

STRUKTUR ATOM

Dadang Irawan¹, Ellawati², Siti Raudhatul Ulum³, Ika Putra Viratama⁴

IAIN Fattahul Muluk Papua¹²³⁴

*dadangirawanjr@gmail.com¹, elawatialiyah@gmail.com², raudhatulsiti29@gmail.com³,
putraviratama@gmail.com⁴*

[Submitted : Januari 2024, Published : Januari 2024 : DOI 10.9644/sindoro.v3i1.2032](#)

ABSTRAK

Atom, unit terkecil materi yang tak terbagi, bukanlah sekadar titik tak berwujud. Ia menyimpan keindahan kompleksitas dalam tatanannya. Inti atom, tempat sebagian besar massa bersemayam, dihuni oleh proton bermuatan positif dan neutron tak bermuatan. Di sekelilingnya, menarilah para elektron bermuatan negatif dalam orbital-orbital, bagai planet mengelilingi matahari. Interaksi antar partikel subatomik ini menentukan identitas unsur dan mempengaruhi perilaku kimiawi unsur tersebut.

Kata Kunci : Atom, Proton, Neutron dan Elektron

ABSTRACT

Atoms, the smallest indivisible units of matter, are not simply intangible points. It holds the beauty of complexity in its structure. The atomic nucleus, where most of the mass resides, is populated by positively charged protons and uncharged neutrons. Around it, negatively charged electrons dance in orbitals, like planets around the sun. The interactions between these subatomic particles determine the identity of the element and influence the chemical behavior of the element.

Keywords: Atoms, Protons, Neutrons and Electrons

PENDAHULUAN

Di balik wujud benda yang kita lihat, bersembunyi partikel penyusunnya yang amat kecil bernama atom. Dalam dunia mikroskopis atom ini pun ternyata tersusun

dari partikel yang lebih kecil lagi, yaitu subatom. Atom adalah partikel yang sangat kecil, sulit untuk dibayangkan. Satu titik di akhir kalimat ini saja memiliki panjang sekitar 20 juta atom. Atom terdiri dari inti yang berisi proton dan neutron, serta elektron yang bergerak cepat di sekitar inti. Elektron dalam atom hanya dapat berada pada tingkat energi tertentu, yang disebut kulit. Setiap kulit memiliki jarak yang berbeda dari inti atom. Elektron akan menempati kulit yang paling dekat dengan inti atom terlebih dahulu, lalu kulit yang lebih jauh.

PEMBAHASAN

Pengertian Struktur Atom

Struktur atom adalah susunan proton, neutron, dan elektron yang membentuk atom. Proton dan neutron terdapat di inti atom, sedangkan elektron mengelilingi inti atom. Inti atom terdiri dari dua jenis partikel, yaitu proton dan neutron. Proton bermuatan positif, sedangkan neutron tidak bermuatan. Elektron mengelilingi inti atom dan terikat oleh gaya elektromagnetik. Gaya elektromagnetik ini juga berperan dalam mengikat atom-atom lain untuk membentuk molekul.

Teori atom tidak dapat dipisahkan dari gaya elektromagnetik. Gaya ini berperan dalam menjelaskan struktur dan sifat atom. Struktur atom sendiri terus mengalami perkembangan seiring dengan perkembangan pemahaman kita tentang gaya elektromagnetik.

Teori - Teori Atom

1. Model Atom Dalton

John Dalton (1776 - 1844) adalah pencetus teori atom modern yang asli. Dia adalah seorang guru dan ahli kimia yang berkebangsaan inggris. Teori atom Dalton dikemukakan berdasarkan 2 hukum, yaitu hukum kekekalan massa dan hukum kekekalan perbandingan tetap. Teori atom Dalton dikembangkan selama periode 1803 - 1808 dan didasarkan atas 3 asumsi pokok, yaitu:

- a. Setiap unsur kimia tersusun oleh partikel-partikel kecil yang tidak dapat dihancurkan dan dipisahkan yang disebut atom. Selama mengalami perubahan kimia, atom tidak bias diciptakan dan dimusnahkan.

- b. Semua atom dari suatu unsur mempunyai massa dan sifat yang sama, tetapi atom-atom dari suatu unsur berbeda dengan atom-atom dari unsur yang lain, baik massa maupun sifat-sifatnya yang berlainan.
 - c. Dalam senyawa kimiawi, atom-atom dari unsur yang berlainan melakukan ikatan dengan perbandingan angka sederhana.
2. Model Atom Thompson

Pada tahun 1897 Joseph John Thompson (1856-1909) menemukan electron dan kemudian Thompson mengajukan teori atom baru yaitu yang disebut dengan Model Atom Thompson. Model Atom Thompson di analogkan seperti sebuah roti kismis karena saat itu Thompson beranggapan bahwa atom bermuatan positif dengan adanya elektron bermuatan negatif di sekelilingnya.

