

# Hidrogen (H), Unsur Nomor Atom 1: Dari Bintang hingga Energi

6 Agustus 2026 • Artikel

*Mengenal hidrogen: struktur atom dan isotop, H<sub>2</sub>, bintang dan air, produksi, sel bahan bakar, kegunaan, jejak emisi, serta keselamatannya.*

UNSUR NOMOR ATOM 1

# HIDROGEN

Unsur paling sederhana di alam semesta

1

H

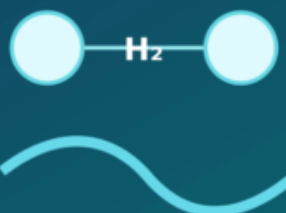
1,008

PEMBAWA ENERGI

Bukan sumber energi gratis

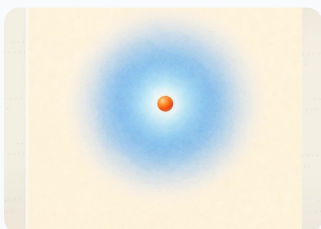
BINTANG • AIR • AMONIA

SEL BAHAN BAKAR • ROKET



Atom H ≠ gas H<sub>2</sub> ≠ air H<sub>2</sub>O

**Hidrogen adalah unsur kimia dengan simbol H dan nomor atom 1.** Ia merupakan unsur paling sederhana dan paling melimpah di alam semesta. Di Bumi, hidrogen banyak ditemukan sebagai bagian dari air, senyawa organik, dan bahan bakar—bukan sebagai cadangan gas H<sub>2</sub> bebas yang siap digunakan.



Video di artikel ini

[Tonton di versi web artikel →](#)

Video pengantar singkat tentang unsur hidrogen.

## Kartu identitas hidrogen

|                      |                               |
|----------------------|-------------------------------|
| Nama unsur           | Hidrogen                      |
| Simbol               | H                             |
| Nomor atom           | 1                             |
| Massa atom relatif   | 1,008                         |
| Golongan dan periode | Golongan 1, periode 1, blok s |
| Konfigurasi elektron | 1s <sup>1</sup>               |
| Wujud pada 20 °C     | Gas                           |
| Titik didih          | Sekitar -252,9 °C             |

Atom hidrogen netral memiliki satu proton dan satu elektron. Isotopnya memiliki jumlah proton yang sama, tetapi jumlah neutron berbeda. Protium (<sup>1</sup>H) tidak memiliki neutron, deuterium (<sup>2</sup>H atau D) memiliki satu neutron, sedangkan tritium (<sup>3</sup>H atau T) memiliki dua neutron dan bersifat radioaktif.

### ATOM HIDROGEN DAN TIGA ISOTOP

Nomor atom tetap 1; jumlah neutron dan massa isotop berbeda



**1**

**H**

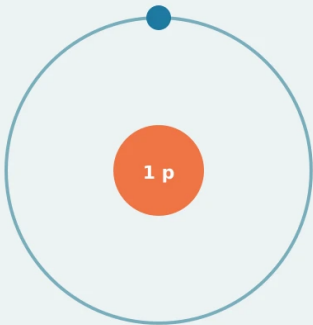
1,008

**ATOM NETRAL**

Inti: 1 proton

Elektron: tepat 1

**Konfigurasi: 1s<sup>1</sup>**



**<sup>1</sup>H**

**PROTIUM**

1 p • 0 n

stabil

**<sup>2</sup>H / D**

**DEUTERIUM**

1 p • 1 n

stabil

**<sup>3</sup>H / T**

**TRITIUM**

1 p • 2 n

radioaktif

Model tingkat energi sederhana; bukan lintasan elektron literal dan tidak dibuat menurut skala.

Model tingkat energi disederhanakan. Elektron bukan bola kecil yang mengorbit pada lintasan tetap dan gambar tidak dibuat menurut skala.

## Atom H, gas H<sub>2</sub>, dan senyawa bukan hal yang sama

Simbol **H** menunjuk unsur atau satu atom hidrogen. Dalam kondisi biasa, hidrogen elemental umumnya hadir sebagai molekul **H<sub>2</sub>**, yaitu dua atom H yang berikatan. Gas ini tidak berwarna dan tidak berbau, tetapi sangat mudah terbakar.

Ketika hidrogen terikat dengan unsur lain, sifatnya berubah. Air adalah H<sub>2</sub>O, metana adalah CH<sub>4</sub>, dan amonia adalah NH<sub>3</sub>. Lambang H<sup>+</sup> sering digunakan untuk membahas asam, tetapi di dalam air proton tidak benar-benar berada sendirian; ia berinteraksi kuat dengan molekul air. Jadi, sifat gas H<sub>2</sub> tidak boleh dipindahkan begitu saja kepada air atau senyawa hidrogen lain.

## Dari mana nama hidrogen berasal?

Henry Cavendish mengenali hidrogen sebagai gas yang berbeda pada 1766. Nama *hydrogen* berasal dari kata Yunani *hydro* dan *genes*, yang berarti “pembentuk air”. Nama itu masuk akal karena pembakaran hidrogen dengan oksigen menghasilkan air.

