

Oksigen

Oksigen (bahasa Latin: oxygenium; bahasa Inggris: oxygen), yang juga disebut zat asam atau zat pembakar, adalah unsur kimia dengan lambang O dan nomor atom 8. Dalam tabel periodik, oksigen merupakan unsur nonlogam golongan VIA (kalkogen) dan dapat dengan mudah bereaksi dengan hampir semua unsur lainnya (utamanya menjadi oksida). Pada temperatur dan tekanan standar, dua atom oksigen berikatan menjadi O_2 (dioksigen), gas yang tidak berwarna, tidak berasa, dan tidak berbau. Oksigen merupakan unsur paling melimpah ketiga di alam semesta berdasarkan massa (setelah hidrogen dan helium)[3] dan unsur paling melimpah di kerak Bumi.[4] Berdasarkan volume, 20,9% atmosfer bumi adalah oksigen.[5]

Semua kelompok molekul organik pada makhluk hidup, seperti protein, karbohidrat, dan lemak, mengandung unsur oksigen. Demikian pula senyawa anorganik yang terdapat pada cangkang, gigi, dan tulang hewan. Sebagian besar oksigen dalam tubuh makhluk hidup dalam bentuk air (H_2O), senyawa penting pada makhluk hidup. Oksigen dalam bentuk O_2 dihasilkan dari air oleh sianobakteri, ganggang, dan tumbuhan selama fotosintesis, dan digunakan pada respirasi sel oleh hampir semua makhluk hidup. Oksigen beracun bagi organisme anaerob, yang merupakan bentuk kehidupan paling dominan pada masa-masa awal evolusi kehidupan. O_2 kemudian mulai berakumulasi di atmosfer sekitar 2,5 miliar tahun yang lalu.[6] Terdapat pula alotrop oksigen lainnya, yaitu ozon (O_3). Lapisan ozon pada atmosfer membantu melindungi biosfer dari radiasi ultraviolet, tetapi pada permukaan bumi ia adalah polutan yang merupakan produk samping dari asbut.

Oksigen secara terpisah ditemukan oleh Carl Wilhelm Scheele di Uppsala pada tahun 1773 dan Joseph Priestley di Wiltshire pada tahun 1774. Temuan Priestley lebih terkenal oleh karena publikasinya merupakan yang pertama kali dicetak. Namun, Priestley memanggil oksigen "dephlogisticated air" dan tidak mengetahuinya sebagai elemen kimia. Istilah oxygen diciptakan oleh Antoine Lavoisier pada tahun 1777,[7] yang eksperimennya dengan oksigen berhasil meruntuhkan teori flogiston pembakaran dan korosi yang terkenal. Ia juga berhasil menjelaskan peran oksigen dalam pembakaran.

Oksigen secara industri dihasilkan dengan distilasi bertingkat udara cair, dengan menggunakan zeolit untuk memisahkan karbon dioksida dan nitrogen dari udara, ataupun elektrolisis air, dll. Oksigen digunakan dalam produksi baja, plastik, dan tekstil, ia juga digunakan sebagai propelan roket, untuk terapi oksigen, dan sebagai penyokong kehidupan pada pesawat terbang, kapal selam, penerbangan luar angkasa, dan penyelaman,

Salah satu eksperimen pertama yang diketahui tentang hubungan antara pembakaran dan udara dilakukan oleh Philo dari Byzantium, seorang penulis Yunani abad ke-2 SM tentang mekanika. Dalam karyanya, *Pneumatica*, Philo mengamati bahwa membalikkan wadah di atas lilin yang menyala dan memasukkan air di bawah leher kapal mengakibatkan air naik ke leher.[8] Philo salah menduga bahwa bagian udara di bejana diubah menjadi api elemen klasik dan dengan demikian keluar melalui pori-pori di kaca.

Awalnya, para ilmuwan banyak menganggap bahwa udara adalah satu dari empat unsur dan bukan merupakan campuran berbagai gas, seperti yang diketahui ilmuwan sekarang. Karena itu, awalnya para ilmuwan tidak mengetahui adanya oksigen sebagai salah satu komponen udara. Leonardo da Vinci yang hidup pada 1452-1519 mengamati bahwa sebagian udara digunakan dalam proses pembakaran dan pernapasan, dan tanpa udara api maupun makhluk hidup akan mati.[9][10]

Pada akhir abad ke-17, Robert Boyle membuktikan bahwa udara diperlukan dalam proses pembakaran. Kimiawan Inggris, John Mayow, melengkapi hasil kerja Boyle dengan menunjukkan bahwa hanya sebagian komponen udara yang ia sebut sebagai *spiritus nitroaereus* atau *nitroaereus* yang diperlukan dalam pembakaran.[11] Pada satu eksperimen, ia menemukan bahwa dengan memasukkan seekor tikus ataupun sebatang lilin ke dalam wadah penampung yang tertutup oleh permukaan air akan mengakibatkan permukaan air tersebut naik dan menggantikan seperempatbelas volume udara yang hilang.[12] Dari percobaan ini, ia menyimpulkan bahwa *nitroaereus* digunakan dalam proses respirasi dan pembakaran.

Mayow mengamati bahwa berat antimon akan meningkat ketika dipanaskan. Ia menyimpulkan bahwa *nitroaereus* haruslah telah bergabung dengan antimon.[11] Ia juga mengira bahwa paru-paru

memisahkan nitroaereus dari udara dan menghantarkannya ke dalam darah, dan panas tubuh hewan serta pergerakan otot akan mengakibatkan reaksi nitroaereus dengan zat-zat tertentu dalam tubuh.[11] Laporan seperti ini dan pemikiran-pemikiran serta percobaan-percobaan lainnya dipublikasikan pada tahun 1668 dalam karyanya *Tractatus duo* pada bagian "De respiratione".[12] Dalam percobaan Robert Hooke, Ole Borch, Mikhail Lomonosov, dan Pierre Bayen, percobaan mereka semuanya menghasilkan oksigen, tetapi tiada satupun dari mereka yang mengenalinya sebagai unsur.[13] Hal ini kemungkinan besar disebabkan oleh prevalensi filosofi pembakaran dan korosi yang dikenal sebagai teori flogiston.

Teori flogiston dikemukakan oleh alkimiawan Jerman, J. J. Becher pada tahun 1667, dan dimodifikasi oleh kimiawan Georg Ernst Stahl pada tahun 1731.[14] Teori flogiston menyatakan bahwa semua bahan yang dapat terbakar terbuat dari dua bagian komponen. Salah satunya adalah flogiston, yang dilepaskan ketika bahan tersebut dibakar, sedangkan bagian yang tersisa setelah terbakar merupakan bentuk asli materi tersebut.[15]