

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang**

Peranan air dan mineral begitu penting dalam hidup ini. Saat lahir lalu tumbuh berkembang dari bayi hingga dewasa bahkan tatkala ajal telah tiba jasad ini akan selalu bersentuhan dengan air. Dengan air pula kita membersihkan diri, minum dan bergaul.

Tubuh manusia sendiri terdiri dari 70% sampai 80% mengandung air Dan Mineral. Otak dan darah adalah dua organ penting yang memiliki kadar air di atas 80%. Otak memiliki komponen air sebanyak 90%, sementara darah memiliki komponen air 95%. Sedikitnya, secara normal kita butuh 2 liter sehari atau 8 gelas sehari. Bagi perokok jumlah tersebut harus ditambah setengahnya. Air tersebut diperlukan untuk mengganti cairan yang keluar dari tubuh lewat air seni, keringat, pernapasan.

seluruh makhluk hidup yang ada di bumi pasti membutuhkan air dan mineral. Air bisa dikatakan sebagai sumber kehidupan. banyak manfaat yang diberikan air untuk makhluk hidup. Di sini akan dijelaskan peranan air di dalam sel sebagai komponen utama dalam sel yang jumlahnya paling besar serta peranan mineral di dalam sel dengan menggunakan air secukupnya khususnya minum, tubuh kita akan selalu segar dan kesehatan tetap terjaga.

#### **B. Tujuan Masalah**

1. Mengetahui struktur dasar air
2. Mengetahui sifat sifat utama air
3. Menentukan fungsi biologis air
4. Mengetahui pengertian mineral
5. Mengetahui klasifikasi mineral
6. Mengetahui sumber-sumber mineral
7. Mengetahui fungsi mineral

## **BAB II**

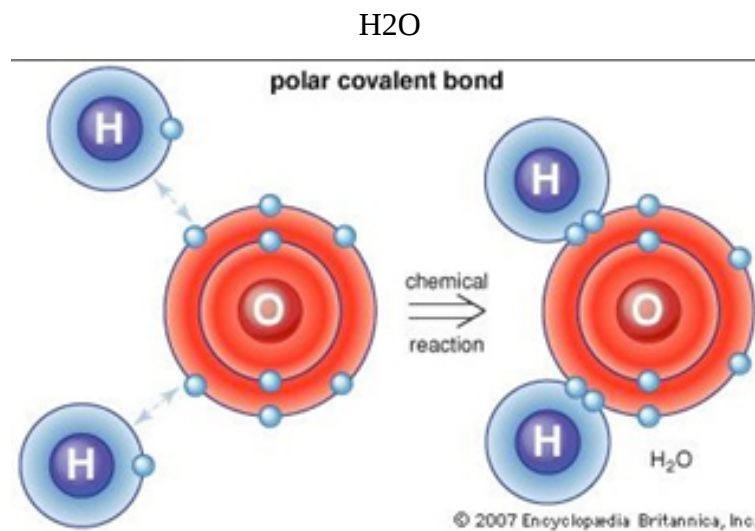
### **PEMBAHASAN**

#### **A. Air**

## 1. Struktur Air

Air, zat yang terdiri dari unsur-unsur kimia hidrogen dan oksigen dan ada dalam bentuk gas, cair, dan padat. Air adalah salah satu senyawa yang paling berlimpah dan penting. Air merupakan sebuah cairan hambar dan tidak berbau pada suhu kamar, Air memiliki kemampuan penting untuk melarutkan banyak zat lainnya. Memang, fleksibilitas air sebagai pelarut sangat penting untuk organisme hidup. Hidup diyakini berasal dari larutan air dari lautan di dunia, dan organisme hidup tergantung pada air, seperti darah dan pencernaan, untuk proses biologis. Dalam jumlah kecil air tidak berwarna, tapi air sebenarnya memiliki warna biru intrinsik yang disebabkan oleh sedikit penyerapan cahaya pada panjang gelombang merah.

### Rumus Kimia Air



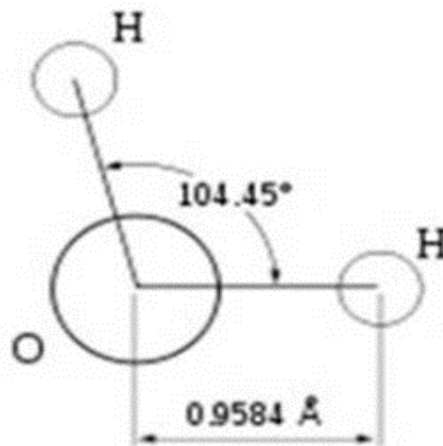
Meskipun molekul air sederhana dalam struktur ( $H_2O$ ), sifat fisik dan kimia dari senyawa air sangat rumit, dan air merupakan senyawa yang paling tidak khas yang ditemukan di Bumi. Sebagai contoh, meskipun melihat es batu mengambang di segelas air es adalah hal yang lumrah, perilaku seperti itu tidak biasa untuk jumlah air pada entitas kimia. Untuk hampir setiap senyawa lain, bentuk padat lebih padat daripada keadaan cair; dengan demikian, bentuk senyawa padat akan tenggelam ke dasar cairan. Fakta bahwa es mengapung di atas air adalah sangat penting di alam, karena es yang terbentuk pada kolam dan danau di daerah dingin

dunia bertindak sebagai penghalang isolasi yang melindungi kehidupan di bawah air. Jika es lebih padat daripada air cair, es yang terbentuk di kolam akan tenggelam, sehingga mengekspos lebih banyak air dengan suhu dingin. Dengan demikian, kolam akhirnya akan membeku seluruhnya dan membunuh semua bentuk kehidupan.

