anda bisa mendapatkan informasi rinci di kantor BPPT yang telah menerbitkan informasi teknologi tepat guna untuk pengolahan air. Atau anda juga bisa mendapatkan keterangannya dengan berkunjung ke www.bppt.go.id.

Sedang air untuk diminum, bila bisa dipastikan air sumber tadi setelah mengalami pengolahan sehingga di dapat air yang lolos oleh tes panca indera, anda tinggal memastikan bahwa air sumber tadi apakah berada pada daerah yang cukup jauh dari sumber cemaran, misalnya tempat industri pengolah kimia, pemotongan hewan, tempat

pembuangan akhir sampah, dan sebagainya. Dari air tersebut, anda tinggal melakukan proses desinfectan yang paling mudah dengan cara memasaknya sampai mendidih.

Bila anda kurang yakin, anda bisa menempuh dua cara yaitu dengan cara meyakinkannya melalui pemeriksaan air baik air sumber, air setelah diolah, ataupun air setelah dimasak ke laboratorium, sehingga di dapat keterangan rinci mengenai kualitas air tersebut beserta kelayakannya.

Atau cara kedua adalah anda mengalokasikan kebutuhan air minum dengan secara rutin mengkonsumsi baik air minum dalam kemasan bermerk, air dari depot air minum isi ulang, atau bahkan air heksagonal. Tinggal secara ekonomis anda bisa hitung-hitung pengeluaran terhadap hal ini sambil melaksanakan tips-tips yang saya telah sebutkan untuk menjamin kualitas air minum yang kita beli itu sendiri, selalu dalam kondisi kualitas yang baik dari hari ke hari.

Dengan harapan kita secara bijak akan selalu bisa menyeimbangkan antara sisi ekonomis pemenuhan kebutuhan air konsumsi yang berkualitas, sambil kita menekan serendah mungkin faktor resiko yang mungkin timbul menimpa kita dan orang-orang di sekitar kita, atas pengkonsumsian air dengan tingkat kualitas yang bisa jadi mengancam kesehatan tubuh.

Lampiran I :

**KEPUTUSAN MENTERI KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
NOMOR 907/MENKES/SK/VII/2002
TENTANG
SYARAT-SYARAT DAN PENGAWASAN KUALITAS AIR MINUM
MENTERI KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA,**

- Menimbang :**
- a. Bahwa dalam rangka meningkatkan derajat kesehatan masyarakat, perlu dilaksanakan berbagai upaya kesehatan termasuk pengawasan kualitas air minum yang di konsumsi oleh masyarakat.
 - b. Bahwa agar air minum yang di konsumsi masyarakat tidak menimbulkan gangguan kesehatan perlu menetapkan persyaratan kesehatan kualitas air minum.
 - c. Bahwa sehubungan dengan huruf a dan b tersebut diatas, perlu ditetapkan Keputusan Menteri Kesehatan tentang Syarat-syarat dan Pengawasan Kualitas Air Minum;

- Mengingat :**
1. Undang-Undang Nomor 4 Tahun 1984 tentang Wabah Penyakit Menular (Lembaran Negara Tahun 1984 Nomor 20, Tambahan Lembaran Negara Nomor 3273);
 2. Undang-Undang Nomor 4 Tahun 1992 tentang Perumahan dan Permukiman (Lembaran Negara Tahun 1992 Nomor 23, Tambahan Lembaran Negara Nomor 3469);
 3. Undang-Undang Nomor 23 Tahun 1992 tentang Kesehatan (Lembaran Negara Tahun 1992 Nomor 100, Tambahan Lembaran Negara Nomor 3495);
 4. Undang Undang Nomor 8 Tahun 1999 tentang Perlindungan Konsumen (Lembaran Negara Tahun 1999 Nomor 42, Tambahan Lembaran Negara Nomor 3821);
 5. Undang-Undang Nomor 22 Tahun 1999 tentang Pemerintahan Daerah (Lembaran Negara Tahun 1999 Nomor 60, Tambahan Lembaran Negara Nomor 3839);
 6. Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 1982 Tentang Tata Pengaturan Air (Lembaran Negara Tahun 1982 Nomor 37, Tambahan Lembaran Negara Nomor 3225);
 7. Peraturan Pemerintah Nomor 27 Tahun 1999 tentang Analisis Mengenai Dampak Lingkungan Hidup (Lembaran Negara Tahun 1999 Nomor 59, Tambahan Lembaran Negara Nomor 3838);
 8. Peraturan Pemerintah Nomor 25 Tahun 2000 tentang Kewenangan Pemerintah dan Pemerintah Propinsi sebagai Daerah Otonom (Lembaran Negara Tahun 2000 Nomor 54, Tambahan Lembaran Negara Nomor 3952);
 9. Peraturan Pemerintah Nomor 20 Tahun 2001 tentang Pembinaan dan Pengawasan Atas Penyelenggaraan Pemerintah Daerah (Lembaran Negara Tahun 2001 Nomor 41, Tambahan Lembaran Negara 4190)
 10. Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Pencemaran Air dan Pengendalian Pencemaran Air (Lembaran Negara Tahun 2001 Nomor 153, Tambahan Lembaran Negara Nomor 4161);
 11. Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1277/Menkes/SK/XI/2001 tentang Organisasi dan Tata Kerja Departemen Kesehatan

MEMUTUSKAN :
Menetapkan :
**KEPUTUSAN MENTERI KESEHATAN REPUBLIK
INDONESIA TENTANG SYARAT-SYARAT DAN
PENGAWASAN KUALITAS AIR MINUM.**

BAB I
KETENTUAN UMUM
Pasal 1

Dalam Keputusan ini yang dimaksud dengan :

1. Air Minum adalah air yang melalui proses pengolahan atau tanpa proses pengolahan yang memenuhi syarat kesehatan dan dapat langsung di minum.
2. Sampel Air adalah air yang diambil sebagai contoh yang digunakan untuk keperluan pemeriksaan laboratorium.
3. Pengelola Penyediaan Air Minum adalah Badan Usaha yang mengelola air minum untuk keperluan masyarakat.
4. Dinas Kesehatan adalah Dinas Kesehatan Kabupaten/Kota.

BAB II
RUANG LINGKUP DAN PERSYARATAN
Pasal 2

- (1) Jenis air minum meliputi :
 - a. Air yang didistribusikan melalui pipa untuk keperluan rumah tangga;
 - b. Air yang didistribusikan melalui tangki air;
 - c. Air kemasan;
 - d. Air yang digunakan untuk produksi bahan makanan dan minuman yang disajikan kepada masyarakat; harus memenuhi syarat kesehatan air minum.
- (2) Persyaratan kesehatan air minum sebagaimana dimaksud pada ayat (1) meliputi persyaratan bakteriologis, kimiawi, radioaktif dan fisik.
- (3) Persyaratan kesehatan air minum sebagaimana dimaksud pada ayat (2) tercantum dalam Lampiran I Keputusan ini.

BAB III
PEMBINAAN DAN PENGAWASAN
Pasal 3

Menteri Kesehatan melakukan pembinaan teknis terhadap segala kegiatan yang berhubungan dengan penyelenggaraan persyaratan kualitas air minum.

Pasal 4

- (1) Pengawasan kualitas air minum dilaksanakan oleh Dinas Kesehatan Kabupaten/Kota melalui kegiatan:
 - a. Inspeksi sanitasi dan pengambilan sampel air termasuk air pada sumber air baku, proses produksi, jaringan distribusi, air minum isi ulang dan air minum dalam kemasan.
 - b. Pemeriksaan kualitas air dilakukan di tempat/di lapangan dan atau di laboratorium.
 - c. Analisis hasil pemeriksaan laboratorium dan pengamatan lapangan.
 - d. Memberi rekomendasi untuk mengatasi masalah yang ditemui dari hasil kegiatan a, b, c yang ditujukan kepada pengelola penyediaan air minum.
 - e. Tindak lanjut upaya penanggulangan/perbaikan dilakukan oleh pengelola penyedia air minum.
 - f. Penyuluhan kepada masyarakat.
- (2) Hasil pengawasan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) wajib dilaporkan secara berkala oleh Kepala Dinas kepada Bupati/Wali Kota.
- (3) Tata cara penyelenggaraan pengawasan sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) dan ayat (2) tercantum pada Lampiran II Keputusan ini.

Pasal 5

- (1) Dalam pelaksanaan pengawasan kualitas air minum, Dinas Kesehatan Kabupaten/Kota dapat menentukan parameter kualitas air yang akan diperiksa, sesuai dengan kebutuhan dan kondisi daerah tangkapan air, instalasi pengolahan air dan jaringan perpipaan.
- (2) Pemilihan parameter sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilakukan setelah dilakukan pemeriksaan kondisi awal kualitas air minum dengan mengacu pada Lampiran II Keputusan ini.

