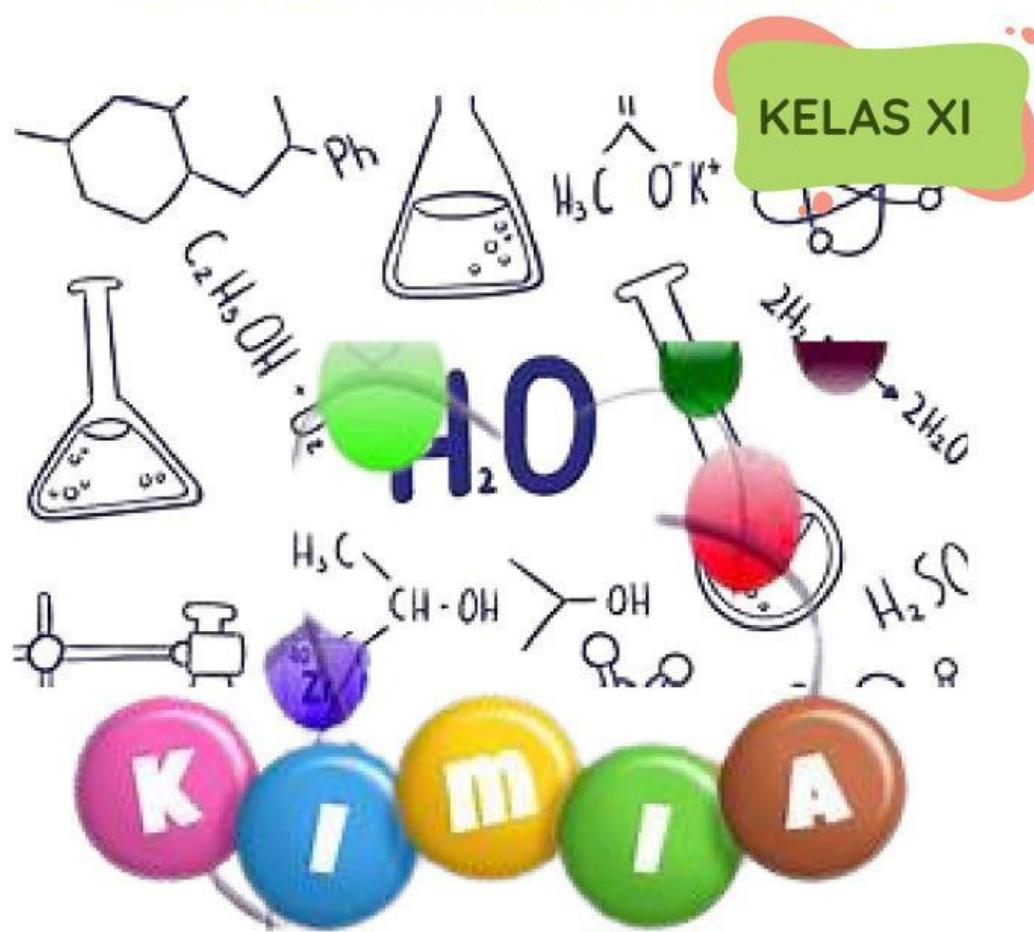


E LKPD IKATAN KIMIA

BERBASIS PROBLEM BASED LEARNING
TERINTEGRASI KEARIFAN LOKAL



NAMA :

KELAS :

.....

.....

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga e-LKPD (elektronik Lembar Kerja Peserta Didik) ini dapat disusun dan disajikan dengan baik. E-LKPD ini disusun sebagai salah satu sumber belajar mandiri bagi peserta didik kelas XI SMA dalam memahami materi ikatan Kimia melalui pendekatan Problem Based Learning (PBL) yang kontekstual dan interaktif.

Pembelajaran dalam e-LKPD ini mengajak peserta didik untuk berpikir kritis, kreatif, dan kolaboratif dalam memecahkan masalah nyata yang berkaitan dengan kearifan lokal Kabupaten Pati, khususnya proses pembuatan garam tradisional. Melalui konteks tersebut, diharapkan peserta didik dapat memahami keterkaitan antara konsep ikatan ion dalam senyawa NaCl dengan fenomena yang terjadi di lingkungan sekitar mereka.