## **2. Sifat Istimewa Air**

Air adalah substansi kimia dengan rumus kimia  $H_2O$ : satu molekul air tersusun atas dua atom hidrogen yang terikat secara kovalen pada satu atom oksigen. Air bersifat tidak berwarna, tidak berasa dan tidak berbau pada kondisi standar, yaitu pada tekanan 100 kPa (1 bar) and temperatur 273,15 K (0 °C). Zat kimia ini merupakan suatu pelarut yang penting, yang memiliki kemampuan untuk melarutkan banyak zat kimia lainnya, seperti garam-garam, gula, asam, beberapa jenis gas dan banyak macam molekul organik.

Air memiliki beberapa sifat kimiawi yang cukup istimewa, dimana setiap molekul air terbentuk dari penggabungan antara atom hidrogen dan atom oksigen yang keduanya jika dalam keadaan bebas merupakan dua unsur yang memiliki sifat sangat berbeda atau bahkan bertolak belakang dengan air (itulah perbedaan antara sifat yang disebabkan karena reaksi kimi dan yang disebabkan karena reaksi fisika). Hidrogen adalah salah satu unsur gas yang sangat mudah terbakar, sementara oksigen adalah unsur yang bersifat pembakar, tidak ada pembakaran yang terjadi tanpa bereaksi dengan oksigen. Hasil dari ikatan antara atom hidrogen dan atom oksigen terbentuklah senyawa  $H_2O$  atau yang kita kenal dengan nama molekul air. Jika kita bandingkan antara molekul air dan kedua gas penyusunnya (hidrogen dan oksigen) tentu sangat berbeda, kedua unsur penyusun air bersifat mudah terbakar dan sebagai pelaku pembakaran sementara air bersifat lebih lebih moderat.



Jika kita melihat air secara molekuler, maka akan terlihat bahwa ketika terdapat lebih dari dua molekul air bergabung maka muatan positif dan negatif yang ada pada masing-masing atom oksigen dan hidrogen akan saling tarik-menarik (komponen oksigen molekul air memiliki muatan yang sedikit negatif dan komponen hidrogennya bermuatan sedikit positif) membentuk sebuah ikatan yang dinamakan ikatan hidrogen. Ikatan ini bersifat sangat lemah dan berusia sangat pendek, artinya ikatan ini mudah terlepas (pecah) dan kekuatan ikatannya hanya bertahan kira-kira satu per seratus-milyar detik. Tetapi begitu satu ikatan pecah, ikatan yang lain akan terbentuk, begitu seterusnya. Itulah sebabnya mengapa bentuk air berubah-ubah menurut tempatnya.



Ikatan hidrogen memungkinkan air menahan perubahan temperatur. Sekalipun suhu udara di sekelilingnya mengalami peningkatan dengan cepat, suhu air tidak serta merta mengikuti cepatnya perubahan suhu di sekitarnya, adanya ikatan hidrogen menyebabkan air tidak

mengalami peningkatan suhu dengan cepat. Begitu pun sebaliknya manakala suhu di sekitarnya mengalami penurunan dengan tiba-tiba, air tidak begitu saja mengikuti perubahan suhu yang terjadi, ikatan hidrogen menahan perubahan suhu yang terjadi secara mendadak.

Dibutuhkan perubahan suhu yang besar untuk menyebabkan terjadinya perubahan suhu dalam air. Energi yang tersimpan dalam air untuk menahan perubahan suhu yang terjadi secara cepat dan mendadak ini disebut dengan energi termal air. Energi yang tinggi ini memiliki fungsi penting dalam hidup kita. Sebagai contoh, terdapat sejumlah besar air dalam tubuh kita. Bila air beradaptasi sesuai dengan perubahan suhu yang tiba-tiba terjadi di sekitarnya, maka kita akan menjadi demam atau beku secara tiba-tiba, namun dengan adanya energi termal ini akan memberikan kesempatan kepada kita untuk dapat melakukan penyesuaian diri terhadap kondisi lingkungan yang terjadi.

Air juga memerlukan energi termal yang tinggi untuk menguap. Karena air menggunakan energi termal cukup banyak saat menguap, suhunya menjadi turun. Sebagai contoh, kembali ke tubuh manusia, suhu tubuh normal manusia adalah 36 °C, dan suhu tertinggi yang dapat ditolerir tubuh adalah 42 °C. Intervalnya 6 derajat, dengan bekerja di bawah terik matahari selama berjam-jam dapat meningkatkan suhu badan setinggi itu. Tetapi, tubuh kita mengeluarkan banyak energi termal dengan berkeringat, yaitu menguapkan air di dalam tubuh, yang akhirnya menyebabkan suhu tubuh menjadi turun. Bila tubuh kita tidak memiliki mekanisme seperti itu, bekerja di bawah sinar matahari beberapa jam saja akan fatal akibatnya.

