



# KESETIMBANGAN KIMIA



E-LKPD Berbasis Problem Based Learning-Multirepresentasi

## ORIENTASI PESERTA DIDIK TERHADAP MASALAH



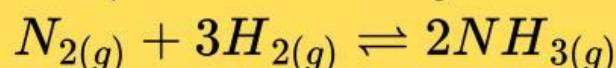
Bagaimana cara mengatur proses pembuatan amonia agar diperoleh hasil amonia sebanyak mungkin dengan memanfaatkan konsep kesetimbangan kimia?



Indonesia merupakan negara agraris yang sangat bergantung pada pupuk untuk menjaga produktivitas pertanian. Saat ini, **kapasitas produksi pupuk nasional** mencapai **14,65 juta ton** per tahun. Dari jumlah tersebut, pupuk berbahan dasar **amonia seperti urea** mendominasi dengan kapasitas sekitar 9,36 juta ton per tahun.

Di sisi lain, **kebutuhan pupuk nasional** berdasarkan usulan petani diperkirakan mencapai **23–25 juta ton** per tahun. Namun, pemerintah menetapkan alokasi subsidi sekitar **9,5 juta ton** per tahun sesuai kemampuan anggaran negara. Kondisi ini menunjukkan bahwa kebutuhan pupuk di Indonesia masih sangat besar dan harus didukung oleh produksi bahan baku pupuk yang optimal, terutama **amonia (NH<sub>3</sub>)**.

Amonia diproduksi di industri melalui proses Haber-Bosch dengan reaksi:



Sebagai seorang teknisi muda di pabrik amonia, Anda dituntut untuk mendapat bisa meningkatkan hasil produksi amonia agar kebutuhan pupuk nasional dapat terpenuhi. Namun, produksi amonia tidak bisa dilakukan sembarangan karena reaksi tersebut merupakan reaksi kesetimbangan, sehingga hasil amonia dipengaruhi oleh berbagai kondisi proses.

Jika suhu terlalu tinggi, tekanan kurang optimal, atau konsentrasi pereaksi tidak tepat, maka jumlah amonia yang dihasilkan menjadi sedikit. Akibatnya, produksi pupuk menurun dan kebutuhan pertanian sulit terpenuhi.



# KESETIMBANGAN KIMIA



E-LKPD Berbasis Problem Based Learning-Multirepresentasi

## MENGORGANISASI PESERTA DIDIK UNTUK BELAJAR

### PRODUK AKHIR

#### “Strategi Memaksimalkan Produksi Amonia untuk Memenuhi Kebutuhan Pupuk Indonesia”

Setelah mempelajari seluruh bab kesetimbangan kimia, buatlah PPT secara berkelompok dengan judul diatas, dimana didalamnya memuat isi:

1. **Analisis Masalah**

2. **Analisis Reaksi Kesetimbangan**

- Tuliskan reaksi pembentukan amonia dan nilai entalpi pembentukannya
- Jelaskan: Jenis reaksi (eksoterm/eksoterm) dan Jumlah mol gas (sisi kanan dan sisi kiri)

3. **Pengaruh Faktor Kesetimbangan** (analisis secara teoritis bagaimana cara menghasilkan  $\text{NH}_3$  lebih banyak dihasilkan)

- Konsentrasi
- Suhu
- Tekanan dan Volume

4. **Penjelasan Proses Industri (Haber-Bosch)**

- Sertakan gambar proses produksi amonia dan jelaskan langkah-langkahnya

5. **Kondisi Optimum Produksi Amonia**

- Berdasarkan analisis proses produksi, sebutkan kondisi optimum pembentukan amonium skala industri baik dari kondisi suhu, tekanan, dll.

6. **Solusi yang Diusulkan**

- Rancang strategi dalam meningkatkan produksi amonia



# KESETIMBANGAN KIMIA



E-LKPD Berbasis Problem Based Learning-Multirepresentasi

## ORIENTASI PESERTA DIDIK TERHADAP MASALAH

Ayo coba cari tahu!!!



ARTIKEL

### ASAM SULFAT DALAM KEHIDUPAN SEHARI-HARI: APAKAH KITA MENGGUNAKANNYA TANPA SADAR?

[suryamakmurlestari.com](http://suryamakmurlestari.com)



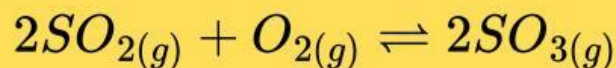
Ayo coba cari tahu!!!



Indonesia merupakan negara dengan sektor industri dan pertanian yang terus berkembang. Salah satu bahan kimia penting yang sangat dibutuhkan dalam berbagai industri tersebut adalah asam sulfat ( $H_2SO_4$ ). Secara global, lebih dari 50% asam sulfat digunakan dalam industri pupuk, sehingga keberadaannya sangat berpengaruh terhadap produktivitas pertanian.

Selain itu, asam sulfat juga digunakan secara luas dalam industri kimia, baterai, dan pengolahan logam. Bahkan, produksi asam sulfat sering digunakan sebagai indikator kemajuan industri suatu negara.

Namun, dalam proses produksinya, efisiensi pembentukan asam sulfat masih menjadi tantangan karena melibatkan reaksi kesetimbangan:



Jika kondisi reaksi tidak optimal, maka jumlah  $SO_3$  yang dihasilkan menjadi sedikit sehingga produksi asam sulfat tidak maksimal. Hal ini dapat berdampak pada berbagai sektor industri dan pertanian.

Sebagai seorang teknisi industri kimia, diperlukan strategi untuk menentukan kondisi reaksi yang paling optimal agar produksi asam sulfat dapat ditingkatkan.



# KESETIMBANGAN KIMIA



E-LKPD Berbasis Problem Based Learning-Multirepresentasi

## MENGORGANISASI PESERTA DIDIK UNTUK BELAJAR

### PRODUK AKHIR

#### **“Strategi Memaksimalkan Produksi Asam Sulfat untuk Mendukung Kebutuhan Asam Sulfat di Indonesia”**

Setelah mempelajari seluruh bab kesetimbangan kimia, buatlah PPT secara berkelompok dengan judul diatas, dimana didalamnya memuat isi:

1. Analisis Kebutuhan Asam Sulfat
  - Jelaskan Penggunaan asam sulfat dalam kehidupan sehari-hari
2. **Analisis Reaksi Kesetimbangan**
  - Tuliskan reaksi kesetimbangannya dan nilai entalpinya
  - Jelaskan: Jenis reaksi (eksoterm/eksoterm) dan Jumlah mol gas (sisi kanan dan sisi kiri)
3. **Pengaruh Faktor Kesetimbangan** (analisis secara teoritis bagaimana cara menghasilkan  $\text{SO}_3$  lebih banyak dihasilkan)
  - Konsentrasi
  - Suhu
  - Tekanan dan Volume
4. **Penjelasan Proses Produksi Asam Sulfat**
  - Sertakan gambar proses produksi asam sulfat dan jelaskan langkah-langkahnya
  - Jelaskan proses produksi asam sulfat melalui Proses Kontak, dengan: tahapan proses (pembentukan  $\text{SO}_2 \rightarrow \text{SO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$ )
5. **Kondisi Optimum Produksi Amonia**
  - Berdasarkan analisis proses produksi, sebutkan kondisi optimum pembentukan asam sulfat skala industri baik dari kondisi suhu, tekanan, dll.
6. **Solusi yang Diusulkan**
  - Rancang strategi dalam meningkatkan produksi asam sulfat