

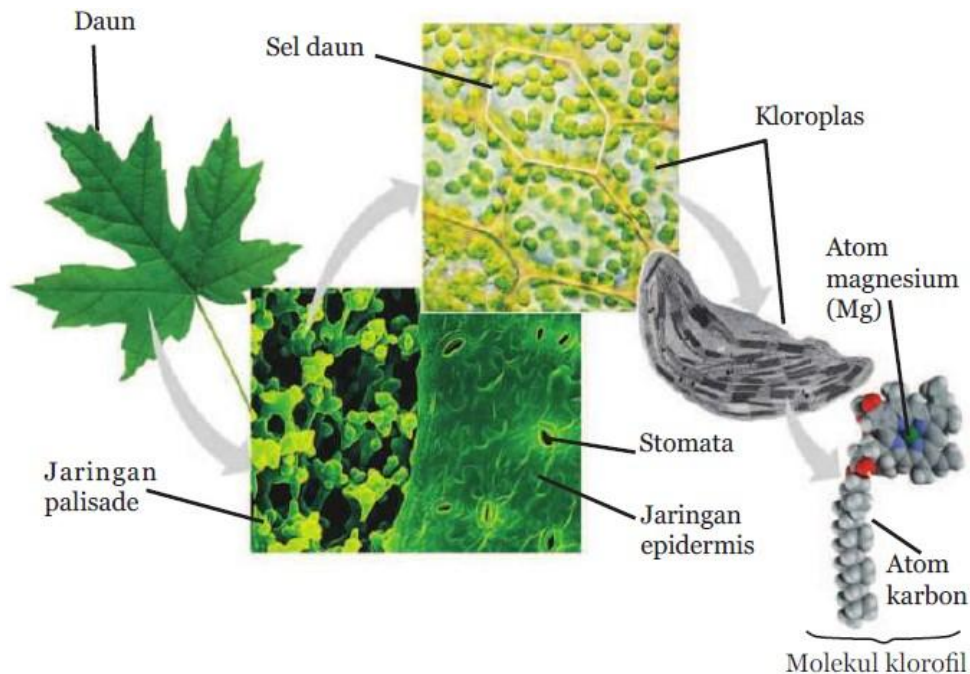
Apa yang kamu ketahui tentang molekul? Tersusun atas apakah molekul itu? Apa yang dimaksud dengan atom? Apa saja partikel yang menyusun atom? Bagaimana perkembangan teori atom? Semua itu akan dibahas di Bab 4 ini yaitu tentang **Partikel Penyusun Benda Mati dan Mkhluk Hidup**.

Partikel Penyusun Benda Mati dan Makhluk Hidup

Untuk pembahasan bagian kedua silahkan lihat di halaman [Partikel Penyusun Benda Mati dan Makhluk Hidup #Part2](#)

1. Molekul dalam Benda Mati dan Makhluk Hidup

Di alam ini terjadi proses pembentukan zat seperti **fotosintesis** dan proses penguraian zat seperti pembusukan daun. Zat di alam tersusun atas materi sangat kecil yang disebut atom. **Fotosintesis terjadi dalam organel** yaitu kloroplas. Kloroplas terdiri dari molekul klorofil yang memiliki struktur sebagai berikut :

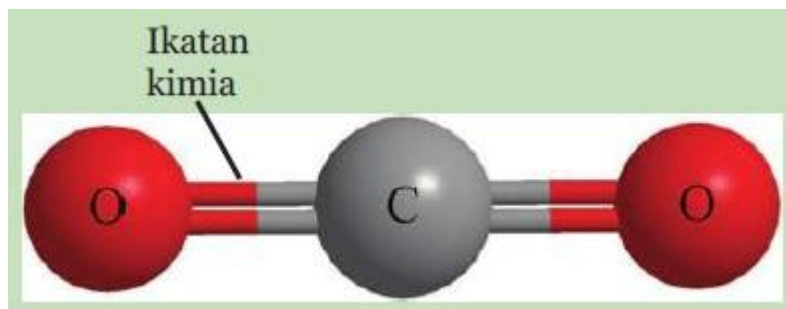


Klorofil merupakan senyawa yang tersusun atas beberapa atom diantaranya karbon (C), hidrogen (H), oksigen (O), Nitrogen (N) dan Magnesium (Mg). Glukosa mempunyai atom - atom penyusun yaitu hidrogen, oksigen dan karbon. Atom - atom penyusun glukosa sama seperti pada karbon dioksida (CO_2) dan air (H_2O).