Ikatan hidrogen melengkapi air dengan sifat lain yang juga luar biasa, yaitu air lebih kental pada keadaan cair daripada keadaan bekunya. Padahal, sebagian besar zat di bumi lebih kental pada bentuk padat daripada bentuk cairnya.

Berlawanan dengan zat lain, air memuai ketika membeku. Ini karena ikatan hidrogen mencegah molekul-molekul air agar tidak berikatan terlalu kuat, akibatnya banyak terdapat ruang kosong di antara

mereka. Ikatan hidrogen terurai ketika air berada dalam kondisi cair, yang menyebabkan atom-atom oksigen saling mendekat dan membentuk struktur yang lebih kental. Hal ini juga yang menjadi penyebab es lebih ringan dari pada air. Biasanya, bila Anda mencairkan logam apa saja dan memasukkan logam padatnya ke dalam cairan itu, maka logam padat ini akan langsung tenggelam ke dasar cairan. Pada air, tidak seperti itu. Gunung es dengan berat puluhan ribu ton mengapung di atas air seperti pelampung. Jadi keuntungan apa yang diberikan oleh sifat-sifat air ini untuk organisme hidup?

Karena kerapatan air beku lebih kecil daripada bentuk cairnya, maka es terapung di air. Mari kita jawab pertanyaan ini dengan contoh sungai: Ketika cuaca sangat dingin, yang membeku bukan seluruh sungai namun hanya permukaannya saja. Air mencapai kondisi terberat pada suhu 4°C dan begitu air mencapai suhu ini, air langsung tenggelam ke dasar. Es terbentuk di atas air sebagai lapisan, di bawah lapisan ini air terus mengalir, dan karena 4°C adalah suhu di mana organisme hidup masih dapat bertahan, maka kehidupan dalam air tetap berlangsung.

### **3. Fungsi Air dalam Biologi**

Air adalah pelarut penting untuk reaksi kimia dari makhluk hidup; itu adalah sarana utama untuk transportasi zat dalam sel dan antar sel-sel dan jaringan dan bertanggung jawab untuk pemeliharaan suhu yang memadai untuk fungsi organisme. Air juga merupakan zat pereaksi atau produk dari banyak reaksi biokimia, seperti fotosintesis, respirasi sel, ikatan peptida untuk pembentukan protein, All

## **B. Mineral**

### **1. Pengertian Mineral**

Mineral merupakan komponen inorganik yang terdapat dalam tubuh manusia. Berdasarkan dari kebutuhannya, mineral terbagi menjadi 2 kelompok yaitu mineral makro dan mineral mikro. Mineral makro dibutuhkan dengan jumlah > 100 mg per hari sedangkan mineral mikro dibutuhkan dengan jumlah <100 mg per hari.

Mineral-mineral yang dibutuhkan tubuh akan memiliki fungsi khas-nya masing-masing seperti kalsium yang berperan dalam pembentukan struktur tulang & gigi, natrium berfungsi dalam menjaga keseimbangan cairan tubuh atau juga kalsium yang berfungsi untuk memperlancar peredaran darah.

## **2. Klasifikasi Mineral**

Menurut jenisnya, klasifikasi mineral dibedakan

### **a. Mineral Organik**

Adalah mineral yang dibutuhkan serta berguna bagi tubuh kita, yang dapat kita peroleh melalui makanan yang kita konsumsi setiap hari seperti nasi, ayam, ikan, telur, sayur-sayuran serta buah-buahan, atau vitamin tambahan.

### **b. Mineral Anorganik**

Adalah mineral yang tidak dibutuhkan serta tidak berguna bagi tubuh kita. Contohnya: Timbal Hitam (Pb), Iron Oxide (Besi Teroksidasi), Merkuri, Arsenik, Magnesium, Aluminium atau bahan-bahan kimia hasil dari resapan tanah dan lain.

Menurut bentuknya, klasifikasi mineral dibedakan menjadi 2, yaitu:

### **a. Mineral Makro**

Contohnya:

- 1) Kalsium
- 2) Fosfor
- 3) Magnesium
- 4) Natrium
- 5) Klorida
- 6) Kalium

### **b. Mineral Mikro**

Contohnya:

- 1) Besi
- 2) Seng
- 3) Iodium
- 4) Selenium
- 5) Tembaga
- 6) Mangan
- 7) Kromium
- 8) Fluor

## **3. Jenis Mineral Mikro dan Gangguannya**

Mineral Mikro merupakan mineral yang jumlah kebutuhannya kurang dari (<100 mg per hari) atau lebih sedikit di bandingkan dengan mineral makro. Yang termasuk mineral mikro antara lain:

a. Besi

Zat besi merupakan salah satu mineral yang dapat membuat tubuh sehat Tubuh manusia mengandung lebih kurang 3,5 - 4,5 gram zat besi, di mana dua per tiganya ditemukan di dalam darah, sementara sisanya ditemukan di dalam hati, sumsum tulang, otot. Peranannya dalam produksi sel darah merah sudah sangat terkenal, terutama untuk kaum wanita.