- a. Atom berupa bola yang bermuatan positif dengan adanya elektron yang bermuatan negatif di sekelilingnya.
 - b. Muatan positif dan negatif pada atom besarnya sama. Hal ini menjadikan atom bermuatan netral. Suatu atom tidak mempunyai muatan positif atau negatif yang berlebihan.
3. Model Atom Rutherford

Pada tahun 1911, Ernest Rutherford (1871-1937) mengungkapkan teori atom modern yang dikenal sebagai model atom Rutherford yaitu:

- a. Atom tersusun dari : Inti atom yang bermuatan positif dan Electron-elektron yang bermuatan negative dan mengelilingi inti
 - b. Semua proton terkumpul dalam inti atom, dan menyebabkan inti atom bermuatan positif.
 - c. Sebagian besar volume atom merupakan ruang kosong. Hampir semua massa atom terpusat pada inti atom yang sangat kecil. Jari-jari atom sekitar 10^{-10} m, sedangkan jari-jari inti atom sekitar 10^{-15} m
4. Model Atom Niels Bohr

Pada tahun 1913, seorang ilmuwan dari Denmark yang bernama Niels Henrik David Bohr (1885-1962) menyempurnakan Atom Rutherford. Model atom yang diajukan Bohr dikenal sebagai Model Atom Rutherford-Bohr, yang dapat diterangkan sebagai berikut :

- a. Elektron-elektron dalam atom hanya dapat melintasi lintasan-lintasan tertentu yang disebut kulit-kulit atau tingkat-tingkat energi, yaitu lintasan dimana elektron berada dalam keadaan stationer, artinya tidak memancarkan energi.
- b. Kedudukan elektron dalam kulit-kulit, tingkat-tingkat energi dapat disamakan dengan kedudukan seseorang yang berada pada anak - anak tangga. Seseorang hanya dapat berada pada anak tangga pertama, kedua, ketiga dst, tetapi ia tidak mungkin berada di antara anak tangga tersebut.

Dalam model atom Bohr ini dikenal istilah konfigurasi elektron, yaitu susunan elektron pada masing-masing kulit. Data yang digunakan untuk1. Elektron-elektron dalam atom hanya dapat melintasi lintasan-lintasan tertentu yang disebut kulit kulit atau tingkat-tingkat energi, yaitu lintasan dimana elektron berada dalam keadaan stationer, artinya tidak memancarkan energi.

Untuk menentukan konfigurasi electron suatu unsur, ada beberapa patokan yang harus di ingat, yaitu sebagai berikut:

1. Dimulai dari lintasan yang terdekat dengan inti, masing-masing lintasan disebut kulit ke-1 (Kulit K), kulit ke-2 (Kulit L), kulit ke-3 (Kulit M), kulit ke-4 (Kulit N), kulit ke-5 (Kulit O), dan seterusnya.
2. Jumlah elektron maksimum yang dapat menempati masing-masing kulit adalah: $2n^2$ Dengan n = nomor kulit, KulitK = 2 , Kulit L = 8 , dst.
3. Kulit yang paling luar hanya boleh mengandung maksimal 8 elektron.

Elektron

Penemuan elektron diawali dengan ditemukannya sinar katode oleh Julius Plucker (1801-1868) yang kemudian William Crookes (1832-1919) dari inggris pada tahun 1875 mengulangi eksperimen Plucker tersebut dengan lebih teliti mengungkapkan bahwa sinar katode merupakan kumpulan partikel-partikel yang saat itu belum dikenal. Partikel sinar katode itu dinamai "Elektron" oleh George Johnstone Stoney (1817-1895) pada tahun 1891. Kemudian pada tahun 1897, J.J Thompson (1856-1940) dari inggris melalui serangkaian eksperimennya berhasil menemukan elektron yang dimaksud stoney. Thompson membuktikan bahwa

elektron merupakan partikel penyusun atom. Bahkan, Thompson mampu menghitung perbandingan muatan terhadap massa elektron e/m , yaitu $1,759 \times 10^8$ C/ alpha kemudian pada tahun 1908, Robbert Andrew Millikan (1868-1953) dari univ. Chicago menemukan harga muatan elektron, yaitu $1,602 \times 10^{-19}$ C.