Selain mengembangkan pemahaman konsep kimia, e-LKPD ini juga bertujuan untuk menumbuhkan sikap ilmiah, rasa ingin tahu, serta kepedulian terhadap lingkungan dan budaya lokal. Dengan demikian, pembelajaran kimia tidak hanya berorientasi pada aspek kognitif, tetapi juga mengembangkan nilai-nilai karakter dan kecakapan abad ke-21 yang selaras dengan tujuan pembangunan berkelanjutan (SDGs).

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada dosen pembimbing, rekan sejawat, dan pihak-pihak yang telah memberikan dukungan, masukan, dan inspirasi dalam penyusunan e-LKPD ini. Penulis menyadari bahwa e-LKPD ini masih memiliki keterbatasan, sehingga kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk perbaikan di masa mendatang.

Semoga e-LKPD ini dapat memberikan manfaat dan menjadi sarana belajar yang menarik, bermakna, dan kontekstual bagi peserta didik.

Semarang, Oktober 2025

Penyusun

DAFTAR ISI

...

KARAKTERISTIK E-LKPD

E-LKPD ini disusun dengan berbasis Problem Based Learning (PBL) terintegrasi kearifan lokal. Selain itu, E-LKPD ini juga disusun berdasarkan indikator-indikator keterampilan berpikir kritis menurut Ennis (1995) yang diharapkan dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Langkah kegiatan pembelajaran PBL menurut Arends (2012) yaitu orientasi peserta didik pada masalah, mengorganisasikan peserta didik untuk mengembangkan dan menyajikan hasil karya dan menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.

Orientasi Peserta Didik pada Masalah

Memberikan permasalahan lingkungan akibat penggunaan pewarna sintesis pada pengolahan kain tenun Samarinda