Glukosa yang terbentuk hasil fotosintesis memiliki zat yang berbeda dari zat asalnya yaitu karbondioksida dan air. Glukosa berbentuk padat dan rasanya manis, karbondioksida berbentuk gas dan tidak berasa, air berbentuk cair dan tidak berasa.

Molekul yang menyusun zat terdiri dari 2 atom atau lebih yang dapat berikatan melalui proses kimia dan dinamakan ikatan kimia. Pada CO₂ terdapat 1 atom C yang mengikat 2 atom O dan terdapat 2 ikatan kimia antara atom C dan O. Pada H₂O 1 atom O mengikat 2 atom H dan terdapat 2 ikatan kimia yang mengikat atom H dan O.

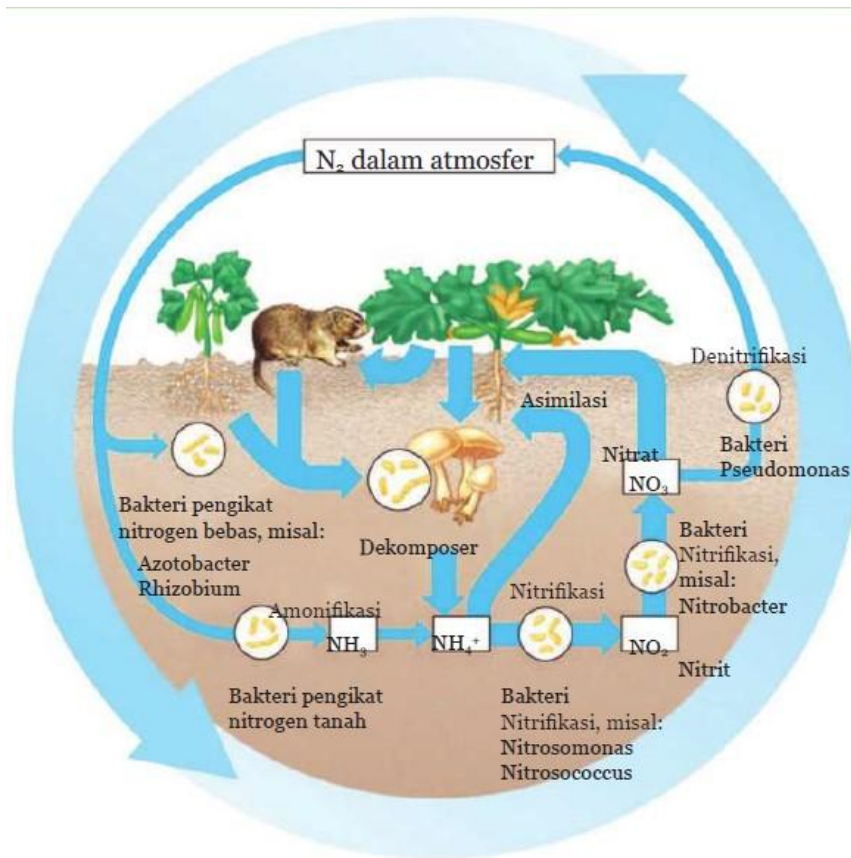
Berikut model ikatan kimia pada CO₂



Pembentukan glukosa pada fotosintesis, penguraian sampah, siklus gas karbondioksida dan siklus nitrogen merupakan contoh proses kimia yang terjadi di alam dan dapat menjaga keseimbangan alam. Zat - zat kimia yang diperlukan makhluk hidup ada yang disediakan oleh alam, ada juga yang dibuat oleh manusia melalui proses kimia dalam industri.

Pupuk buatan seperti Urea mengandung nitrogen dalam bentuk ion amonium ($NH_4^+NH_4^+$). Pupuk NPK mengandung nitrogen, fosfor dan kalium yang digunakan petani untuk menyuburkan tanaman.