Pasal 6

Pemeriksaan sampel air minum dilaksanakan di laboratorium pemeriksaan kualitas air yang ditunjuk oleh Pemerintah Kabupaten/Kota.

Pasal 7

- (1) Dalam keadaan khusus/darurat dibawah pengawasan Pemerintah Kabupaten/Kota, apabila terjadi penyimpangan dari syarat-syarat kualitas air minum yang ditetapkan dibolehkan sepanjang tidak membahayakan kesehatan.
- (2) Keadaan khusus/darurat sebagaimana dimaksud pada ayat (1) yaitu suatu kondisi yang tidak seperti keadaan biasanya, dimana telah terjadi sesuatu diluar keadaan normal misalnya banjir, gempa bumi, kekeringan dan sejenisnya.

Pasal 8

Pemerintah Kabupaten/Kota dalam melakukan pengawasan dapat mengikut sertakan instansi terkait, asosiasi pengelola air minum, lembaga swadaya masyarakat dan organisasi profesi yang terkait.

Pasal 9

- (1) Pengelola penyediaan air minum harus:
 - a. menjamin air minum yang diproduksinya memenuhi syarat kesehatan dengan melaksanakan pemeriksaan secara berkala memeriksa kualitas air yang diproduksi mulai dari:
 - pemeriksaan instalasi pengolahan air;
 - pemeriksaan pada jaringan pipa distribusi;
 - pemeriksaan pada pipa sambungan ke konsumen;
 - pemeriksaan pada proses isi ulang dan kemasan;
 - b. melakukan pengamanan terhadap sumber air baku yang dikelolanya dari segala bentuk pencemaran berdasarkan peraturan perundangan yang berlaku.
- (2) Kegiatan pengawasan oleh pengelola sebagaimana di maksud pada ayat (1) di laksanakan sesuai pedoman sebagaimana terlampir dalam Lampiran III Keputusan ini.

BAB IV

P E M B I A Y A A N

Pasal 10

Pembiayaan pemeriksaan sampel air minum sebagaimana dimaksudkan dalam. Keputusan ini dibebankan kepada pihak pengelola air minum, pemerintah maupun swasta dan masyarakat, sesuai dengan peraturan perundangundangan yang berlaku.

BAB V

S A N K S I

Pasal 11

Setiap Pengelola Penyedia Air Minum yang melakukan perbuatan yang bertentangan dengan ketentuan-ketentuan dalam Keputusan ini yang dapat mengakibatkan gangguan kesehatan masyarakat dan merugikan kepentingan umum dapat dikenakan sanksi administratif dan/atau sanksi pidana berdasarkan peraturan yang berlaku.

BAB VI
KETENTUAN PERALIHAN

Pasal 12

Semua Pengelola Penyedia Air Minum yang telah ada harus menyesuaikan dengan ketentuan yang diatur dalam Keputusan ini selambat-lambatnya dalam waktu 2 (dua) tahun setelah ditetapkannya Keputusan ini

Pasal 13

Ketentuan pelaksanaan Keputusan Menteri Kesehatan ini, ditetapkan lebih lanjut dengan Peraturan Daerah.

BAB VII
KETENTUAN PENUTUP

Pasal 14

Dengan ditetapkannya Keputusan ini, maka Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 416/MENKES/Per/IX/1990 tentang Syarat-syarat dan Pengawasan Kualitas Air, sepanjang menyangkut air minum dinyatakan tidak berlaku lagi.

Pasal 15

Peraturan ini berlaku sejak ditetapkan.

Ditetapkan di J A K A R T A
Pada Tanggal 29 Juli 2002
MENTERI KESEHATAN RI,
Dr. ACHMAD SUJUDI

Lampiran I
KEPUTUSAN MENTERI KESEHATAN RI
Nomor : 907/MENKES/SK/VII/2002
Tanggal : 29 Juli 2002

PERSYARATAN KUALITAS AIR MINUM

1. BAKTERIOLOGIS

Parameter	Satuan	Kadar Maksimum yang diperbolehkan	Keterangan
1	2	3	4
a. Air Minum <i>E. Coli</i> atau fecal coli	Jumlah per 100 ml sampel	0	

b. Air yang masuk sistem distribusi		0	
<i>E. Coli</i> atau fecal coli	Jumlah per	0	
Total Bakteri Coliform	100 ml sampel Jumlah per 100 ml sampel	0	
c. Air pada sistem distribusi			
<i>E. Coli</i> atau fecal coli	Jumlah per	0	
Total Bakteri Coliform	100 ml sampel Jumlah per 100 ml sampel	0	

2. KIMIA

A. Bahan-bahan inorganik (yang memiliki pengaruh langsung pada kesehatan)

Parameter	Satuan	Kadar Maksimum yang diperbolehkan	Keterangan
1	2	3	4
Antimony	(mg /liter)	0.005	
Air raksa	(mg /liter)	0,001	
Arsenic	(mg /liter)	0.01	
Barium	(mg /liter)	0.7	
Boron	(mg /liter)	0.3	
Cadmium	(mg /liter)	0.003	
Kromium	(mg /liter)	0.05	
Tembaga	(mg /liter)	2	
Sianida	(mg / liter)	0,07	
Fluoride	(mg / liter)	1.5	
Timah	(mg / liter)	0.01	
Molybdenum	(mg / liter)	0.07	
Nikel	(mg / liter)	0.02	
nitrat	(mg / liter)	50	
nitrit	(mg / liter)	3	
Selenium	(mg / liter)	0.01	

B. Bahan-bahan inorganik (yang kemungkinan dapat menimbulkan keluhan pada konsumen)

Parameter	Satuan	Kadar Maksimum yang diperbolehkan	Keterangan
1	2	3	4
Ammonia	mg/l	1,5	
Aluminium	mg/l	0,2	
Klorida	mg/l	250	
Copper	mg/l	1	
Kesadahan	mg/l	500	
Hidrogen sulfida	mg/l	0.05	
Besi	mg/l	0.3	
Mangan	mg/l	0.1	
pH	-	6,5 – 8,5	
Sodium	mg/l	200	
Sulfate	mg/l	250	
Total padatan terlarut	mg/l	1000	
Seng	mg/l	3	

C. Bahan-bahan Organik (yang memiliki pengaruh langsung pada kesehatan)

Parameter	Satuan	Kadar Maksimum yang diperbolehkan	Keterangan
1	2	3	4
<i>Chlorinated alkanes</i>			
carbon tetrachloride	(□g/liter)	2	
dichloromethane	(□g/liter)	20	
1,2-dichloroethane	(□g/liter)	30	
1,1,1-trichloroethane	(□g/liter)	2000	
<i>Chlorinated ethenes</i>			
vinyl chloride	(□g/liter)	5	
1,1-dichloroethene	(□g/liter)	30	
1,2-dichloroethene	(□g/liter)	50	
Trichloroethene	(□g/liter)	70	
Tetrachloroethene	(□g/liter)	40	
<i>Aromatic hydrocarbons</i>			
Benzene	(□g/liter)	10	
Toluene	(□g/liter)	700	
Xylenes	(□g/liter)	500	
benzo[a]pyrene	(□g/liter)	0.7	
<i>Chlorinated benzenes</i>			
Monochlorobenzene	(□g/liter)	300	
1,2-dichlorobenzene	(□g/liter)	1000	
1,4-dichlorobenzene	(□g/liter)	300	
Trichlorobenzenes (total)	(□g/liter)	20	
<i>Lain-lain</i>			
di(2-ethylhexyl)adipate	(□g/liter)	80	

di(2-ethylhexyl)phthalate	(□g/liter)	8	
Acrylamide	(□g/liter)	0.5	
Epichlorohydrin	(□g/liter)	0.4	
Hexachlorobutadiene	(□g/liter)	0.6	
edetic acid (EDTA)	(□g/liter)	200	
Tributyltin oxide	(□g/liter)	2	