Sel darah merah mengandung protein yang bernama hemoglobin, dan setiap hemoglobin memiliki 4 atom zat besi. Zat besi dalam hemoglobin inilah yang mengikat oksigen dalam darah pada paru-paru untuk bisa disebarkan ke seluruh tubuh. Setelah melepas oksigen, hemoglobin kemudian mengikat karbondioksida (CO<sub>2</sub>) untuk dilepaskan oleh paru-paru. Jadi bisa dibayangkan pentingnya zat besi untuk individu yang ingin suplai oksigen dan energi yang tinggi.

Beberapa gejala kekurangan zat besi adalah: kesulitan bernafas (nafas terengah-engah), jantung yang berdetak lebih cepat, kelelahan, kesulitan memusatkan perhatian, tidur yang tidak pulas, sakit saat menstruasi, ujung bibir yang pecah-pecah, iritasi mata, dan bahkan kerontokan rambut.

Sumber-sumber alami za besi adalah: daging sapi, daging ayam, dan sayur-sayuran berwarna hijau tua.

b. Zinc/Seng

Seng adalah salah satu mineral yang dibutuhkan oleh tubuh dan dikelompokkan dalam golongan trace mineral. Namun bagi manusia, arti penting zat seng sebenarnya baru terungkap pada tahun 1956. Fungsi seng terbilang sangat vital bagi kelangsungan hidup sel-sel tubuh manusia. Salah satunya sebagai zat perantara bagi lebih 70 macam enzim dan protein yang ada di tubuh manusia. Enzim sendiri



berperan dalam metabolisme seluruh sel-sel di tubuh manusia, maka jika enzim-enzim tidak terbentuk sempurna, fungsi sel tubuh akan terganggu. Selain itu, seng berperan pula dalam proses pembentukan genetik, yaitu pada DNA (*Deoxyribose Nucleid Acid*).

Dengan konsentrasi yang cukup besar dalam tubuh yakni menempati posisi kedua setelah zat besi, seng dapat mudah ditemukan pada berbagai jenis makanan yang kaya akan kandungan protein seperti daging, kacang-kacangan dan polong polongan. Asupan seng yang dibutuhkan tubuh manusia sebenarnya sangat sedikit, namun ternyata penyerapan seng oleh tubuh pun sangatlah kecil. Dari sekitar 4-14 mg/hari jumlah seng yang dianjurkan untuk dikonsumsi, hanya sekitar 10-40% saja yang dapat diserap. Kehadiran zat mineral lain yang tinggi dalam tubuh, seperti zat besi dan tembaga serta adanya kandungan phytat pada bayam, kangkung dan sayuran lain, ternyata menghambat penyerapan seng di mukosa usus. Namun, jika zat-zat tersebut difermentasikan, malah dapat meningkatkan penyerapan seng. Jika tubuh Anda tidak mendapat suplai seng yang cukup, biasanya akan muncul tanda-tanda atau gejala.

Berikut adalah tanda-tanda bila mengalami kekurangan seng menurut U.S. National *Library of Medicine*:

- 1) Rata-rata pertumbuhan yang lambat.
- 2) Tidak ada selera atau nafsu makan.
- 3) Penyembuhan luka yang lambat, muncul lesi pada kulit dan infeksi yang tak kunjung sembuh.
- 4) Kelelahan yang hebat.
- 5) Kerontokan pada rambut.
- 6) Ketidaknormalan pada kemampuan mengecap rasa dan mencium bau.
- 7) Kesulitan dalam melihat di kegelapan.
- 8) Menurunnya produksi hormon pada pria (infertilitas).

Khusus untuk poin terakhir, kekurangan seng akan mengganggu proses pembentukan sperma dan perkembangan organ seks primer dan sekunder pada pria.

Kekurangan seng pada pria menyebabkan menurunnya fungsi testikular (*testicular hypofunction*) yang berdampak pada

terganggunya proses spermatogenesis dan produksi hormon testosteron oleh sel-sel Leydig. Testosteron adalah hormon yang mempengaruhi libido dan ciri-ciri kelamin sekunder laki-laki.

Dalam keadaan normal atau sehat jumlah yang dianjurkan untuk pria dewasa sebanyak 15 mg per hari, sedangkan wanita 12 mg per hari. Cara aman mendapatkan zat gizi seng adalah dengan mengonsumsi makanan kaya seng.

Makanan yang kadar sengnya tinggi antara lain kerang, daging sapi, hati, dan rempah/bumbu makanan (spices). Sumber makanan yang baik adalah keju cheddar, kepiting, daging kambing muda, kacang tanah, dan hewan ternak.