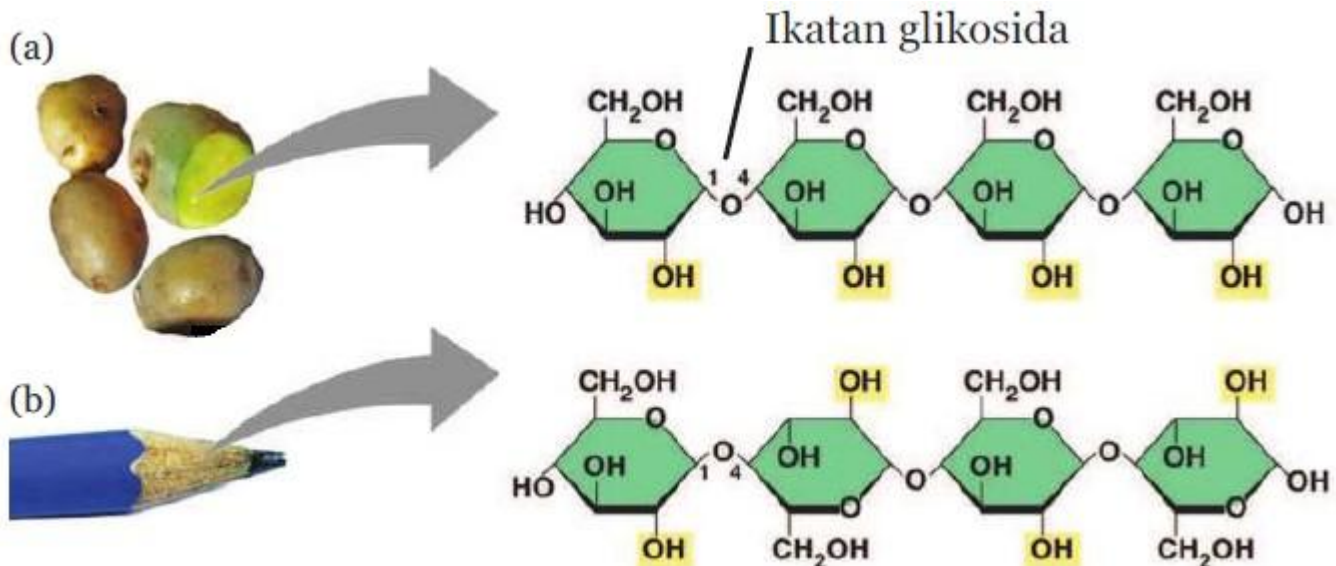
Siklus nitrogen secara alami



Tubuh makhluk hidup juga tersusun atas milyaran atom - atom. Atom - atom berikatan membentuk senyawa hingga menjadi bentuk tertentu. Misalnya rambut kita, tersusun dari molekul yang mengandung karbon (C), hidrogen (H), nitrogen (N), sulfur (S) dan tulang kita mengandung kalsium (Ca), fosfor (P) dan oksigen (O).

Amilum disusun oleh molekul berantai panjang. Rantai panjang disusun oleh unit sederhana yang disebut glukosa. Antar molekul glukosa dihubungkan oleh oksigen dengan ikatan glikosida.

Berikut perbedaan struktur senyawa amilum pada kentang dan selulosa pada pensil



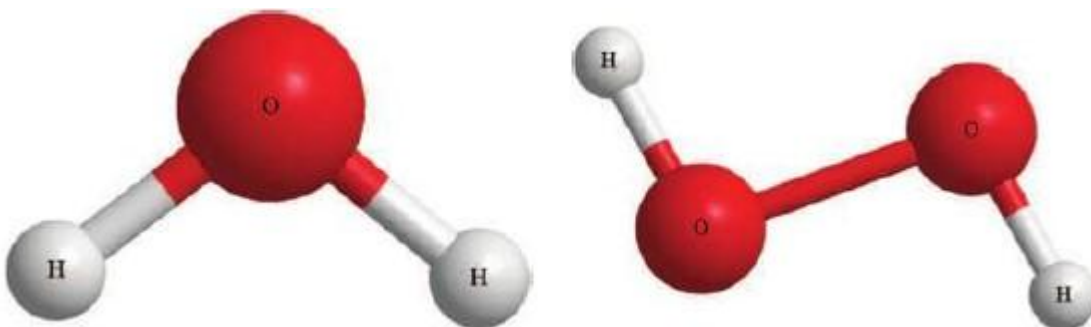
1: Amilum pada kentang

2: selulosa pada pensil

Amilum dan selulosa mempunyai molekul penyusun sama yaitu glukosa, tapi ikatan antarmolekulnya berbeda. Selulosa adalah zat yang keras, jika dikonsumsi manusia tidak dapat dicerna oleh tubuh. Amilum dapat dicerna dan dijadikan sebagai sumber energi.