D. Bahan-bahan organik (yang kemungkinan dapat menimbulkan keluhan pada konsumen)

Parameter	Satuan	Kadar Maksimum yang diperbolehkan	Keterangan
1	2	3	4
Toluene	□g/l	24 - 170	
Xylene	□g/l	20 - 1800	
Ethylbenzene	□g/l	2 - 200	
Styrene	□g/l	4 - 2600	
Monochlorobenzene	□g/l	10 - 120	
1.2 -dichlorobenzene	□g/l	1 - 10	
1.4-dichlorobenzene	□g/l	0.3 - 30	
Trichlorobenzenes(Total)	□g/l	5 - 50	
<i>Desinfektan dan hasil sampingannya</i>			
Chlorine	□g/l	600 - 1000	
2-chlorophenol	□g/l	0,1 - 10	
2,4-dichlorophenol	□g/l	0.3 - 40	
2,4,6-trichlorophenol	□g/l	2 - 300	

E. Pestisida

Parameter	Satuan	Kadar Maksimum yang diperbolehkan	Keterangan
1	2	3	4
Alachlor	(□g/liter)	20	
Aldicarb	(□g/liter)	10	
aldrin/ dieldrin	(□g/liter)	0.03	
Atrazine	(□g/liter)	2	
Bentazone	(□g/liter)	30	
Carbofuran	(□g/liter)	5	
Chlordane	(□g/liter)	0.2	
Chlorotoluron	(□g/liter)	30	
DDT	(□g/liter)	2	
1,2-dibromo- 3-chloropropane	(□g/liter)	1	
2,4-D	(□g/liter)	30	
1,2-dichloropropane	(□g/liter)	20	
1,3-dichloropropene	(□g/liter)	20	

Heptachlor and Heptachlor epoxide	(□ g/liter)	0.03	
Hexachlorobenzene	(□ g/liter)	1	
Isoproturon	(□ g/liter)	9	
Lindane	(□ g/liter)	2	
MCPA	(□ g/liter)	2	
Methoxychlor	(□ g/liter)	20	
Metolachlor	(□ g/liter)	10	
Molinate	(□ g/liter)	6	
Pendimethalin	(□ g/liter)	20	
Pentachlorophenol	(□ g/liter)	9	
Permethrin	(□ g/liter)	20	
Propanil	(□ g/liter)	20	
Pyridate	(□ g/liter)	100	
Simazine	(□ g/liter)	2	
Trifluralin	(□ g/liter)	20	
<i>Chlorophenoxy herbicides selain 2,4-D dan MCPA</i>			
2,4-DB	(□ g/liter)	90	
Dichlorprop	(□ g/liter)	100	
Fenoprop	(□ g/liter)	9	
Mecoprop	(□ g/liter)	10	
2,4,5-T	(□ g/liter)	9	

F. Desinfektan dan hasil sampingannya

Parameter	Satuan	Kadar Maksimum yang diperbolehkan	Keterangan
1	2	3	4
Monochloramine	Mg/liter	3	
Chlorine	Mg/liter	5	
Bromate	(□ g/liter)	25	
Chlorite	(□ g/liter)	200	
Chlorophenol			
2,4,6-trichlorophenol	(□ g/liter)	200	
Formaldehyde	(□ g/liter)	900	
<i>Trihalomethanes</i>			
Bromoform	(□ g/liter)	100	
Dibromochloromethane	(□ g/liter)	100	
Bromodichloromethane	(□ g/liter)	60	
Chloroform	(□ g/liter)	200	
<i>Chlorinated acetic acids</i>			
Dichloroacetic acid	(□ g/liter)	50	
Trichloroacetic acid	(□ g/liter)	100	
<i>Chloral hydrate</i> (Trichloroacetal-dehyde)	(□ g/liter)	10	
<i>Halogenated acetonitriles</i>			

Dichloroacetonitrile	(□g/liter)	90	
Dibromoacetonitrile	(□g/liter)	100	
Trichloroacetonitrile	(□g/liter)	1	
Cyanogen chloride (sebagai CN)	(□g/liter)	70	

3. RADIOAKTIFITAS

Parameter	Satuan	Kadar Maksimum yang diperbolehkan	Keterangan
1	2	3	4
Gross alpha activity	(Bq/liter)	0.1	
Gross beta activity	(Bq/liter)	1	

4. FISIK

Parameter	Satuan	Kadar Maksimum yang diperbolehkan	Keterangan
1	2	3	4
Parameter Fisik			
Warna	TCU	15	Tdk berbau dan berasa
Rasa dan bau	-	-	
Temperatur	°C	Suhu udara + 3 °C	
Kekeruhan	NTU	5	

**MENTERI KESEHATAN RI,
Dr. ACHMAD SUJUDI**

**Lampiran II
KEPUTUSAN MENTERI KESEHATAN RI
Nomor : 907/MENKES/SK/VII/2002
Tanggal : 29 Juli 2002**

TATA CARA PELAKSANAAN PENGAWASAN KUALITAS AIR MINUM

Dalam rangka memenuhi persyaratan kualitas air minum sebagaimana tercantum pada Pasal 2 Keputusan ini, maka perlu dilaksanakan kegiatan pengawasan kualitas air minum yang diselenggarakan secara terus menerus dan berkesinambungan agar air yang digunakan oleh penduduk dari penyediaan air minum yang ada, terjamin kualitasnya, sesuai dengan persyaratan kualitas air minum yang tercantum dalam Keputusan ini.

Pengawasan kualitas air minum dalam hal ini meliputi :

1. Air minum yang diproduksi oleh suatu perusahaan, baik pemerintah maupun swasta yang didistribusikan ke masyarakat dengan sistem perpipaan
2. Air minum yang diproduksi oleh suatu perusahaan, baik pemerintah maupun swasta, didistribusikan kepada masyarakat dengan kemasan dan atau kemasan isi ulang.

Kegiatan pengawasan ini dilakukan oleh Dinas Kesehatan Kabupaten/Kota, yang meliputi:

- 1) Pengamatan lapangan atau inspeksi sanitasi:
Pada air minum perpipaan maupun air minum kemasan, dilakukan pada seluruh unit pengolahan air minum, mulai dari sumber air baku, instalasi pengolahan, proses pengemasan bagi air minum kemasan, dan jaringan distribusi sampai dengan sambungan rumah bagi air minum perpipaan.
- 2) Pengambilan sampel:
Jumlah, frekuensi, dan titik sampel air minum harus dilaksanakan sesuai kebutuhan, dengan ketentuan minimal sebagai berikut:
 - a) Untuk Penyediaan Air Minum Perpipaan:
 - (1) Pemeriksaan kualitas bakteriologi:
Jumlah minimal sampel air minum perpipaan pada jaringan distribusi adalah :

Penduduk yang dilayani	Jumlah minimal sampel per bulan
< 5000 jiwa	1 sampel
5000 s/d 10 000 jiwa	1 sampel per 5000 jiwa 1 sampel per 10 000 jiwa, ditambah
> 100 000 jiwa	10 sampel tambahan

- (2) Pemeriksaan kualitas kimiawi:
Jumlah sampel air minum perpipaan pada jaringan distribusi minimal 10% dari jumlah sampel untuk pemeriksaan bakteriologi.
 - (3) Titik pengambilan sampel air:
Harus dipilih sedemikian rupa sehingga mewakili secara keseluruhan dari sistem penyediaan air minum tersebut, termasuk sampel air baku.
- b) Untuk Penyediaan Air Minum Kemasan dan atau Kemasan isi ulang.
Jumlah dan frekuensi sampel air minum harus dilaksanakan sesuai kebutuhan, dengan ketentuan minimal sebagai berikut:
 - (1) Pemeriksaan kualitas Bakteriologi:
Jumlah minimal sampel air minum pada penyediaan air minum kemasan dan atau kemasan isi ulang adalah sebagai berikut:
 - Air baku diperiksa minimal satu sampel tiga bulan satu kali.
 - Air yang siap dimasukan kedalam kemasan minimal satu sample sebulan sekali.
 - Air dalam kemasan minimal dua sampel satu bulan satu kali.
 - (2) Pemeriksaan Kualitas Kimiawi:
Jumlah minimal sampel air minum adalah sebagai berikut:
 - Air baku diperiksa minimal satu sampel tiga bulan sekali