Selain itu, ada pula beberapa unsur makanan yang akan menghambat penyerapan seng dalam tubuh, yaitu tinggi kadar kalsium, asam fitat, dan mineral copper. Untuk itu, konsumsi makanan penghambat ini perlu dikurangi jumlah dan frekuensinya.

c. Yodium/Iodium

Jenis mineral ini, selalu dihubung-hubungkan dengan garam. Bahkan WHO, lembaga kesehatan dunia milik PBB, pernah mencanangkan gerakan konsumsi garam beryodium di negara berkembang. Sebenarnya yodium hanyalah mineral yang 'dititipkan' pada garam. Hal ini disebabkan karena sebagian besar masyarakat di dunia menggunakan garam untuk memasak. Namun, sumber yodium terbesar adalah seafood, seperti: kerang, udang, rumput laut dan aneka ikan serta hasil olahannya.

Peran yodium bagi tubuh Yodium tergolong sebagai mikro mineral yang sangat dibutuhkan oleh tubuh. Di dalam tubuh, yodium sangat dibutuhkan oleh kelenjar tiroid (kelenjar yang agak besar dan berada di leher depan bagian bawah). Oleh kelenjar tiroid, yodium digunakan untuk memproduksi tiroksin. Tiroksin adalah hormon yang mengatur aktivitas berbagai organ, mengontrol pertumbuhan, membantu proses metabolisme, bahkan menentukan berapa lama seseorang bertahan untuk hidup. Jika persediaan yodium di dalam

tubuh sangat rendah maka kelenjar tiroid akan membesar sehingga membentuk benjolan pada leher yang biasanya disebut penyakit hipotiroid. Meski sama-sama mengalami pembengkakan pada bagian leher, hipotiroid berbeda dengan penyakit gondok (*goitre*) yang disebabkan karena virus. Jika tidak segera diobati, penderita hipotiroid akan mengalami anemia, sistem pernafasan melemah, penderita mengalami kejang, sehingga aliran darah ke otak berkurang sampai akhirnya terjadi gagal jantung.

Pada ibu hamil, kekurangan hormon tiroid, dikhawatirkan bayinya akan mengalami cretenisma, yaitu tinggi badan di bawah ukuran normal (cebol) yang disertai dengan keterlambatan perkembangan jiwa dan tingkat kecerdasan.

Tanda-tanda lain akibat hipotiroid ialah kelopak mata tampak lebih cembung, muka kelihatan suram, lesu, rambut kasar, lidah bengkak dan suara parau.

Lalu, apa yang terjadi jika tubuh kita kelebihan yodium? Kelebihan yodium di dalam tubuh dikenal juga sebagai hipertiroid. Hipertiroid terjadi karena kelenjar tiroid terlalu aktif memproduksi hormon tiroksin. Biasanya ditandai gejala mudah cemas, lemah, sensitif terhadap panas, sering berkeringat, hiperaktif, berat badan menurun, nafsu makan bertambah, jari-jari tangan bergetar, jantung berdebar-debar, bola mata menonjol serta denyut nadi bertambah cepat dan tidak beraturan. Untuk memenuhi kecukupan yodium sebaiknya di dalam menu sehari-hari sertakan bahan pangan yang berasal dari laut. Kebutuhan yodium perhari sekitar 1-2 mikrogram per kg berat badan. Kecukupan yang dianjurkan sekitar 40-120 mikrogram/ hari untuk anak sampai umur 10 tahun, 150 mikrogram/ hari untuk orang dewasa. Untuk wanita hamil dan menyusui dianjurkan tambahan masing-masing 25 mikrogram dan 50 mikrogram/ hari.

d. Selenium

Selenium telah menunjukkan diri sebagai salah satu dari agen-agen antikanker yang lebih kuat. Apabila ia digabungkan dengan

vitamin E, efektivitas keduanya terhadap kanker akan sangat meningkat. Mereka bersama-sama bekerja sebagai antikanker yang kuat, sistem antipenuaan yang disebut glutathione peroxidase (GSH). Kombinasi ini membentuk satu antioksidan yang paten, dan karenanya, pemakan radikal bebas ini melindungi membran-membran sel dari serangan radikal bebas. GSH oleh beberapa orang dilukiskan menyerupai miniatur kekuatan polisi yang mencari dan menghancurkan sel-sel pemberontak dan radikal-radikal bebas dalam tubuh. Tidak usah ditanyakan lagi bahwa mereka merupakan senjata penting bagi tubuh untuk mencegah kanker. Jumlah vitamin E dalam diet seseorang mempengaruhi kadar GSH di dalam tubuh.

Sejumlah kemampuan murni lainnya yang ditunjukkan oleh selenium:

- 1) Selenium meningkatkan efisiensi sehingga DNA dapat memperbaiki dirinya sendiri. Pada kadar tinggi selenium bersifat langsung sebagai racun terhadap sel-sel kanker.
- 2) Selenium menghambat pertumbuhan tumor dalam jaringan payudara manusia.
- 3) Selenium dapat mendeaktivasi toksisitas radiasi di dalam tubuh.
- 4) Selenium bekerja membersihkan darah dari efek kemoterapi dan malfungsi liver.
- 5) Selenium merupakan stimulan yang paten bagi sistem kekebalan.