Setiap senyawa memiliki rumus molekul yang menunjukkan jenis atom penyusun dan perbandingannya. Air (H_2O) tersusun atas 1 atom O dan 2 atom H. Apabila 2 atom O mengikat 2 atom H, terbentuk senyawa hidrogen peroksida (H_2O_2).

Perbedaan struktur molekul H_2O dengan H_2O_2

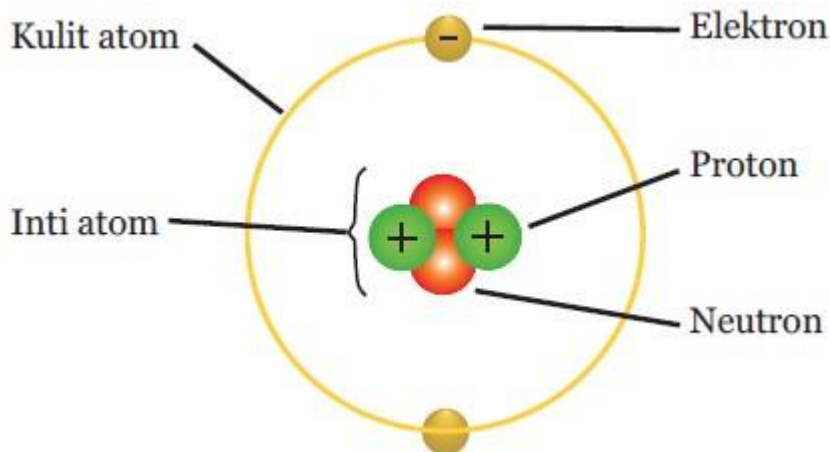


2. Atom dan Partikel Penyusunnya

Atom adalah unit terkecil dari suatu materi. Atom terdiri atas sub atom yaitu elektron,

neutron dan proton. Neutron dan proton membentuk inti atom (nukleus).

Elektron bermuatan negatif, proton bermuatan positif dan neutron tidak bermuatan. Berikut struktur atom helium (He) :

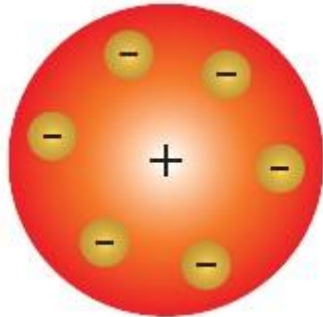


Pada atom netral, jumlah proton dan elektron adalah sama. Setiap partikel penyusun subatom mempunyai massa. Elektron mempunyai massa sangat kecil dibanding proton dan neutron, sehingga massa atom berpusat pada inti atom saja.

Berikut perkembangan teori atom

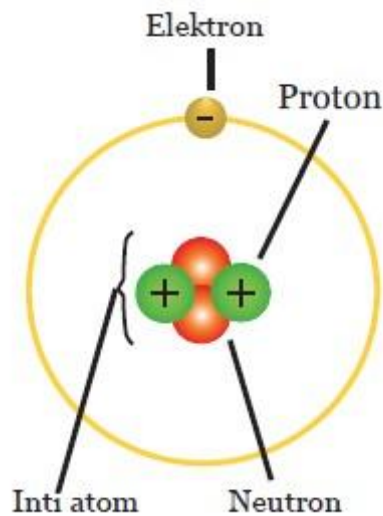
Penemu/ Teori Atom	Model Atom	Penjelasan
John Dalton		Atom sebagai bola pejal dan merupakan bagian terkecil yang tidak dapat dibagi lagi. Setiap unsur terdiri atas atom-atom yang identik. Atom-atom dari unsur berbeda mempunyai atom berbeda. Atom-atom dapat bergabung dengan perbandingan tertentu membentuk senyawa.