Mengorganisasikan Peserta Didik untuk Belajar

Membuat hipotesis dan mendiskusikan hasil analisis terkait

Membimbing Penyelidikan individu maupun kelompok

Mengumpulkan informasi melalui berbagai sumber

Mengembangkan dan menyajikan Hasil Karya

Mempresentasikan hasil diskusi kelompok

Menganalisis dan Mengevaluasi Proses Pemecahan Masalah

Menganalisis dan mengevaluasi jawaban hasil diskusi

PETUNJUK PENGGUNAAN



Cermati tujuan pembelajaran dan seluruh materi dengan baik



Baca dan pahamilah seluruh isi e-LKPD



Kerjakan kegiatan secara runtut dan berkelompok



Bertanya pada guru jika ada yang belum dipahami



Gunakan sumber belajar lain untuk menambah wawasan



CAPAIAN DAN TUJUAN PEMBELAJARAN

CAPAIAN PEMBELAJARAN

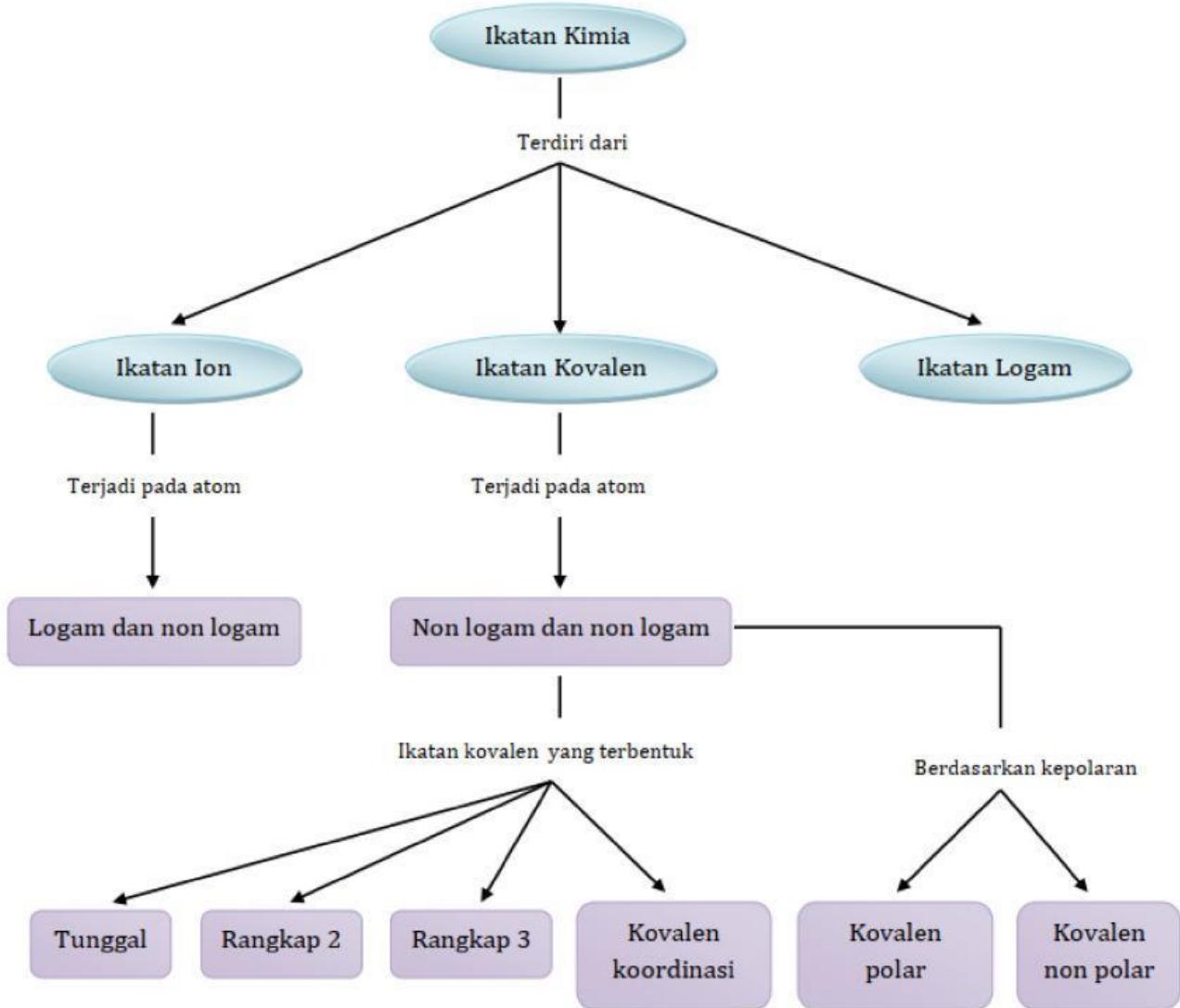
Pada akhir Fase F, peserta didik memiliki kemampuan untuk memahami perhitungan kimia, sifat, struktur dan interaksi partikel dalam membentuk berbagai senyawa termasuk pengolahan dan penerapannya dalam keseharian; memahami konsep laju reaksi dan kesetimbangan reaksi kimia; memahami konsep larutan dalam keseharian; memahami konsep termokimia dan elektrokimia; serta memahami kimia organik termasuk penerapannya dalam keseharian. Konsep-konsep tersebut memungkinkan peserta didik menerapkan dan mengembangkan keterampilan inkuiri sains mereka.

TUJUAN PEMBELAJARAN

Menganalisis proses terjadinya ikatan kimia dari unsur-unsur pembentuknya dan implikasinya terhadap sifat-sifat fisik senyawa yang dihasilkan.



PETA KONSEP





MATERI



Ikatan adalah interaksi antara atom-atom, molekul-molekul, atau ion-ion yang bergabung membentuk satu kesatuan. Sedangkan ikatan kimia merupakan ikatan yang terbentuk antara atom-atom sehingga terbentuk suatu molekul bergantung dengan jumlah dan lokasi elektron-elektron atom (Aspirani, 2017: 5).