Jadi betapa pentingnya mineral ini bagi pejuang kanker. Para ilmuwan telah memperhatikan adanya hubungan langsung antara insiden kanker dan kadar selenium di dalam tanah di berbagai negara yang berbeda. Bilamana kadarnya lebih rendah, insiden kanker pada populasi tersebut meningkat.

e. Tembaga

- 1) Sumber makanan utama  
Daging, tiram, kacang-kacangan, tanaman polong yang dikeringkan, gandum.
- 2) Fungsi utama dalam tubuh
  - 1) Komponen enzim
  - 2) Pembentukan sel darah merah
  - 3) Pembentukan tulang
- 3) Akibat Dari Kekurangan & Kelebihan

Kekurangan : Anemia pada anak-anak yang menderita malnutrisi.

Kelebihan : Pengendapan tembaga dalam otak, kerusakan hati.

4) Kebutuhan Harian Dewasa

Dibutuhkan 2 miligram

Sistem tubuh pada orang-orang yang menderita kanker telah didapati kekurangan tembaga. Oleh karenanya, tembaga tercakup dalam suplemen-suplemen lainnya disamping mineral-mineral cairan.

f. Mangan

1) Sumber makanan utama:

Gandum, buah-buahan yang dikeringkan

2) Fungsi utama dalam tubuh:

Komponen enzim

3) Akibat Dari Kekurangan & Kelebihan:

Kekurangan:

- a) Penurunan berat badan,
- b) iritasi kulit,
- c) mual & muntah,
- d) perubahan warna rambut,
- e) pertumbuhan rambut yang lambat

Kelebihan:Kerusakan saraf

4) Kebutuhan Harian Dewasa:

Dibutuhkan 3,5 miligram

g. Chromium

Chromium adalah sejenis mineral mikro yang esensial bagi tubuh. Esensial dalam hal ini berarti tidak bisa diproduksi oleh tubuh dan harus didapatkan dari sumber luar (seperti makanan dan suplementasi). Fungsinya hampir sama dengan insulin yang diproduksi oleh tubuh yaitu untuk mendorong glukosa (karbohidrat) ke dalam sel untuk dijadikan energi. Asupan chromium yang optimal tampaknya menurunkan jumlah insulin yang diproduksi agar tidak terlalu banyak menjaga kadar gula darah.

Di dalam tubuh manusia dewasa pada umumnya mengandung 0,4 mg hingga 6 mg Chromium, dengan kadar yang lebih rendah umumnya dimiliki oleh individu yang berusia lanjut. Dalam beberapa studi kesehatan berdasarkan variasi geografis (tempat tinggal),

ditemukan adanya hubungan yang kuat antara asupan gizi Chromium dengan penyakit diabetes dan jantung. Di tempat yang masyarakatnya mengkonsumsi cukup Chromium, jumlah penderita diabetes dan jantung jauh lebih sedikit daripada tempat yang masyarakatnya tidak mengkonsumsi cukup Chromium.

Sumber alami Chromium: Gandum, kuning telur, bayam, daging sapi, susu dan kacang hijau.

#### h. Fluor

Sudah ada kontroversi tentang fluor yang ditambahkan ke dalam air. Walaupun tidak begitu diperlukan, fluor terbukti dapat melindungi lubang gigi saat dikonsumsi dalam jumlah menengah (di bawah 4 mg/l). Fluor bertanggung jawab terhadap pencegahan kerusakan gigi yang terjadi di Amerika Serikat mulai pertengahan tahun 1980-an. Tindakan khusus harus dilakukan saat jumlah fluor yang dikonsumsi oleh anak-anak. Tingkat fluor di atas 2mg/l dapat merusak pertumbuhan gigi orang dewasa sebelum menjadi gigi tetap.

Sumber fluor di antaranya adalah air, makanan laut, tanaman, ikan dan makanan hasil ternak. Sedangkan fungsi fluor di antaranya adalah:

- a. Untuk pertumbuhan dan pembentukan struktur gigi.
- b. Untuk mencegah karies gigi.

#### 4. Proses Metabolisme Mineral Mikro

Dalam proses metabolisme energi tubuh, mineral-mineral yang diperoleh melalui konsumsi bahan pangan dalam keseharian ini akan terlibat dalam proses pengambilan energi dari simpanan glukosa (*glycolysis*), pengambilan energi dari simpanan lemak (*lipolysis*), pengambilan energi dari simpanan protein (*proteolysis*) serta juga terlibat dalam pengambilan energi dari *phosphocreatine* (PCr). Mineral mikro (*trace mineral*) sangat penting untuk tubuh manusia.

Mineral mikro (*trace mineral*) memegang peranan penting dalam metabolisme tubuh, bertindak sebagai katalisator dalam berbagai substansi dan juga membantu enzim untuk melaksanakan kerjanya.

#### 5. Peran Mineral Mikro Esensial Dalam Tubuh

Secara garis besar, mineral esensial dapat dikelompokkan menurut fungsi metaboliknya atau fungsinya dalam proses metabolisme zat makanan. Dalam tubuh, mineral ada yang bergabung dengan zat organik, ada pula yang berbentuk ion-ion bebas. Tiap unsur esensial mempunyai fungsi yang berbeda-beda bergantung pada bentuk atau senyawa kimia serta tempatnya dalam cairan dan jaringan tubuh (Puls 1994).