- Air yang siap dimasukan kedalam kemasan minimal satu sample sebulan sekali.
 - Air dalam kemasan minimal satu sampel satu bulan sekali.
- (3) Pemeriksaan kualitas air minum
Dilakukan di lapangan, dan di Laboratorium Dinas Kesehatan Kabupaten/Kota, atau laboratorium lainnya yang ditunjuk.
- (4) Hasil pemeriksaan laboratorium harus disampaikan kepada pemakai jasa, selambat-lambatnya 7 hari untuk pemeriksaan mikrobiologik dan 10 hari untuk pemeriksaan kualitas kimiawi.
- (5) Pengambilan dan pemeriksaan sampel air minum dapat dilakukan sewaktu-waktu bila diperlukan karena adanya dugaan terjadinya pencemaran air minum yang menyebabkan terjadinya gangguan kesehatan atau kejadian luar biasa pada para konsumen.
- (6) Parameter kualitas air yang diperiksa:
Dalam rangka pengawasan kualitas air minum secara rutin yang dilakukan oleh Dinas Kesehatan Kabupaten/Kota, maka parameter kualitas air minimal yang harus diperiksa di Laboratorium adalah sebagai berikut:
- Parameter yang berhubungan langsung dengan kesehatan:
 - a) Parameter Mikrobiologi:
 - (1) E. Koli
 - (2) Total Koliform
 - b) Kimia an-organik:
 - (1) Arsen
 - (2) Fluorida
 - (3) Kromium-val.6
 - (4) Kadmium
 - (5) Nitrit, sbg-N
 - (6) Nitrat, sbg-N
 - (7) Sianida
 - (8) Selenium
 - Parameter yang tidak langsung berhubungan dengan kesehatan:
 - a) Parameter Fisik:
 - (1) Bau
 - (2) Warna
 - (3) Jumlah zat padat terlarut (TDS)
 - (4) Kekeruhan
 - (5) Rasa
 - (6) Suhu
 - b) Parameter Kimiawi:
 - (1) Aluminium
 - (2) Besi
 - (3) Kesadahan
 - (4) Khlorida
 - (5) Mangan
 - (6) pH
 - (7) Seng
 - (8) Sulfat
 - (9) Tembaga
 - (10) Sisa Khlor

(11) Amonia

- (7) Parameter kualitas air minum lainnya selain dari parameter yang tersebut pada Lampiran II ini, dapat dilakukan pemeriksaan bila diperlukan, terutama karena adanya indikasi pencemaran oleh bahan tersebut.
- (8) Pada awal beroperasinya suatu sistem penyediaan air minum, jumlah parameter yang diperiksa, minimal seperti yang tercantum pada lampiran II point 6 keputusan ini, untuk pemeriksaan selanjutnya dilakukan sesuai dengan ketentuan pengambilan sample pada angka 2 butir a dan b Keputusan ini.
- (9) Bila parameter yang tercantum dalam Lampiran II ini tidak dapat diperiksa di laboratorium Kabupaten/Kota, maka pemeriksaannya dapat dirujuk ke laboratorium Propinsi atau laboratorium yang ditunjuk sebagai laboratorium rujukan.
- (10) Bahan kimia yang diperbolehkan digunakan untuk pengolahan air, termasuk bahan kimia tambahan lainnya hanya boleh digunakan setelah mendapatkan rekomendasi dari Dinas Kesehatan setempat.
- (11) Hasil pengawasan kualitas air wajib dilaporkan secara berkala oleh Kepala Dinas Kesehatan setempat kepada Pemerintah Kabupaten/Kota setempat secara rutin, minimal setiap 3 (tiga) bulan sekali, dan apabila terjadi kejadian luar biasa karena terjadinya penurunan kualitas air minum dari penyediaan air minum tersebut, maka pelaporannya wajib langsung dilakukan, dengan tembusan kepada Dinas Kesehatan Propinsi dan Direktur Jenderal.

**MENTERI KESEHATAN RI,
Dr. ACHMAD SUJUDI**

**Lampiran III
KEPUTUSAN MENTERI KESEHATAN RI
Nomor : 907/MENKES/SK/VII/2002
Tanggal : 29 Juli 2002**

**PELAKSANAAN PENGAWASAN INTERNAL KUALITAS AIR
OLEH PENGELOLA AIR MINUM**

Untuk menjamin kualitas air minum yang diproduksi memenuhi persyaratan, Pengelola Air Minum dengan system perpipaan wajib mengadakan pengawasan internal terhadap kualitas air yang diproduksinya, sesuai dengan ketentuan sebagai berikut:

1. Untuk Produksi Air Minum sebesar < 200.000 m³/Tahun/Unit Produksi:

Pada setiap reservoir (tandon air) dilakukan pemeriksaan parameter:

- Sisa khlor dilakukan minimal satu kali sehari
- Ph, dilakukan minimal satu kali per minggu
- Daya hantar listrik (DHL), Alkalinitas, kesadahan total, Co₂ Agresif, dan suhu dilakukan minimal satu kali per minggu.
- Besi dan Mangan, dilakukan minimal satu kali per bulan bila menjadi masalah.

Pada jaringan pipa distribusi dilakukan pemeriksaan parameter:

- Sisa khlor, minimal satu kali sehari, pada outlet reservoir dan konsumen terjauh
- Ph, minimal satu kali per minggu

- Daya hantar listrik (DHL), minimal satu kali perbulan.
- Kekeuhan, minimal satu kali per minggu.
- Total Coliforms/E, minimal satu bulan sekali pada outlet reservoir dan konsumen terjauh

2. Untuk Produksi Air Minum sebesar > 200.000 m³/Tahun/Unit Produksi:

- Pada setiap reservoir (tendon air)/stasiun Khlorinasi (1) (3) dilakukan pemeriksaan parameter:
 - Sisa khlor dilakukan minimal satu kali sehari
 - Ph, Daya hantar listrik (DHL), Alkalinitas, kesadahan total, Co₂ Agresif, dan suhu dilakukan minimal satu kali per minggu.
 - Besi dan Mangan, dilakukan minimal satu kali sebulan, bila menjadi masalah.
- Pada jaringan pipa distribusi dilakukan pemeriksaan parameter:
 - Sisa khlor/ORP (2), pada outlet reservoir sampai dengan konsumen terjauh, dilakukan pemeriksaan sebanyak satu sample per 15.000 m³ produksi air minum.
 - Total Coliforms/E Coli, dilakukan pemeriksaan sebanyak satu sample per 15.000 m³ produksi air minum.
 - Ph, Daya hantar listrik (DHL), Kekeuhan, dilakukan pemeriksaan sebanyak satu sample per 15.000 m³ produksi air minum.

3. Kualitas Air Baku:

Pemeriksaan kualitas air baku air minum dilakukan minimal dua kali pertahun, meliputi parameter:

- Total Coliforms/E.Coli
- PH DO, Bahan Organik (KMn O₄), Alkalinitas. Kesadahan Total, CO₂ agresif, Suhu, DHL.
- Besi dan Mangan, dilakukan bila menjadi masalah

Keterangan:

- (1) Untuk memastikan efisiensi proses khlorinasi sebelum didistribusikan.
- (2) Untuk pemeriksaan rutin sisa Chlor dapat digantikan sebagian dengan pengukuran ORP, hanya jika telah terbukti terdapat hubungan antara Sisa Chlor dan ORP dan secara rutin telah dikalibrasi, menurut sumber airnya.
- (3) Berlaku jika khlor dipakai sebagai desinfektan, jika tidak sampel khlor bebas diganti menjadi tambahan Fecal/Total coli. Langkah-langkah menjamin kualitas air minum oleh pengelola penyediaan air minum melalui sistem perpipaan, diantaranya
 - a) Memperbaiki dan menjaga kualitas air sesuai petunjuk yang diberikan Dinas Kesehatan berdasarkan hasil pemeriksaan yang telah dilakukan.
 - b) Melakukan pemeliharaan jaringan perpipaan dari kebocoran dan melakukan usaha-usaha untuk mengatasi korosifitas air di dalam jaringan perpipaan secara rutin.
 - c) Membantu petugas Dinas Kesehatan setempat dalam pelaksanaan pengawasan kualitas air dengan memberi kemudahan petugas memasuki tempat-tempat dimana tugas pengawasan kualitas air dilaksanakan.
 - d) Mencatat hasil pemeriksaan setiap sampel air, meliputi tempat pengambilan sampel (permukiman, jalan, nomor rumah, titik sampling), waktu pengambilan, hasil analisa pemeriksaan laboratorium termasuk metode yang dipakai, dan penyimpangan parameter.
 - e) Mengirimkan duplikat pencatatan kepada Dinas Kesehatan setempat.

Dokumen ini harus disimpan arsipnya untuk masa selama minimal 5 tahun.