Joseph John
Thompson



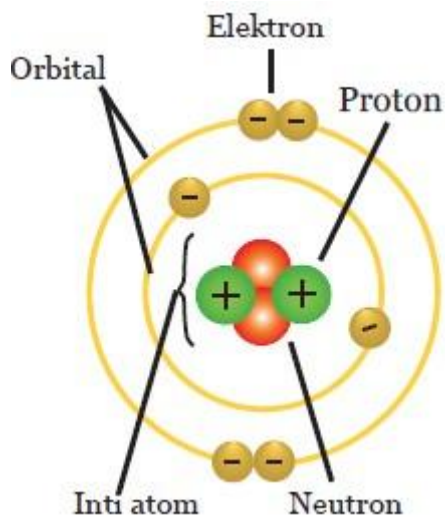
Atom merupakan bola bermuatan positif dan di tempat-tempat tertentu terdapat elektron-elektron yang bermuatan negatif seperti kismis dalam roti.

Ernest
Rutherford

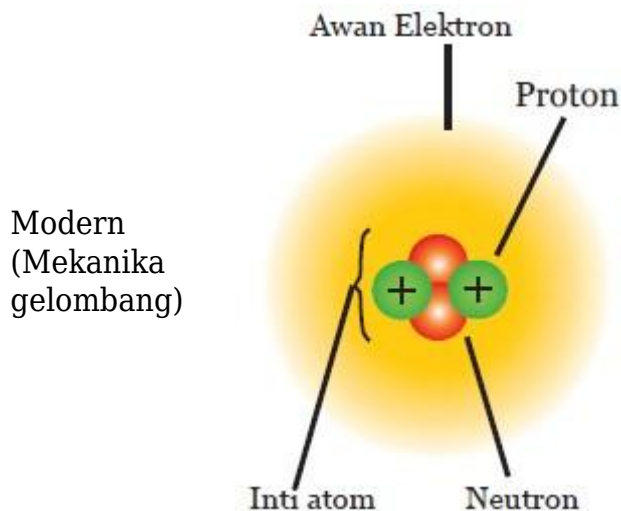


Atom sebagai bola yang di tengah - tengahnya terdapat inti atom yang merupakan pusat muatan positif dan pusat massa. Sedangkan elektron-elektron berputar mengelilingi inti.

Niels Bohr



Atom terdiri dari inti yang menjadi pusat massa atom dan pusat muatan positif. Sedangkan elektron bergerak disekeliling inti pada lintasan tertentu (orbit) yang disebut kulit-kulit atom. Selama elektron mengelilingi inti, elektron tidak memancarkan energi.



Atom tersusun atas partikel sub atom yaitu neutron (n), proton (p), dan elektron (e). Neutron dan proton menjadi satu membentuk inti yang padat disebut nukleus atau inti atom. Elektron bergerak disekeliling inti hampir dalam kecepatan cahaya membentuk awan elektron.

Menurut Bohr, atom memiliki kulit atom tempat elektron mengelilingi nukleus. Kulit atom yang dekat dengan nukleus (paling dalam) memiliki energi yang rendah, sedang yang jauh dari nukleus (paling luar) memiliki energi tinggi.

Apabila jumlah elektron dan proton dalam atom jumlahnya berbeda, maka atom tersebut akan bermuatan atau membentuk ion. **Proses pembentukan ion disebut ionisasi.**

Mikroskop elektron adalah alat yang dapat digunakan untuk melihat benda yang sangat kecil, misalnya virus dan organel sel dengan **perbesaran 1000 hingga 1 juta kali**. Sedangkan mikroskop cahaya maksimal **perbesaran 1000 kali**.

Pada mikroskop elektron, berkas elektron digunakan sebagai pengganti cahaya. Kemampuan pembesaran elektron diakibatkan oleh pendeknya panjang gelombang dari elektron **yaitu 100.000 kali lebih kecil** daripada cahaya tampak. Gambar yang dihasilkan tidak berwarna (hitam putih).