Tembaga merupakan unsur esensial yang bila kekurangan dapat menghambat pertumbuhan dan pembentukan hemoglobin. Tembaga sangat dibutuhkan dalam proses metabolisme, pembentukan hemoglobin, dan proses fisiologis dalam tubuh (Richards 1989; Ahmed et al. 2002). Tembaga ditemukan dalam protein plasma, seperti seruloplasmin yang berperan dalam pembebasan besi dari sel ke plasma. Tembaga juga merupakan komponen dari protein darah, antara lain eritropoietin, yang ditemukan dalam eritrosit (sel darah merah) yang berperan dalam metabolisme oksigen (Darmono 1995; 2001). Selain ikut berperan dalam sintesis hemoglobin, tembaga merupakan bagian dari enzim-enzim dalam sel jaringan. Tembaga berperan dalam aktivitas enzim pernapasan, sebagai kofaktor bagi enzim tirosinase dan sitokrom oksidase.

Tirosinase mengkristalisasi reaksi oksidasi tirosin menjadi pigmen melanin (pigmen gelap pada kulit dan rambut). Sitokrom oksidase, suatu enzim dari gugus heme dan atom-atom tembaga, dapat mereduksi oksigen (Davis dan Mertz 1987; Mills 1987; Sharma et al. 2003).

Zat besi dalam tubuh berperan penting dalam berbagai reaksi biokimia, antara lain dalam memproduksi sel darah merah. Sel ini sangat diperlukan untuk mengangkut oksigen ke seluruh jaringan tubuh. Zat besi berperan sebagai pembawa oksigen, bukan saja oksigen pernapasan menuju jaringan, tetapi juga dalam jaringan atau dalam sel (Brock dan Mainou-Fowler 1986; King 2006). Zat besi bukan hanya diperlukan dalam pembentukan darah, tetapi juga sebagai bagian dari beberapa enzim hemoprotein (Dhur et al. 1989). Enzim ini memegang peran penting dalam proses oksidasi-reduksi dalam sel. Sitokrom merupakan senyawa heme

protein yang bertindak sebagai agens dalam perpindahan elektron pada reaksioksidasi-reduksi di dalam sel.

Iodin merupakan komponen esensial tiroksin dan kelenjar tiroid. Tiroksin berperan dalam meningkatkan laju oksidasi dalam sel sehingga meningkatkan Basal Metabolic Rate (BMR). Tiroksin juga berperan menghambat proses fosforilasi oksidatif sehingga pembentukan Adenosin Trifosfat (ATP) berkurang dan lebih banyak dihasilkan panas. Tiroksin juga mempengaruhi sintesis protein (Mills 1987; Darmono 1995). Iodin secara perlahan-lahan diserap dari dinding saluran pencernaan ke dalam darah. Penyerapan tersebut terutama terjadi dalam usus halus, meskipun dapat berlangsung pula dalam lambung. Dalam usus, iodin bebas atau iodat mengalami reduksi menjadi iodida sebelum diserap tubuh. Dalam peredaran darah, iodida menyebar ke dalam cairan ekstraseluler seperti halnya klorida. Iodida yang masuk ke dalam kelenjar tiroid dengan cepat dioksidasi dan diubah menjadi iodin organik melalui penggabungan dengan tiroksin. Proses tersebut terjadi pula secara terbatas dalam ovum (Graham 1991; Puls 1994; Lee et al. 1999).

Seng merupakan komponen penting pada struktur dan fungsi membran sel, sebagai antioksidan, dan melindungi tubuh dari serangan lipid peroksidase. Seng berperan dalam sintesis dan transkripsi protein, yaitu dalam regulasi gen.

Pada suhu tinggi, tubuh banyak mengeluarkan keringat dan seng dapat hilang bersama keringat sehingga perlu penambahan (Richards 1989; Ahmed et al. 2002). Ikatan enzim seng yang merupakan katalis reaksi hidrolitik melibatkan enzim pada bagian aktif yang bertindak "superefisien". Enzim karbonik anhidrase mengkatalisis  $\text{CO}_2$  dalam darah, enzim karboksi peptidase mengkatalisis protein dalam pankreas, enzim alkalin fosfatase.

## **6. Macam, Sumber dan Manfaat Mineral**

### **a. Macam-macam dan Sumber Mineral**

#### **1) Kalsium (Ca)**

Sumber: Susu, telur dan buah-buahan.