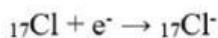
Mulyanti (2015: 224) mendefinisikan ikatan kimia sebagai interaksi antar satu atom dengan atom lain yang diperlukan oleh atom yang belum mapan untuk mencapai kestabilan. Ikatan kimia merupakan salah satu konsep fundamental dalam kimia namun sangat kompleks karena terdiri dari beberapa jenis dan melibatkan sejumlah konsep lain seperti molekul, atom, proton, neutron, elektron, ion, kation, anion, tarikan muatan berlawanan dan tolakan muatan sejenis. Dalam mempelajari ikatan kimia, siswa menemukan kesulitan salah satunya adalah dalam menentukan ion dan kovalen karena hal tersebut bersifat abstrak (Dawati et al, 2019).

KESTABILAN ATOM

Atom-atom dari gas mulia saat di alam faktanya selalu berada sebagai atom tunggal. Konfigurasi elektron yang dimiliki atom-atom gas mulia menyebabkan atom-atom gas mulia sudah mapan dan stabil (tidak membutuhkan atom lain). Jumlah elektron di kulit terluar atom gas mulia selalu 8 elektron valensi (kecuali He sebanyak 2 elektron valensi) hal tersebut menyebabkan atom gas mulia bersifat stabil. Mulyanti (2015) menjelaskan bahwa berdasarkan aturan oktet, angka 8 adalah angka ajaib untuk elektron valensi. Pelepasan elektron dari oktet (elektron valensi 8) sangat sulit dikarenakan elektron-elektron ini ditarik kuat oleh muatan inti efektif yang tinggi, Begitu pula, pada penambahan elektron pada oktet juga sangat sulit karena subkulit s dan p sudah terisi penuh elektron, sehingga tidak ada lagi orbital energi rendah yang tersedia untuk menambah elektron.

IKATAN ION

Ikatan Ion Pembentukan ikatan ion tersebut terjadi karena adanya perpindahan elektron antara sebuah atom logam dan sebuah atom bukan logam (Petrucci, 1985). Satu atom akan memberikan satu atau lebih elektron terluarnya, ke atom atom lainnya. Atom yang kehilangan elektron akan menjadi ion positif atau kation. Sedangkan atom yang mendapat elektron dari atom lain maka akan menjadi ion negatif atau anion. Ikatan ion terjadi akibat adanya tarikan elektrostatik antara ionion yang berlawanan muatan (Fessenden & Fessenden, 1982: 7-8). Proses pembentukan senyawa ion digambarkan sebagai proses transfer elektron menurut Kossel (mengikuti aturan oktet), berikut contoh pembentukan senyawa NaCl : $_{11}\text{Na} \rightarrow _{11}\text{Na}^+ + \text{e}^-$



5 Fakta Unik tentang Garam, Sudah Tahukah Kamu?

Siapa yang tidak mengenal garam? Semua orang pasti membutuhkan garam dalam menyempurnakan masakannya. Namun, tanpa kamu sadari ternyata garam mempunyai fakta unik dan fungsi lain juga loh. Berikut adalah 5 fakta unik lain tentang garam yang perlu kamu tahu.

1. Bisa digunakan sebagai pembersih jalan

Perlu kamu tahu bahwa penggunaan garam nomor satu di Amerika bukanlah untuk masak, melainkan untuk membersihkan jalan. Pada tahun 2016 menurut US Geological Survey, sekitar 44 persen garam digunakan untuk membersihkan jalan. Hanya 3 persen yang digunakan dalam pengolahan pertanian dan makanan.

2. Garam merupakan cikal bakal kata gaji

[Unsplash.com/Jason Tuinstra](https://unsplash.com/@jason_tuinstra)

Bahasa Inggris gaji sendiri adalah salary. Kata salary ini berasal dari bahasa latin yaitu "salarium".

Awal terbentuknya kata ini karena pada zaman dahulu para tentara Romawi kuno dibayar dengan menggunakan garam, yang mana bahasa latin garam adalah "sal".