## Hidrogen di bintang dan di Bumi

Hidrogen merupakan unsur paling melimpah di alam semesta dan menjadi bahan utama bintang. Di inti Matahari, suhu sekitar 15 juta °C memungkinkan fusi nuklir. Dalam rangkaian reaksi tersebut, inti hidrogen akhirnya membentuk helium dan melepaskan energi. Fusi di bintang berbeda sepenuhnya dari pembakaran H<sub>2</sub> di Bumi; ia memerlukan kondisi ekstrem dan melibatkan perubahan inti atom.

Di Bumi, hidrogen terdapat dalam air, hidrokarbon, biomassa, dan hampir semua molekul makhluk hidup. Untuk memperoleh H<sub>2</sub> sebagai bahan bakar atau bahan baku, manusia harus memisahkannya dari senyawa tersebut. Proses pemisahan itu membutuhkan bahan dan energi.

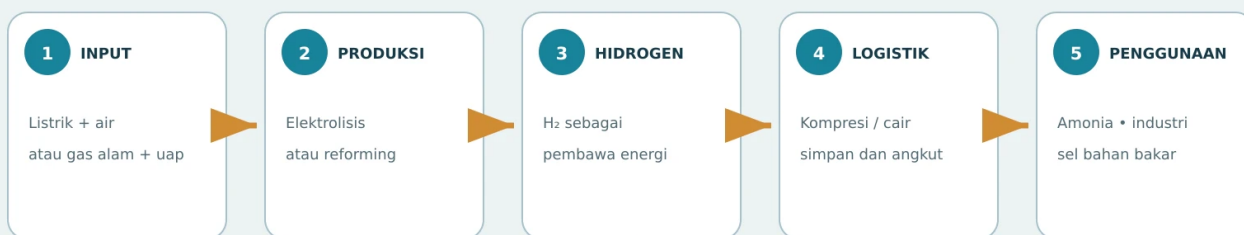
## Hidrogen adalah pembawa energi

Departemen Energi Amerika Serikat menyebut hidrogen sebagai *energy carrier* atau pembawa energi. Artinya, H<sub>2</sub> dapat menyimpan dan membawa energi yang sebelumnya berasal dari sumber lain. Ia bukan sumber energi primer yang muncul tanpa biaya.

# HIDROGEN ADALAH PEMBAWA ENERGI



Energi harus masuk lebih dahulu, lalu mengalami rugi pada produksi, penyimpanan, dan penggunaan



## BERSIH ATAU TIDAK?

Nilai bahan baku, sumber listrik, kebocoran, emisi proses, transportasi, dan penggunaan akhir.

Air menyediakan atom H, tetapi pemisahannya memerlukan energi. H<sub>2</sub> tidak menciptakan energi.

*Dampak iklim hidrogen bergantung pada sumber energi, bahan baku, proses, kebocoran, penyimpanan, transportasi, dan penggunaan akhir.*

## 1. Elektrolisis air

Elektroliser menggunakan listrik untuk memisahkan air menjadi hidrogen dan oksigen. Bila listrik berasal dari pembangkit rendah karbon, emisi siklus hidup dapat lebih rendah. Namun, hasilnya tetap dipengaruhi efisiensi alat, pembangunan pembangkit, kebutuhan air, kompresi, penyimpanan, dan transportasi. Air bukan sumber energi gratis: energi listrik harus masuk terlebih dahulu.

## 2. Reforming gas alam

Metode industri yang umum menggunakan uap bersuhu tinggi untuk bereaksi dengan gas alam dan menghasilkan hidrogen. Proses ini juga menghasilkan karbon dioksida. Penangkapan karbon dapat mengurangi sebagian emisi pada fasilitas tertentu, tetapi hasil akhirnya bergantung pada tingkat penangkapan, energi proses, dan kebocoran metana di rantai pasok.

Istilah warna seperti “hijau”, “biru”, atau “abu-abu” sering digunakan untuk membedakan jalur produksi. Namun, definisinya tidak selalu seragam. Untuk menilai dampak, lebih baik bertanya: bahan bakunya apa, energinya dari mana, berapa emisi sepanjang siklus hidupnya, dan untuk apa hidrogen digunakan?

## Bagaimana sel bahan bakar bekerja?

Sel bahan bakar menggabungkan hidrogen dan oksigen secara elektrokimia untuk menghasilkan listrik, air, dan panas. Elektron dipaksa mengalir melalui rangkaian luar sehingga dapat melakukan kerja listrik. Proses ini bukan pembakaran biasa.

Pada titik penggunaan, sel bahan bakar hidrogen tidak menghasilkan karbon dioksida. Namun, pernyataan “tanpa emisi” hanya benar untuk bagian tersebut. Bila  $H_2$  dibuat menggunakan bahan bakar fosil tanpa pengendalian emisi yang memadai, jejak iklimnya tetap besar. Bila hidrogen dibakar langsung di udara pada suhu tinggi, oksida nitrogen atau  $NO_x$  juga dapat terbentuk.