Fungsi: Pembentukan tulang dan gigi



- 2) Fosfor (P)  
Sumber: Daging, ikan dan telur  
Fungsi: Pembentukan tulang dan gigi serta mengatur keseimbangan asam dan basa dalam tubuh.
- 3) Besi (Fe)  
Sumber: Susu, hati, kuning telur dan sayur-sayuran yang berwarna hijau.  
Fungsi: Pembentukan hemoglobin dalam darah.
- 4) Fluorin (F)  
Sumber: Kuning telur, susu dan otak  
Fungsi: Memperkuat gigi
- 5) Iodin (I)  
Sumber: Garam dapur  
Fungsi: Membentuk hormone tiroksin.
- 6) Natrium (Na)  
Sumber: Ikan, pisang, kentang dan sayuran hijau  
Fungsi: Mengatur kelancaran kerja otot, terutama otot jantung dan mengatur keseimbangan cairan dalam tubuh.
- 7) Klorin (Cl)  
Sumber: Garam dapur, keju dan sayuran hijau  
Fungsi: Membentuk asam lambung(HCL) dan memelihara keseimbangan cairan dalam tubuh
- 8) Kalium (K)  
Sumber: Kacang-kacangan. Hati, ikan dan kerang.  
Fungsi: Mempengaruhi kerja otot jantung, mengatur tekanan osmosis dalam sel dan membantu mengantarkan impuls saraf.
- 9) Tembaga (Cu)  
Sumber:  
Fungsi: Membantu pembentukan hemoglobin  
<http://id.shvoong.com/exact-sciences/1998456-macam-macam-mineral-sumber-dan/#ixzz1PLni8VTz>

b. Manfaat Mineral

Mineral dibutuhkan tubuh untuk mengaktifkan ratusan reaksi enzim dalam tubuh. Oleh karena itu, mineral sama pentingnya dengan vitamin.

- 1) Kalsium  
Bermanfaat untuk membangun tulang dan gigi, bertanggung jawab pada kontraksi otot, impuls saraf, kerja jantung, dan pembekuan darah yang benar.
- 2) Magnesium

Mendukung struktur tulang, hati, menjaga keseimbangan alkalin tubuh.

- 3) Sodium  
Menjaga keseimbangan elektrolit, volume cairan tubuh, dan impuls saraf.
- 4) Potasium  
Memaksimalkan membran sel, penting untuk ritme jantung.
- 5) Zinc  
Sintesis protein, transportasi karbondioksida, memengaruhi fungsi seksual, metabolisme karbohidrat, menyembuhkan luka.
- 6) Besi  
Penting untuk formasi hemoglobin, transportasi oksigen

## DAFTAR PUSTAKA

<http://amirsarifuddin.blogspot.co.id/2014/09/struktur-air.html>  
<http://okymandalasebelasipa5.blogspot.co.id/2012/11/1.html>  
<http://idpengertian.com/2015/07/fungsi-air-dalam-biologi.html>  
<http://www.invisibleman0595.co.cc/2009/09/manfaat-mineral-buat-tubuh.html>  
<http://ibuprita.suatuHari.com/tips/efek-samping-mineral/>  
<http://www.invisibleman0595.co.cc/2009/09/manfaat-mineral-buat-tubuh.html>  
[http://rikahome.multiply.com/journal/item/5/Manfaat\\_Mineral\\_Dalam\\_Tubuh\\_Manusia](http://rikahome.multiply.com/journal/item/5/Manfaat_Mineral_Dalam_Tubuh_Manusia)  
<http://tipsehat.net/search/efek-samping-mineral/>  
<http://klastik.wordpress.com/2010/06/17/pengertian-mineral/>  
<http://id.shvoong.com/exact-sciences/1998456-macam-macam-mineral-sumber-dan/#ixzz1PLni8VTz>  
<http://klastik.wordpress.com/2010/06/17/pengertian-mineral/>

**MAKALAH**  
**BIOKIMIA TENTANG AIR DAN MINERAL**



**Oleh:**

- 1. ARDIA REGITA PUTRI**
- 2. SISKAWIDYA NINGSIH**

**Dosen Pembimbing:**

**Afrahamiryano, S.Pd, M.Pd**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI**  
**JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN IPA**  
**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN**  
**UNIVERSITAS MAHAPUTERA MUHAMMAD YAMIN**

**SOLOK**

**2015**

**KATA PENGANTAR**

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Alhamdulillah...Puji syukur kehadiran Allah SWT. Atas segala rahmat dan hidayahnya segala pujian hanya layak kita aturkan kepada Allah SWT. Tuhan seru sekalian alam atas segala berkat, rahmat, taufik, serta petunjuk-Nya yang sungguh tiada berkira besarnya, sehingga penulisan dapat diselesaikan makalah yang penulis beri judul "AIR dan MINERAL".

Dalam penyusunan makalah ini, penulis banyak mendapatkan banyak bantuan dari pihak lain, oleh karena itu penulis mengucapkan rasa berterima kasih yang sebesar-besarnya kepada mereka yang telah membantu, kedua orang tua dan segenap keluarga yang memberikan dukungan, moril, dan kepercayaan yang sangat berarti bagi penulis.

Berkat dukungan mereka semua kesuksesan ini di mulai, dan semua ini bisa memberikan sebuah kebahagiaan dan menjadi bahan tuntunan ke arah yang lebih baik. Penulis tentu berharap isi makalah ini tidak meninggalkan celah, berupa kekurangan dan kesalahan namun kemungkinan akan selalu tersisa kekurangan yang tidak di sadari oleh penulis.

Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritikan dan saran yang membangun agar makalah ini dapat menjadi lebih baik lagi. Akhir kata, penulis mengharapkan agar makalah ini bermanfaat bagi semua pembaca.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Solok, 12 Oktober 2015

Penulis

## **DAFTAR ISI**