**MENTERI KESEHATAN RI,
Dr. ACHMAD SUJUDI**

Lampiran II :

**KEPUTUSAN
MENTERI PERINDUSTRIAN DAN PERDAGANGAN
REPUBLIK INDONESIA
NOMOR : 651/MPP /Kep/10/2004
TENT ANG
PERSYARATAN TEKNIS DEPOT AIR MINUM
DAN PERDAGANGANNYA
MENTERI PERINDUSTRIAN DAN PERDAGANGAN
REPUBLIK INDONESIA**

Menimbang:

- a. Bahwa dalam rangka menjamin mutu produk air minum yang dihasilkan oleh Depot Air Minum yang memenuhi persyaratan kualitas air minum dan mendukung terciptanya persaingan usaha yang sehat serta dalam upaya memberi perlindungan kepada konsumen perlu adanya ketentuan yang mengatur keberadaan Depot Air Minum.
- b. bahwa untuk itu perlu dikeluarkan Keputusan Menteri Perindustrian dan Perdagangan;

Mengingat:

1. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 1984 tentang Perindustrian (lembaran Negara Tahun 1984 Nomor 22, Tambahan lembaran Negara Nomor 3274);
2. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 23 Tahun 1992 tentang Kesehatan (lembaran Negara Tahun 1992 Nomor 100, Tambahan lembaran Negara dengan Nomor 3495);
3. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 9 tahun 1995 tentang Usaha Kecil (lembaran Negara Tahun 1995 Nomor 74, Tambahan lembaran Negara Nomor 3611);
4. Undang-undang Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 1996 tentang Pangan (lembaran Negara Tahun 1996 Nomor 99, Tambahan lembaran Negara Nomor 3656);
5. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 5 tahun 1999 tentang larangan Praktek Monopoli dan Persaingan Usaha Tidak Sehat (lembaran Negara Tahun 1999 Nomor 33, Tambahan lembaran Negara Nomor 3817);
6. Undang- Undang Republik Indonesia Nomor 8 Tahun 1999 tentang Perlindungan Konsumen (Lembaran Negara RI Tahun 1999 Nomor 42, Tambahan Lembaran Negara 3821);
7. Undang-undang Republik Indonesia Nomor 15 Tahun 2001 tentang Merek, (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2001 Nomor 110, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4131);
8. Undang - Undang Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 1999 tentang Pemerintahan Daerah (Lembaran Negara RI Tahun 1999 Nomor 60, Tambahan Lembaran Negara Nomor 4131);
9. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 17 Tahun 1986 tentang Kewenangan Pengaturan, Pembinaan dan Pengembangan Industri (Lembaran Negara Tahun 1986 Nomor 23, Tambahan Lembaran Negara Nomor 3596);

10. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 13 Tahun 1995 tentang Izin Usaha Industri (Lembaran Negara Tahun 1996 Nomor 25, Tambahan Lembaran Negara Nomor 3596);
11. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 58 Tahun 2001 tentang Pembinaan dan Pengawasan Penyelenggaraan Perlindungan Konsumen (Lembaran Negara Tahun 2001 Nomor 103, Tambahan Lembaran Negara Nomor 4126);
12. Keputusan Presiden Republik Indonesia Nomor 228 Tahun 2001 tentang Pembentukan Kabinet Gotong Royong;
13. Keputusan Presiden Republik Indonesia Nomor 102 Tahun 2001 tentang Kedudukan, Tugas, Fungsi, Kewenangan, Susunan Organisasi dan Tata Kerja Departemen;
14. Keputusan Presiden Republik Indonesia Nomor 109 Tahun 2001 tentang Unit Organisasi dan Tugas Eselon I Departemen;
15. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 416/MENKES/Per/IX/1990 tentang Syarat-syarat dan Pengawasan Kualitas Air;
16. Keputusan Menteri Perindustrian dan Perdagangan Republik Indonesia Nomor : 255/MPP/Kep/7/1997 tentang Pelimpahan Wewenang Pemberian Perizinan dibidang Industri dan Perdagangan Dilingkungan Departemen Perindustrian dan Perdagangan.
17. Keputusan Menteri Perindustrian dan Perdagangan Nomor 590/MPP/Kep/10/1999 tentang Tata Cara Pemberian Izin Industri dan Izin Perluasan;
18. Keputusan Menteri Perindustrian dan Perdagangan Nomor 86/M PP/Kep/3/200 1 tentang Organisasi dan Tata Kerja Departemen Perindustrian dan Perdagangan;
19. Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 907/MENKES/SK/VII/2002 tentang Syarat-syarat dan Pengawasan Kualitas Air Minum.
20. Keputusan Menteri Perindustrian dan Perdagangan Nomor 634/MPP/Kep/9/2002 tentang Ketentuan dan Tata Cara Pengawasan Barang dan atau Jasa Yang Beredar Di Pasar.

MEMUTUSKAN

Menetapkan: Keputusan Menteri Perindustrian dan Perdagangan tentang Persyaratan Teknis Depot Air Minum dan Perdagangannya.

BAB I

KETENTUAN UMUM

Pasal 1

Dalam Keputusan ini yang dimaksud dengan :

1. Depot Air Minum adalah usaha industri yang melakukan proses pengolahan air baku menjadi air minum dan menjual langsung kepada konsumen.
2. Air minum adalah air baku yang telah diproses dan aman untuk diminum.
3. Air baku adalah air yang belum diproses atau sudah diproses menjadi air bersih yang memenuhi persyaratan mutu sesuai Peraturan Menteri Kesehatan untuk diolah menjadi produk air minum.
4. Proses pengolahan adalah perlakuan terhadap air baku dengan beberapa tahapan proses sampai dengan menjadi air minum.
5. Mesin dan peralatan pengolahan air minum adalah semua mesin dan peralatan yang digunakan dalam proses pengolahan.
6. Persyaratan kualitas air minum adalah persyaratan yang ditetapkan oleh Menteri Kesehatan Nomor 907/Permenkes/SK/VII/2002.
7. Wadah adalah tempat untuk mewadahi air minum dari bahan tara pangan (*food grade*), tahan suhu minimal 60⁰ C, dan tidak bereaksi terhadap bahan pencuci dan desinfektan.

8. Bahan tara pangan adalah (*food grade*) bahan yang aman digunakan untuk mawadahi pangan.
9. Wadah bermerek adalah wadah yang mereknya telah terdaftar pada Departemen Kehakiman dan HAM.
10. Menteri adalah Menteri Perindustrian dan Perdagangan.

BAB II PERSYARATAN USAHA

Pasal 2

- (1) Depot Air Minum wajib memiliki Tanda Daftar Industri (TDI) dan Tanda Oaftar Usaha Perdagangan (TDUP) dengan nilai investasi perusahaan seluruhnya sampai dengan Rp. 200.000.000,- (dua ratus juta rupiah) tidak termasuk tanah dan bangunan tempat usaha.
- (2) Depot Air Minum wajib memiliki Surat Jaminan Pasok Air Baku dari PDAM atau perusahaan yang memiliki Izin Pengambilan Air dari Instansi yang berwenang
- (3) Depot Air Minum wajib memiliki laporan hasil uji air minum yang dihasilkan dari laboratorium pemeriksaan kualitas air yang ditunjuk Pemerintah Kabupaten/Kota atau yang terakreditasi.

BAB III AIR BAKU, PROSES PENGOLAHAN, MESIN/PERALATAN DAN MUTU AIR MINUM

Pasal 3

- (1) Air baku yang digunakan Depot Air Minum harus memenuhi standar mutu yang ditetapkan dalam Peraturan Menteri Kesehatan.
- (2) Depot Air Minum harus melakukan Pengawasan secara periodik terhadap mutu air baku, yang ditunjukkan dengan hasil uji laboratorium dari Pemasok
- (3) Pengujian mutu air baku dilakukan minimal:
 - a. Satu kali dalam tiga bulan untuk analisa coliform.
 - b. Dua kali dalam satu tahun untuk analisa kimia dan fisika secara lengkap
- (4) Pengujian mutu air baku harus dilakukan di Laboratorium Pemeriksaan Kualitas Air yang ditunjuk oleh Pemerintah Kabupaten/Kota atau yang terakreditasi.
- (5) Depot Air Minum dilarang mengambil air baku yang berasal dari air PDAM yang ada dalam jaringan distribusi untuk rumah tangga.
- (6) Transportasi air baku dari lokasi sumber air baku ke Depot Air Minum harus menggunakan tangki pengangkut air yang tara pangan (*food grade*).

Pasal 4

Proses pengolahan air minum di Depot Air Minum meliputi penampungan air baku, penyaringan/filterisasi, desinfeksi dan pengisian.

Pasal 5

Depot Air Minum wajib memenuhi ketentuan teknis pada Pedoman Cara Produksi Yang Baik Depot Air Minum, sebagaimana tercantum dalam Lampiran Keputusan ini.

Pasal 6

- (1) Air minum yang dihasilkan oleh Depot Air Minum wajib memenuhi persyaratan kualitas air minum sesuai yang ditetapkan dalam Peraturan Menteri Kesehatan.