## Kegunaan utama hidrogen

- **Amonia dan pupuk:** hidrogen bereaksi dengan nitrogen dalam proses Haber–Bosch untuk menghasilkan  $NH_3$ .
- **Pengilangan minyak:** dipakai untuk mengurangi sulfur dan mengolah fraksi bahan bakar.
- **Metanol dan bahan kimia:** menjadi bahan baku berbagai proses industri.
- **Sel bahan bakar:** menghasilkan listrik untuk kendaraan atau sistem daya tertentu.
- **Roket:** hidrogen cair digunakan bersama oksigen cair pada sebagian mesin roket, bukan semua roket.
- **Industri suhu tinggi:** sedang dikembangkan untuk proses seperti reduksi bijih besi, tetapi kelayakannya bergantung pada biaya, pasokan, dan infrastruktur.

## Keselamatan: ringan bukan berarti tanpa risiko

Gas hidrogen sangat mudah terbakar, tidak berwarna, dan tidak berbau. OSHA memperingatkan bahwa kebocoran sulit dikenali tanpa sensor, dan nyala hidrogen dapat hampir tidak terlihat. Penyimpanan bertekanan menambah risiko mekanis, sedangkan hidrogen cair memiliki suhu kriogenik yang dapat menyebabkan cedera dingin dan peningkatan tekanan bila terperangkap dalam wadah tertutup.

Molekul  $H_2$  sangat kecil, sehingga rancangan pipa, katup, ventilasi, sensor, dan material harus sesuai. Hidrogen juga dapat melemahkan logam tertentu melalui *hydrogen embrittlement*. Karena itu, produksi, penyimpanan, dan percobaan pembakaran hidrogen bukan kegiatan rumah atau kelas tanpa fasilitas profesional. Jika dicurigai ada kebocoran, jauhi area dan hubungi petugas terlatih; jangan mencari kebocoran dengan api.

## Mitos dan fakta

- **Mitos:** Karena air mengandung hidrogen, air adalah bahan bakar gratis.  
**Fakta:** Memisahkan air memerlukan energi; sebagian energi juga hilang dalam setiap konversi.
- **Mitos:** Semua hidrogen pasti bersih.  
**Fakta:** Jejak emisinya bergantung pada cara produksi dan seluruh rantai pasok.
- **Mitos:** H dan H<sub>2</sub> selalu memiliki sifat yang sama.  
**Fakta:** Atom, molekul, ion, dan senyawa memiliki perilaku berbeda.
- **Mitos:** Sel bahan bakar sama dengan membakar hidrogen.  
**Fakta:** Sel bahan bakar menghasilkan listrik melalui reaksi elektrokimia.

## Latihan singkat

1. Mengapa nomor atom hidrogen selalu 1 meskipun isotopnya berbeda?
2. Berapa proton dan neutron pada deuterium serta tritium?
3. Mengapa H<sub>2</sub> disebut pembawa energi, bukan sumber energi primer?
4. Sebutkan dua faktor yang menentukan jejak iklim hidrogen.
5. Apa perbedaan utama elektroliser dan sel bahan bakar?

## Sumber dan bacaan lanjutan

- Royal Society of Chemistry — Hydrogen  
Alamat: <https://www.rsc.org/periodic-table/element/1/hydrogen>
- PubChem — Hydrogen  
Alamat: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/element/Hydrogen>
- U.S. Department of Energy — Hydrogen Fuel Basics  
Alamat: <https://www.energy.gov/eere/fuelcells/hydrogen-fuel-basics>
- U.S. Department of Energy — Hydrogen Production  
Alamat: <https://www.energy.gov/eere/fuelcells/hydrogen-production>
- NASA Science — Sun Facts  
Alamat: <https://science.nasa.gov/sun/facts/>
- OSHA — Hydrogen Fuel Cells: Fire and Explosion  
Alamat: <https://www.osha.gov/green-jobs/hydrogen/fire-explosion>

# Belajar lebih seru dengan simulasi interaktif

Simu punya ratusan simulasi interaktif Kurikulum Merdeka yang berjalan langsung di browser — tanpa instal apa pun. Jelajahi katalognya di [simu.konsep.com/simulasi](https://simu.konsep.com/simulasi).

## Mulai dengan akun gratis

Akun gratis membuka katalog lengkap, simulasi & materi yang bertanda terbuka, serta soal dan jawaban di tiap bab kurikulum.

[simu.konsep.com/register](https://simu.konsep.com/register)

Ingin semua simulasi terbuka? Lihat paket berlangganan di [simu.konsep.com/pricing](https://simu.konsep.com/pricing)

Artikel ini tersedia daring di [simu.konsep.com/artikel/hidrogen-h-unsur-nomor-atom-1](https://simu.konsep.com/artikel/hidrogen-h-unsur-nomor-atom-1)