3. Garam akan manambah rasa manis pada cokelat

Ingin membuat rasa manis cokelat lebih terasa? Cobalah untuk menambahkan sedikit garam pada cokelat. Ini dikarenakan garam dapat meningkatkan kemampuan lidah dalam merasakan rasa manis dalam gula.

4. Dapat membuat bunga hidup lebih lama

Sering kesal karena bunga hias cepat layu? Coba campurkan garam dengan air pada bunga hiasmu di dalam vas. Hal ini akan membantu bungamu bertahan lebih lama.

5. Membuat telur rebus jadi mulus

Pernah tidak kamu merebus telur dan telur tersebut menjadi retak dan pecah? Untuk menghindarinya, kamu bisa menambahkan sedikit garam ke dalam air rebusan telur tadi. Dengan cara ini, permukaan telur yang direbus akan mulus sempurna.

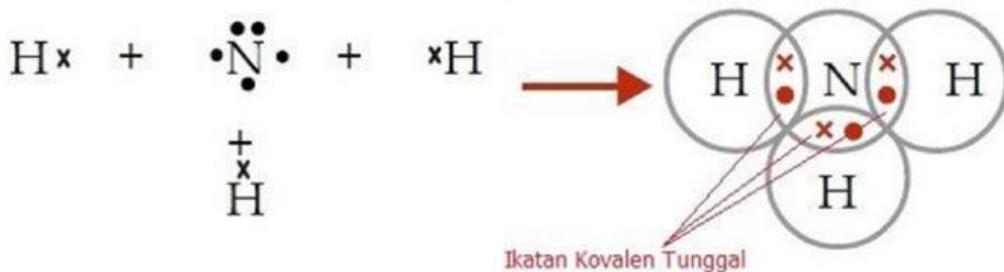
IKATAN KOVALEN

Ikatan kovalen merupakan ikatan yang terbentuk oleh penggunaan bersama sepasang elektron antara dua atom. (Fessenden & Fessenden, 1982: 8). Dua atom yang masing-masing memiliki pasangan elektron dapat dimiliki bersama-sama. Elektron yang ikut serta dalam pembentukan ikatan kovalen hanya ada dua elektron valensi yang disebut sebagai pasangan elektron ikatan (PEI). Sedangkan, elektron yang tidak ikut serta disebut dengan pasangan elektron bebas (PEB). Contohnya pada molekul H₂, kedua elektron dari kedua atom saling tarik menarik membentuk molekul hidrogen atau disebut molekul unsur karena atom atomnya berasal dari unsur sejenis. Jika berasal dari unsur berbeda maka disebut molekul senyawa seperti HCl (Aspirani, 2017: 44-47).

Kovalen berdasarkan jumlah pasangan elektron yang digunakan bersama Mulyanti (2015: 238) membagi jenis ikatan kovalen berdasarkan jumlah pasangan elektron yang digunakan bersama. Pembagian jenisnya yaitu ikatan kovalen tunggal dan ikatan kovalen rangkap.

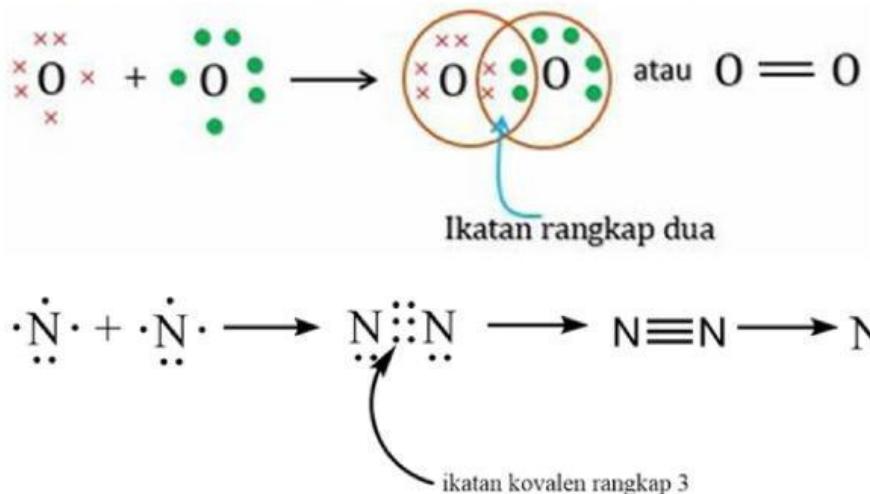
1. Ikatan Kovalen Tunggal (-)