- (2) Pengujian mutu produk sesuai persyaratan kualitas air minum wajib dilakukan oleh Depot Air Minum di Laboratorium Pemeriksaan Kualitas Air yang ditunjuk oleh Pemerintah Kabupaten/Kota atau yang terakreditasi sekurang-kurangnya 6 (enam) bulan sekali.
- (3) Hasil pengujian mengenai standar mutu air minum disampaikan kepada Dinas Kabupaten/Kota yang menerbitkan Tanda Daftar Industri.
- (4) Biaya pengambilan contoh produk dan pengujian sebagaimana dimaksud pada ayat (2) di bebankan pada Depot Air Minum yang bersangkutan.

BAB IV WADAH

Pasal 7

- (1) Depot Air Minum hanya diperbolehkan menjual produknya secara langsung kepada konsumen dilokasi Depot dengan cara mengisi wadah yang dibawa oleh konsumen atau disediakan Depot.
- (2) Depot Air Minum dilarang memiliki "stock" produk air minum dalam wadah yang siap dijual.
- (3) Depot Air Minum hanya diperbolehkan menyediakan wadah tidak bermerek atau wadah polos.
- (4) Depot Air Minum wajib memeriksa wadah yang dibawa oleh konsumen dan dilarang mengisi wadah yang tidak layak pakai.
- (5) Depot Air Minum harus melakukan pembilasan dan atau pencucian dan atau sanitasi wadah dan dilakukan dengan cara yang benar
- (6) Tutup wadah yang disediakan oleh Depot Air Minum harus polos/tidak bermerek.
- (7) Depot Air Minum tidak diperbolehkan memasang *segel*/*shrink wrap* pada wadah.

BAB V PENGAWASAN

Pasal 8

- (1) Pengawasan terhadap Depot Air Minum meliputi penggunaan air baku, proses produksi, mesin dan peralatan, serta perdagangannya dilakukan secara berkala atau sewaktu-waktu diperlukan.
- (2) Pengawasan terhadap mutu produk Depot Air Minum dilaksanakan oleh Laboratorium Pemeriksaan Kualitas Air yang ditunjuk Pemerintah Kabupaten/Kota atau yang terakreditasi.

Pasal 9

- (1) Kewenangan pengawasan terhadap Depot Air Minum sebagaimana dimaksud dalam pasal 8 ayat (1) dilaksanakan oleh Menteri yang dilimpahkan kepada :
 - a. Gubernur untuk melaksanakan koordinasi dalam pelaksanaan pengawasan di daerah Propinsi sesuai wilayah kerjanya.
 - b. Gubernur DKI Jakarta untuk melaksanakan pengawasan di wilayah DKI Jakarta.
 - c. Bupati/Walikota kecuali DKI Jakarta untuk melaksanakan pengawasan di Daerah Kabupaten/Kota sesuai wilayah kerjanya.
- (2) Gubernur dan Bupati/Walikota sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) huruf b dan c dalam melaksanakan tugas pengawasan melimpahkan kewenangannya kepada Kepala Unit Kerja sesuai dengan lingkup tugas dan tanggung jawabnya.
- (3) Biaya yang berkaitan dengan pelaksanaan pengawasan sebagaimana dimaksud ayat (1) dibebankan kepada Anggaran Pendapatan dan Belanja Daerah (APBD) masing-masing Pemerintah Daerah Propinsi dan Kabupaten/Kota.

Pasal 10

- (1) Dalam rangka pengawasan sebagaimana dimaksud dalam pasal 9 ayat (1), Menteri, Gubernur, Bupati/Walikota dapat mengambil tindakan administratif terhadap pelanggaran dalam ketentuan ini.
- (2) Tindakan Administratif sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) dapat berupa:
 - a. Teguran lisan
 - b. Teguran tertulis
 - c. Penghentian sementara kegiatan
 - d. Pencabutan izin usaha

BAB VI
PELAPORAN
Pasal 11

- (1) Laboratorium Pemeriksaan Kualitas Air yang ditunjuk oleh Pemerintah Kabupaten/Kota atau yang terakreditasi, menyampaikan laporan hasil pengawasan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 8 ayat (2) kepada Bupati/Walikota.
- (2) Kepala Unit Kerja Kabupaten/Kota menyampaikan laporan hasil pengawasan sebagaimana dimaksud dalam pasal 8 ayat (1) kepada :
 - a. Bupati/Walikota setempat;
 - b. Kepala Unit Kerja Propinsi.
- (3) Kepala Unit Kerja Propinsi menyampaikan laporan hasil pengawasan dari Kabupaten/Kota kepada :
 - a. Gubernur setempat;
 - b. Direktorat Jenderal Industri Dagang Kecil Menengah cq. Direktorat Pangan;
 - c. Direktorat Jenderal Perdagangan Dalam Negeri cq. Direktorat Perlindungan Konsumen.

BAB VII
SANKSI

Pasal 12

- (1) Depot Air Minum yang sudah memiliki TDI dan melanggar Pasal 3 ayat (1) ; (2) dan Pasal 6 ayat (1) dikenakan sanksi sesuai dengan ketentuan pidana sebagaimana tercantum dalam Pasal 26 Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 1984 tentang Perindustrian dan Pasal 62 ayat (1) UndangUndang Republik Indonesia Nomor 8 Tahun 1999 tentang Perlindungan Konsumen.
- (2) Depot Air Minum yang melanggar pasal 7 ayat (4) dan (5) dikenakan sanksi sesuai ketentuan pidana sebagaimana tercantum dalam pasal 55 Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 1996 tentang Pangan.
- (3) Depot Air Minum yang melanggar pasal 7 ayat (3), (6) dan (7) dikenakan sanksi sesuai ketentuan pidana sebagaimana tercantum dalam pasal 90 atau pasal 91 Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 15 Tahun 2001 tentang Merek.

BAB VIII
LAIN-LAIN

Pasal 13

Depot Air Minum yang pada saat keputusan ini diberlakukan, menggunakan nama Depot Air Minum Isi Ulang atau nama lainnya, wajib menggantikan namanya menjadi Depot Air Minum.

BAB IX
KETENTUAN PERALIHAN

Pasal 14

Depot Air Minum yang beroperasi dan belum memenuhi persyaratan sebagaimana dimaksud dalam Keputusan ini, wajib menyesuaikan dengan Keputusan ini dalam jangka waktu selambat-lambatnya 2 (dua) tahun terhitung sejak Keputusan ini ditetapkan.

BAB X

PENUTUP

Pasal 15

Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan.

Agar setiap orang mengetahuinya, memerintahkan pengundangan Keputusan ini dengan penempatannya dalam Berita Negara Republik Indonesia.

Ditetapkan : di Jakarta
Pada Tanggal: 18 Oktober 2004

**MENTERI PERINDUSTRIAN DAN
PERDAGANGAN RI
RINI M. SUMARNO SOEWANDI**

**LAMPIRAN KEPUTUSAN MENTERI PERINDUSTRIAN DAN PERDAGANGAN RI TENTANG
PERSYARATAN TEKNIS DEPOT AIR MINUM DAN PERDAGANGANNYA**

NOMOR : 651/MPP/Kep/10/2004
TANGGAL : 18 Oktober 2004

**PEDOMAN
CARA PRODUKSI YANG BAIK
DEPOT AIR MINUM**

**MENTERI PERINDUSTRIAN DAN
PERDAGANGAN RI
RINI M. SUMARNO SOEWANDI**

DAFTAR LAMPIRAN

PENDAHULUAN.....

- BAGIAN 1. : DESAIN DAN KONTRUKSI DEPOT**
- BAGIAN 2. : BAHAN BAKU, MESIN DAN PERALATAN**
- BAGIAN 3. : PROSES PRODUKSI**
- BAGIAN 4. : PRODUK AIR MINUM**
- BAGIAN 5. : PEMELIHARAAN SARANA PRODUKSI DAN PROGRAM SANITASI**
- BAGIAN 6. : KARYAWAN**
- BAG IAN 7. : PENYIMPANAN AIR BAKU DAN PENJUALAN**

PENDAHULUAN

Cara Produksi Yang Baik Depot Air Minum disusun berdasarkan Pedoman Umum Cara Makanan Yang Baik (CPMB), Pedoman Umum Hygiene Makanan/Minuman dan Peraturan Perundang-undangan dibidang makanan/minuman lainnya.