Berikut hasil gambar mikroskop cahaya dan elektron



1: Mikroskop cahaya (160 x)

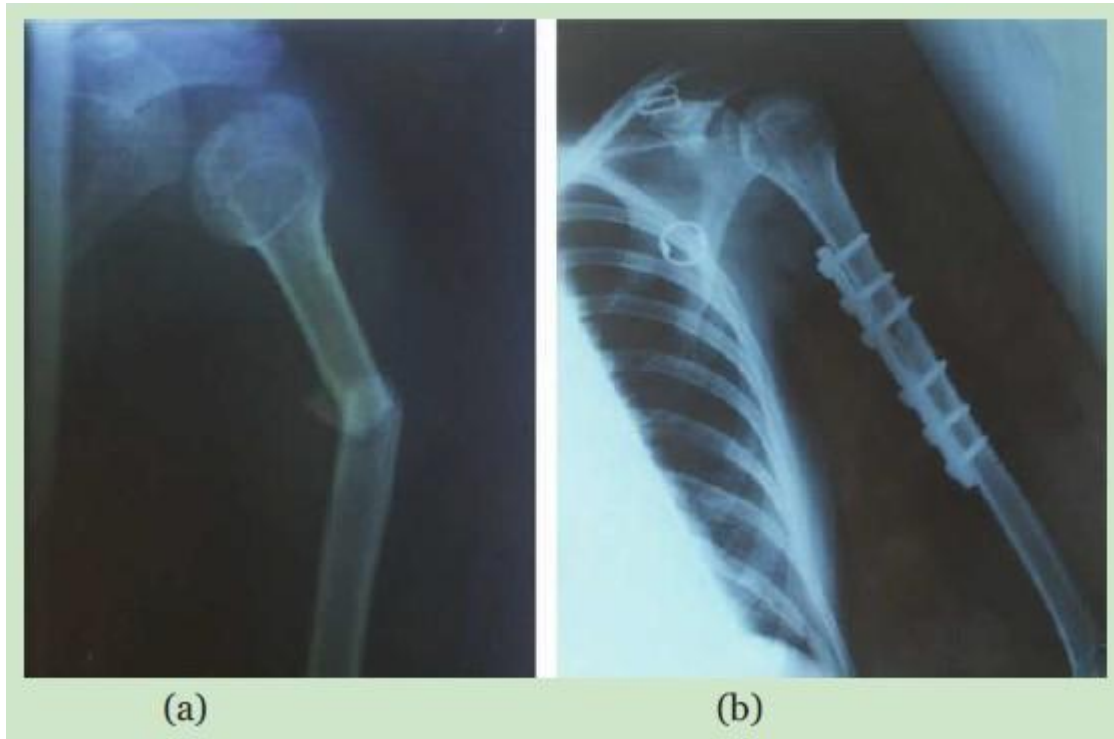
2: Mikroskop elektron (425 x)

Penerapan lain dari mikroskop elektron yaitu Rontgen atau Sinar-X. Sinar-X digunakan untuk mendiagnosa atau menganalisa penyakit, biasanya untuk melihat patah tulang dan paru - paru. Sinar-X ditemukan oleh Wilhem C. Rontgen pada tahun 1895.

Wilhem C. Rontgen menemukan bahwa ketika elektron yang memiliki energi tinggi menabrak suatu materi seperti gelas, maka akan memancarkan radiasi (energi yang dialirkan dalam bentuk gelombang elektromagnet atau partikel sub atom) dan dapat menembus benda yang tidak dapat ditembus oleh cahaya biasa. Radiasi tersebut dinamakan Sinar-X.

Saat ini, sinar-X sangat penting untuk mendiagnosa suatu penyakit. Sinar-X juga dapat digunakan untuk menganalisa struktur molekul suatu senyawa yang berbentuk kristal. Teknik ini dikenal dengan crystallography.

Berikut contoh hasil diagnosa penyakit menggunakan sinar-X



a. tulang yang patah, b. kondisi tulang setelah penyambungan

Demikian ringkasan materi Partikel Penyusun Benda Mati dan Makhluk Hidup. Untuk lanjutan part 2 silahkan lihat di bagian [Nomor Atom dan Nomor Massa](#). Lanjutan part 3 lihat di halaman [Ion dan Karakteristik Benda](#).

Semoga bermanfaat dan bisa menambah referensi kamu. Untuk melihat rangkuman lengkap silahkan buka halaman [Rangkuman Materi IPA Kelas 9](#).