Ikatan kovalen tunggal adalah ikatan kovalen yang melibatkan penggunaan bersama 1 pasangan elektron oleh dua atom yang berikatan. Artinya, terdapat 1 pasangan elektron ikatan. Contohnya pada senyawa NH₃.



2. Ikatan Kovalen Rangkap (= atau ≡)

Ikatan kovalen rangkap adalah ikatan kovalen yang melibatkan penggunaan bersama dua atau lebih pasangan elektron ikatan oleh dua atom yang berikatan. Ikatan rangkap dapat berupa ikatan rangkap dua dan ikatan rangkap tiga. Contoh ikatan rangkap 2 adalah senyawa O₂ dan ikatan rangkap 3 adalah senyawa N₂.



IKATAN KOVALEN

Jenis Ikatan Kovalen berdasarkan kepolarannya

1.Ikatan Kovalen Polar

Ikatan kovalen polar adalah ikatan dimana pasangan elektron yang digunakan sebagai gaya ikat lebih mendekat kearah salah satu atom yang berikatan. Atom yang memiliki keelektronegatifannya besar menjadi kutub negatif, dan atom lainnya akan menjadi kutub positif. Jadi, dalam setiap molekulnya terdapat dwikutub (dipol) dan bersifat polar Contohnya pada senyawa HCl memiliki perbedaan keelektronegatifan yang besar sehingga membuat senyawa air bersifat polar. (Aspirani, 2017: 60).

2.Ikatan Kovalen Nonpolar

Apabila dua atom sejenis atau dua atom yang mempunyai keelektronegatifan sama saling berikatan membentuk molekul maka akan terjadi senyawa kovalen nonpolar. Pasangan elektron yang digunakan bersama terletak pada jarak yang sama diantara kedua inti atomnya sehingga tidak terjadi kutub-kutub muatan listrik (nonpolar) (Aspirani, 2017: 63).

Mulyanti (2015: 236-237) menjelaskan bahwa suatu ikatan kovalen disebut non-polar, apabila pasangan elektron ikatan (PEI) tertarik sama kuat ke semua atom. Ada dua kelompok molekul non-polar yaitu:

- Molekul -molekul unsur (atomnya sejenis) Contoh: H_2 , O_2 , N_2 , F_2 , Cl_2 , O_3 , P_4 , dan S_8 .
- Molekul-molekul senyawa yang simetris yaitu molekul yang atom pusatnya tidak memiliki pasangan elektron bebas (PEB) Contoh: $BeCl_2$, BF_3 , CH_4 , PCl_5 , dan SF_6 .

3. Sifat Senyawa Kovalen Berikut beberapa sifat fisis dari senyawa kovalen sederhana, yaitu (Aspirani, 2017: 66-68) :

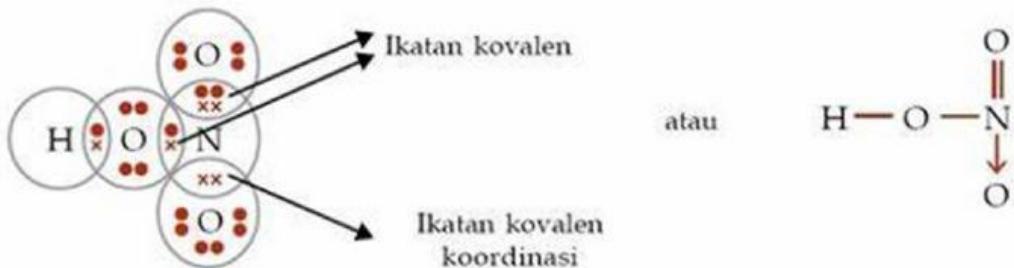
- Berupa gas, cairan, atau padatan lunak pada suhu kamar
- Senyawa kovalen memiliki sifat lunak dan tidak rapuh.
- Titik didih dan titik leleh senyawa kovalen relatif rendah.
- Umumnya senyawa kovalen tidak dapat menghantarkan listrik dengan baik.