Tujuan penyusunan pedoman ini adalah agar pengusaha pengolah Air Minum dapat lebih memahami dan menerapkan cara produksi yang baik, sehingga masyarakat tidak dirugikan oleh beredarnya air minum dari Depot Air Minum yang tidak memenuhi persyaratan mutu dan keamanan

Pedoman Cara Produksi Yang Baik Depot Air Minum ini memberikan penjelasan mengenai cara produksi air minum yang baik pada seluruh mata rantai produksi air minum, mulai dari pengadaan bahan sampai penjualan ke konsumen, menekankan pengawasan terhadap hygiene pada setiap tahap. Tahap-tahap yang dianggap kritis perlu dilakukan pengawasan yang ketat, sehingga dapat terjamin keamanan dan kelayakan air minum untuk dikonsumsi.

Pedoman ini dirumuskan untuk pendirian, pemeriksaan ataupun untuk audit internal. Pedoman ini terinci dalam bagian-bagian sebagai berikut :

1. Desain dan Konstruksi Depot
2. Bahan Baku, Mesin dan Peralatan Produksi
3. Proses Produksi
4. Produk Air Minum
5. Pemeliharaan Sarana Produksi dan Program Sanitasi
6. Karyawan
7. Penyimpanan Air Baku dan Penjualan

BAGIAN I DESAIN DAN KONSTRUKSI DEPOT

Lokasi di Depot Air Minum harus terbebas dari pencemaran yang berasal dari debu disekitar Depot, daerah tempat pembuangan kotoran/sampah, tempat penumpukan barang bekas, tempat bersembunyi/berkembang biak serangga, binatang kecil, pengerat, dan lain-lain, tempat yang kurang baik system saluran pembuangan air dan tempat-tempat lain yang diduga dapat mengakibatkan pencemaran.

Ruang proses produksi menyediakan tempat yang cukup untuk penempatan peralatan proses produksi. Area produksi harus dapat dicapai untuk inspeksi dan pembersihan disetiap waktu.

Konstruksi lantai, dinding dan plafon area produksi harus baik dan selalu bersih. Dinding ruang pengisian harus dibuat dari bahan yang licin, berwarna terang dan tidak menyerap sehingga mudah dibersihkan. Pembersihan dilakukan secara rutin dan dijadwalkan. Dinding dan plafon harus rapat tanpa ada keretakan.

Tempat pengisian harus didesain hanya untuk maksud pengisian produk jadi dan harus menggunakan pintu yang dapat menutup rapat.

Desain tempat pengisian harus sedemikian rupa sehingga semua permukaan dan semua peralatan yang ada didalamnya dapat dibersihkan serta disanitasi setiap hari.

Penerangan di area proses produksi, tempat pencucian/pembilasan/sterilisasi/pengisian gallon harus cukup terang untuk mengetahui adanya kontaminasi fisik, sehingga karyawan/personil mempunyai pandangan yang terang untuk dapat melihat setiap kontaminasi produk. Dianjurkan penggunaan lampu yang anti hancur dan atau lampu yang memakai pelindung sehingga jika pecah, pecahan gelas lampu tidak mengkontaminasi produksi.

Ventilasi harus cukup untuk meminimalkan bau, gas atau uap berbahaya dan kondensat dalam ruang proses produksi, pencucian/ pembilasan/sterilisasi dan pengisian gallon. Pengecekan terhadap perlengkapan ventilasi perlu dilakukan secara rutin agar tidak ada debu dan dijaga tetap bersih.

Semua bagian luar yang terbuka atau lubang harus dilindungi dengan layar/*screen*, pelindung lain atau pintu yang menutup sendiri untuk mencegah serangga, burung dan binatang kecil masuk ke dalam Depot.

BAGIAN 2

BAHAN BAKU, MESIN DAN PERALATAN PRODUKSI

1. Bahan Baku

Bahan baku utama yang digunakan adalah air yang diambil dari sumber yang terjamin kualitasnya, untuk itu beberapa hal yang harus dilakukan untuk menjamin mutu air baku meliputi :

- a. Sumber air baku harus terlindung dari cemaran kimia dan mikrobiologi yang bersifat merusak/mengganggu kesehatan
- b. Air baku diperiksa secara berkala terhadap pemeriksaan organoleptik (bau, rasa, warna), fisika, kimia dan mikrobiologi

Bahan wadah yang dapat digunakan/disediakan Depot Air Minum harus memenuhi syarat bahan tara pangan (*food grade*), tidak bereaksi terhadap bahan pencuci, desinfektan maupun terhadap produknya.

2. Mesin dan Peralatan Produksi

Mesin dan peralatan produksi yang digunakan dalam Depot Air Minum terdapat beberapa hal yang harus diperhatikan yaitu :

- a. Bahan mesin dan peralatan
Seluruh mesin dan peralatan yang kontak langsung dengan air harus terbuat dari bahan tara pangan (*food grade*), tahan korosi dan tidak bereaksi dengan bahan kimia.
- b. Jenis mesin dan peralatan.
Mesin dan peralatan dalam proses produksi di Depot Air Minum sekurang-kurangnya terdiri dari :
 - 1) Bak atau tangki penampung air baku
 - 2) Unit pengolahan air (*water treatment*) terdiri dari :
 - a). *Prefilter* (saringan pasir = *sand filter*)
Fungsi *prefilter* adalah menyaring partikel-partikel yang kasar, dengan bahan dari pasir atau jenis lain yang efektif dengan fungsi yang sama.
 - b). *Karbon filter*
Fungsi karbon filter adalah sebagai penyerap bau, rasa, warna, sisa khlor dan bahan organik.
 - c). *Filter lain*
Fungsi filter ini adalah sebagai saringan halus berukuran maksimal 10 (sepuluh) micron, dimaksudkan untuk memenuhi persyaratan tertentu.

- d). Alat *desinfektan* (ozonisasi dan atau UV dengan panjang gelombang 254 nm atau 2537⁰ Å).
Fungsi desinfektan adalah untuk membunuh kuman patogen.
- 3) Alat pengisian.
Mesin dan alat untuk memasukkan air minum kedalam wadah.

BAG IAN 3 PROSES PRODUKSI

Urutan proses produksi air minum di Depot Air Minum adalah sebagai berikut :

1. Penampungan Air Baku dan Syarat Bak Penampung

Air baku yang diambil dari sumbernya diangkut dengan menggunakan tangki dan selanjutnya ditampung dalam bak atau tangki penampung (*reservoir*). Bak penampung harus dibuat dari bahan tara pangan (*food grade*), harus bebas dari bahan-bahan yang dapat mencemari air.

Tangki pengangkutan mempunyai persyaratan yang terdiri atas :

- a. Khusus digunakan untuk air minum
- b. Mudah dibersihkan serta di desinfektan dan diberi pengaman
- c. Harus mempunyai manhole
- d. Pengisian dan pengeluaran air harus melalui kran
- e. Selang dan pompa yang dipakai untuk bongkar muat air baku harus diberi penutup yang baik, disimpan dengan aman dan dilindungi dari kemungkinan kontaminasi.

Tangki, galang, pompa dan sambungan harus terbuat dari bahan tara pangan (*food grade*), tahan korosi dan bahan kimia yang dapat mencemari air. Tangki pengangkutan harus dibersihkan, disanitasi dan desinfeksi bagian luar dan dalam minimal 3 (tiga) bulan sekali.

Air baku harus diambil sampelnya, yang jumlahnya cukup mewakili untuk diperiksa terhadap standar mutu yang telah ditetapkan oleh Menteri Kesehatan, sesuai dengan ketentuan pada BAB III pasal 3 ayat (2) dalam Surat Keputusan ini.

Dokumen pengadaan air baku harus tersedia di Depot Air Minum yang isinya antara lain adalah nama pemasok/pemilik sumber air, jumlah air dan tanggal pengadaan.

2. Penyaringan bertahap terdiri dari :

- a. Saringan berasal dari pasir atau saringan lain yang efektif dengan fungsi yang sama. Fungsi saringan pasir adalah menyaring partikel-partikel yang kasar. Bahan yang dipakai adalah butir-butir silica (SiO₂) minimal 80%. Ukuran butir-butir yang dipakai ditentukan dari mutu kejernihan air yang dinyatakan dalam NTU.
- b. Saringan karbon aktif yang berasal dari batu bara atau batok kelapa berfungsi sebagai penyerap bau, rasa, warna, sisa klor dan bahan organik. Daya serap terhadap Iodine (I₂) minimal 75%.
- c. Saringan/Filter lainnya yang berfungsi sebagai saringan halus berukuran maksimal 10 (sepuluh) micron.