1. Muatan elektron adalah $-1e$, yang mendekati $-1,602 \times 10^{-19}$
2. Massa sebuah elektron kira-kira $9,1 \times 10^{-31}$.
3. Karena massa elektron yang relatif dapat diabaikan, elektron tersebut diabaikan saat menghitung massa atom.

Proton

untuk pertama kalinya adalah seorang Fisikawan asal Jerman yaitu Eugen Goldstein (1850-1930) pada tahun 1886. Kemudian keberadaan partikel penyusun atom yang bermuatan positif itu semakin terbukti ketika Ernest Rutherford (1871-1937) pada tahun 1906 berhasil menghitung bahwa massa partikel bermuatan positif itu kira-kira 1.837 kali massa elektron. Kini partikel itu kita sebut dengan proton, nama yang baru dipakai mulai tahun 1919.

1. Proton adalah partikel subatom bermuatan positif. Muatan proton adalah $1e$, yang setara dengan sekitar $1,602 \times 10^{-19}$
2. Massa proton kira-kira $1,672 \times 10^{-24}$
3. Proton 1800 kali lebih berat daripada elektron.
4. Jumlah proton dalam atom suatu unsur selalu sama dengan nomor atom unsur tersebut.

Suatu atom biasanya terdiri dari sejumlah proton dan neutron yang berada di bagian inti (tengah) atom, dan sejumlah elektron yang mengelilingi inti tersebut. Dalam atom bermuatan netral, banyaknya proton akan sama dengan jumlah elektronnya. Banyaknya proton di bagian inti biasanya akan menentukan sifat kimia suatu atom. Inti atom sering dikenal juga dengan istilah nukleus atau nukleon (nucleon), dan reaksi yang terjadi atau berkaitan dengan inti atom ini disebut reaksi nuklir.

Neutron

Pada tahun 1932 James Chadwick (1891-1974) berhasil menemukan neutron. Neutron adalah partikel inti yang tidak bermuatan atau bersifat netral. Dengan penemuan neutron ini, struktur atom menjadi semakin jelas. Atom tersusun dari inti atom yang dikelilingi oleh elektron yang bermuatan negatif. Inti atom sendiri terdiri dari proton yang bermuatan positif dan neutron yang tidak bermuatan. Kedua partikel penyusun atom ini disebut nucleon artinya partikel-partikel inti. Oleh karena atom bersifat netral, maka jumlah proton yang bermuatan positif harus sama dengan jumlah elektron yang bermuatan negatif. Jadi, atom tersusun dari inti atom yang mengandung proton dan neutron serta elektron yang berada diluar inti atom.

1. Massa neutron hampir sama dengan massa proton, yakni $1,674 \times 10^{-24}$
2. Neutron adalah partikel netral secara listrik dan tidak membawa muatan.
3. Isotop yang berbeda dari suatu unsur mempunyai jumlah proton yang sama tetapi jumlah neutron yang ada dalam inti masing-masing berbeda

KESIMPULAN

Atom adalah unit terkecil dari materi yang masih mempertahankan sifat-sifat kimiawi unsur tersebut. Atom terdiri dari tiga jenis partikel dasar: proton, neutron, dan elektron. Proton adalah partikel dasar yang bermuatan positif. Jumlah proton dalam inti atom menentukan nomor atom unsur tersebut. Nomor atom adalah bilangan yang unik untuk setiap unsur dan menentukan sifat kimiawi unsur tersebut. Neutron adalah partikel dasar yang bermuatan netral. Neutron tidak menentukan sifat kimiawi unsur, tetapi menentukan massa atom unsur tersebut. Elektron adalah partikel dasar yang bermuatan negatif. Elektron mengelilingi inti atom dalam orbit-orbit tertentu. Orbit-orbit ini disebut kulit atom.

DAFTAR PUSTAKA

N Restu, Perkembangan Teori Atom dan tokoh-tokohnya, Gramedia Blog, diakses pada 17 Januari 2024 dari <https://www.gramedia.com/literasi/perkembangan-teori-atom/>

Yuliasi Ariyanto, Bahan Ajar Mapel Kimia Kelas X: Struktur Atom, Teori-Teori Atom, Partikel Dasar, dan Penemuan Partikel Dasar. Isotop, Isobar dan Isoton, Academia.edu, diakses pada 17 januari 2024 dari https://www.academia.edu/27006397/STRUKTUR_ATOM

Byju Raveendran dan Divya Gokulnath, Struktur atom - penemuan partikel subatom, Byju's, diakses pada 18 januari 2024 dari <https://byjus.com/jee/atomic-structure/>