Senyawa kovalen hanya larut dalam pelarut organik. Kecuali untuk senyawa kovalen yang bersifat polar.

IKATAN KOVALEN

Ikatan Kovalen Koordinasi

Ikatan kovalen koordinasi adalah ikatan kovalen yang pasangan elektron hanya berasal dari salah satu atom yang berikatan. Satu atom menyediakan pasangan elektron yang akan digunakan untuk berikatan, sedangkan atom yang lainnya menyediakan orbital yang akan digunakan untuk berikatan. Prinsipnya sama (Aspirani, 2017: 52). Sebagai contoh pada senyawa amonia (NH_3), setiap atom H menggunakan bersama satu elektronnya dengan satu elektron dari atom N. Sehingga, terbentuk 3 ikatan kovalen disekeliling atom pusat N sesuai aturan oktet.



Senyawa amonia, NH_3 yang terbentuk dapat berikatan lanjut ketika direaksikan dengan suatu asam kuat, misalnya asam klorida (HCl). Asam klorida menyumbangkan ion H^+ kepada pasangan elektron bebas atom N (2 elektron yang belum dipakai untuk berikatan) membentuk senyawa yang akrab disebut ammonium klorida (Mulyanti, 2015: 240-241).

FAKTA UNIK GULA

1. Gula ditemukan hampir di semua tanaman

Gula ada di dalam semua senyawa serat tumbuhan, hasil dari proses fotosintesis. Namun konsentrasi gula paling tinggi ada pada tanaman tebu dan bit.

2. Gula sudah dikonsumsi sejak ribuan tahun yang lalu

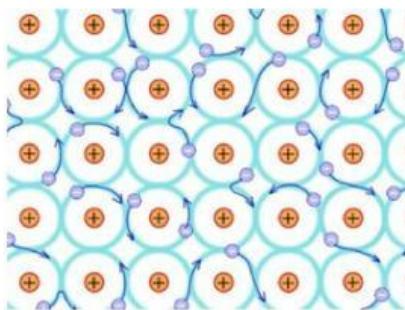
Ada bukti sejarah bahwa masyarakat Asia Tenggara sudah mengonsumsi gula sejak 10.000 ribu tahun yang lalu. Di masa tersebut, masyarakat kuno mengonsumsi gula dengan cara mengunyah tanaman tebu yang sudah matang. Sedangkan dalam catatan sejarah lain, gula sudah diolah dalam bentuk kristal dan diperdagangkan sejak masa 500 SM di dataran China dan India. Di abad ke-15, pengusaha di Vensia mulai memproduksi gula dan menyebarkannya ke Eropa. Sedangkan yang memperkenalkan benih tanaman tebu ke Amerika adalah Christopher Columbus sepulang dari perjalanan keduanya.

3. Gula tak bisa membusuk

Gula adalah racun bagi kebanyakan mikroba. Karena hal inilah, gula tak bisa membusuk. Dan akhirnya gula pun dijadikan properti tambahan dalam makanan kemasan, digunakan mengawetkan dan memperpanjang usia pakai makanan kemasan.

IKATAN LOGAM

Ikatan logam merupakan jenis ikatan yang dapat mengikat atom-atom logam. Terdapat beberapa teori yang menjelaskan tentang ikatan logam, salah satunya yaitu teori lautan elektron. Teori tersebut menjelaskan bahwa atom logam harus berikatan dengan banyak atom logam lainnya agar dapat tercapai konfigurasi elektron gas mulia stabil. Contohnya pada atom natrium (Na) yang memiliki satu elektron valensi, artinya atom Natrium (Na) harus berikatan dengan minimal tujuh atom Natrium (Na) lainnya untuk dapat memiliki delapan elektron.