3. Desinfeksi

Desinfeksi dimaksudkan untuk membunuh kuman patogen. Proses desinfeksi dengan menggunakan ozon (O₃) berlangsung dalam tangki atau alat pencampur ozon lainnya dengan konsentrasi ozon minimal 0,1 ppm dan residu ozon sesaat setelah pengisian berkisar antara 0,06 - 0,1 ppm. Tindakan desinfeksi selain menggunakan ozon, dapat dilakukan dengan cara penyinaran Ultra Violet (UV)

dengan panjang gelombang 254 nm atau kekuatan 2537^0 A dengan intensitas minimum 10.000 mw detik per cm^2 .

- a. Pembilasan, Pencucian dan Sterilisasi Wadah
Wadah yang dapat digunakan adalah wadah yang terbuat dari bahan tara pangan (*food grade*) dan bersih.

Depot Air Minum wajib memeriksa wadah yang dibawa konsumen dan menolak wadah yang dianggap tidak layak untuk digunakan sebagai tempat air minum.

Wadah yang akan diisi harus di sanitasi dengan menggunakan ozon (O_3) atau air ozon (air yang mengandung ozon). Bilamana dilakukan pencucian maka harus dilakukan dengan menggunakan berbagai jenis deterjen tara pangan (*food grade*) dan air bersih dengan suhu berkisar $60-85^0C$, kemudian dibilas dengan air minum/air produk secukupnya untuk menghilangkan sisa-sisa deterjen yang dipergunakan untuk mencuci.

Catatan : Air bekas pencucian maupun bekas pembilasan tidak boleh digunakan kembali sebagai bahan baku produksi (harus dibuang).

- b. Pengisian
Pengisian wadah dilakukan dengan menggunakan alat dan mesin serta dilakukan dalam tempat pengisian yang higienis.
- c. Penutupan
Penutupan wadah dapat dilakukan dengan tutup yang dibawa konsumen dan atau yang disediakan oleh Depot Air Minum.

BAGIAN 4 PRODUK AIR MINUM.

Sebelum dijual, untuk pertama kali produk air minum harus dilakukan pengujian mutu yang dilakukan oleh laboratorium yang terakreditasi atau yang ditunjuk oleh Pemerintah Kabupaten/Kota atau yang terakreditasi.

Pengujian mutu air minum wajib memenuhi persyaratan Keputusan Menteri Kesehatan Nomor 907/Menkes/SK/VII/2002.

Pengendalian dan pengujian mutu untuk menjamin tercapainya mutu sesuai Keputusan Menteri Kesehatan yang berlaku dilakukan dengan cara mengambil sampel dari titik keluarnya air minum (pengisian).

BAGIAN 5 PEMELIHARAAN SARANA PRODUKSI DAN PROGRAM SANITASI

1. Pemeliharaan Sarana Produksi

Bangunan dan bagian-bagiannya harus dipelihara dan dikenakan tindak sanitasi secara teratur dan berkala. Harus dilakukan usaha pencegahan masuknya binatang pengerat (tikus), serangga dan binatang kecil lainnya kedalam bangunan proses produksi maupun tempat pengisian.

Pembasmian jasad renik, serangga dan tikus yang dilakukan dengan menggunakan desinfektan, insektisida ataupun rodentisida harus dilakukan dengan hati-hati sehingga tidak menyebabkan gangguan terhadap kesehatan manusia dan tidak menimbulkan pencemaran terhadap bahan baku dan air minum.

Mesin dan peralatan yang berhubungan langsung dengan bahan baku ataupun produk akhir harus dibersihkan dan dikenakan tindak sanitasi secara teratur, sehingga tidak menimbulkan pencemaran terhadap produk akhir.

Mesin dan peralatan yang digunakan oleh Depot Air Minum harus dirawat secara berkala dan apabila sudah habis umur pakai harus diganti sesuai dengan ketentuan teknisnya.

2. Program Sanitasi

Permukaan peralatan yang kontak dengan bahan baku dan air minum harus bersih dan disanitasi setiap hari. Permukaan yang kontak dengan air minum harus bebas dari kerak, oksidasi dan residu lain.

Proses pengisian dan penutupan dilakukan secara saniter yakni dilakukan dalam ruang yang higienis.

Wadah yang dibawa oleh konsumen harus disanitasi dan diperiksa sebelum pengisian, dan setelah pengisian, wadah ditutup dengan penutup tanpa disegel. Wadah cacat harus dinyatakan tidak dapat dipakai dan tidak boleh diisi.

Pekerjaan pembersihan dilakukan baik di ruang produksi maupun tempat pengisian sehingga dapat mencegah kontaminasi pada permukaan yang berkontak langsung dengan air minum, bila menggunakan bahan sanitasi maka konsentrasinya harus sesuai dengan persyaratan yang berlaku. Pada perlakuan sanitasi harus dicatat konsentrasi bahan sanitasi dan lamanya waktu bahan sanitasi berkontak dengan permukaan yang disanitasi.

BAG IAN 6 KARYAWAN

Karyawan yang berhubungan dengan produksi harus dalam keadaan sehat, bebas dari luka, penyakit kulit atau hal lain yang diduga dapat mengakibatkan pencemaran terhadap air minum.

Karyawan bagian produksi (pengisian) diharuskan menggunakan pakaian kerja, tutup kepala dan sepatu yang sesuai.

Karyawan harus mencuci tangan sebelum melakukan pekerjaan, terutama pada saat penanganan wadah dan pengisian.

Karyawan tidak diperbolehkan makan, merokok, meludah atau melakukan tindakan lain selama melakukan pekerjaan yang dapat menyebabkan pencemaran terhadap air minum.

Karyawan/personil tidak diperbolehkan dalam tempat pengisian kecuali yang berwenang dengan pakaian khusus untuk melakukan pengujian atau pekerjaan yang diperlukan.

BAG IAN 7 PENYIMPANAN AIR BAKU DAN PENJUALAN

1. Penyimpanan Air Baku

Bak penampung air baku harus dibuat dari bahan tara pangan (*food grade*), harus bebas dari bahan-bahan yang dapat mencemari air.

Depot air minum tidak boleh melakukan penyimpanan air minum yang siap dijual dalam bentuk dikemas. Dengan demikian tidak ada stok air minum dalam wadah yang siap dijual. Penyimpanan hanya boleh dilakukan untuk air baku dalam tangki penampung.

2. Penjualan

Depot Air Minum tidak boleh melakukan penjualan secara eceran melalui toko/kios/warung dan hanya diperbolehkan menjual di tempat usaha langsung kepada konsumen yang membawa wadah miliknya sendiri atau disediakan oleh Depot. Pelaksanaan penjualan/pengisian dilakukan seperti uraian pada proses pengisian air minum yang dimulai dari pembilasan/ pencucian/sterilisasi wadah, pengisian dan penutupan.

TENTANG SAYA



Nama saya Pitoyo Amrih

Saya dilahirkan di Semarang pada tanggal 13 Mei 1970. Saya dibesarkan oleh keluarga Jawa, oleh orang tua saya Soediono Kartodihardjo dan Restuti Wahyuti. Ditemani seorang adik Basuki Nugroho yang saat ini berkarya di Soroako, Sulawesi.

Disamping didikan orangtua dan lingkungan sekolah, masa kecil saya banyak ternasehati oleh kisah-kisah dan tokoh pewayangan yang ketika itu hampir setiap bulan ayah saya selalu menemani saya menyaksikan pagelaran wayang kulit rutin di kota saya. Wisanggeni dan Antasena adalah tokoh inspirasi saya.

Musik dan melukis adalah salah satu kenikmatan saya dalam mengekspresikan hidup, bahkan sampai sekarang masih saya lakukan disela waktu luang saya.

Film juga banyak memberi saya pelajaran tentang kehidupan, bahkan sampai sekarang hampir tidak pernah saya lewatkan film bermutu yang muncul untuk menjadi inspirasi pemikiran saya.

Melalui buku-buku mereka, orang-orang seperti Stephen Covey, Emha Ainun Majid, Umar Kayam, Jalalludin Rakhmad, Gde Prama, Andrias Harefa, Mohammad Sobari, Nadirsyah Hosen, Roy Sembel, Rhenald Kasali, Paul Strathern, Jostein Gaardner, dan banyak lagi, telah memberikan banyak masukan dalam saya menyikapi hidup.

Saya lulus sarjana Teknik Mesin Institut Teknologi Bandung pada tahun 1993, kemudian sempat hidup di Jakarta, Pekanbaru, dan saat ini menekuni profesi di bidang engineering di sebuah perusahaan farmasi di Solo.

Menikah tahun 1999 dengan Hestrini R. Wulandari, dan saat ini baru dikaruniai satu orang anak Danendra Amrih.