Berikut ini sifat-sifat fisis ikatan logam menurut (Aspirani, 2017: 107-108):

- Berupa padatan pada suhu ruang.
- Senyawa logam bersifat keras tetapi lentur/tidak mudah patah jika ditempa.
- Senyawa logam umumnya memiliki titik didih dan titik leleh yang tinggi.
- Daya hantar listrik dan daya hantar panas yang baik.

ALLOY (PADUAN LOGAM)

ruang guru

Paduan Gallium, Bismut, Arsenik, dan Nitrogen dapat digunakan untuk membuat panel surya bernama Concentrator Photovoltaics (CPV).

Tahukah Kamu?

CPV banyak diminati di Amerika, Jerman, serta negara-negara lain di Eropa. Indonesia sendiri menjadi negara yang berpotensi untuk mengembangkan CPV karena Indonesia merupakan negara tropis yang dinilai matang sepanjang tahun.

Contoh alloy adalah paduan Gallium dan Bismut, serta tambahan atom lain yaitu Arsenik dan Nitrogen untuk membuat panel surya. Bila tidak dipadukan, logam-logam tersebut tidak bisa dibuat panel surya, tuh. Tapi saat digabungkan, keuntungannya besar sekali! Dahulu efisiensi panel surya sekitar 25%. Paduan Gallium, Bismut, Arsenik, dan Nitrogen membuat efisiensinya meningkat jadi 50% dan biaya pembuatannya 25% lebih murah! Keren kan? Bila kamu terus belajar tentang ikatan logam, pasti bisa menciptakan panel surya yang lebih bagus, deh!

Ikatan logam juga bisa terjadi antar logam yang berlainan, lho! Ini dilakukan dengan membuat paduan logam atau disebut juga sebagai alloy. Hasilnya? Kelemahan-kelemahan di atas bisa tertutupi dan keuntungannya bisa ditingkatkan, deh!

Bagaimana sih, cara membuat alloy? Nah, ada beberapa cara yang bisa kamu lakukan untuk membuat alloy. Check it out!

KEGIATAN PEMBELAJARAN



Orientasi Peserta Didik pada Masalah

Bacalah artikel berikut dengan seksama



Saat ini ribuan petani garam di Kabupaten Pati menghadapi puncak produksi garam, meskipun setiap hari terus berusaha mengalirkan air ke tambak-tambak garam. Namun akibat cuaca dengan intensitas hujan yang cukup tinggi sulit diperoleh target.

Bahkan sebagian besar petani garam di daerah Pantura Jawa Tengah bagian timur ini terpaksa mencari penghasilan lain seperti ikut bekerja sebagai anak buah kapal (ABK) kapal ikan untuk memenuhi kebutuhan hidup, mengingat ladang garam yang selama ini menjadi andalan mereka tidak mampu menghasilkan produksi yang mencukupi. Akibat tingginya intensitas hujan hasil yang dicapai dari beberapa hektare tidak lebih dari satu ton.

Petugas Pengelola Ekosistem Laut dan Pesisir Bidang Pengolahan Penasaran Produksi Kelautan Perikanan (P3KP) Dinas Kelautan dan Perikanan (DKP) Kabupaten Pati Triana Shinta Dewi membenarkan terjadinya kemerosotan hasil produksi garam di daerah ini pada 2025, bahkan hingga akhir tahun diperkirakan tidak terpenuhinya target produksi.

Mengorganisasikan Peserta Didik untuk Belajar

Bentuklah kelompok dengan masing-masing kelompok terdiri dari atas 5-6 orang kemudian, kerjakan kegiatan berikut!

Identifikasi Masalah

Buatlah identifikasi masalah sesuai dengan fenomena diatas!

Rumusan Masalah

Buatlah rumusan masalah sesuai dengan fenomena diatas!

Hipotesis

Buatlah hipotesis sesuai dengan rumusan masalah diatas!