

NAMA :

KELAS :

E-Lembar Kerja Peserta Didik

**PROBLEM BASED-LEARNING
TERINTEGRASI MULTIREPRESENTASI**

KESETIMBANGAN KIMIA

KELAS XI FASE F





KESETIMBANGAN KIMIA

E-LKPD Berbasis Problem Based Learning-Multirepresentasi



KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat dan karunia-Nya, E-LKPD (Elektronik Lembar Kerja Peserta Didik) berbasis Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) terintegrasi pendekatan multirepresentasi pada materi Keseimbangan Kimia ini dapat disusun dengan baik.

E-LKPD ini dikembangkan sebagai upaya mendukung pembelajaran kimia yang lebih bermakna, kontekstual, dan berpusat pada peserta didik. Materi keseimbangan kimia seringkali dianggap abstrak karena melibatkan konsep yang tidak dapat diamati secara langsung. Oleh karena itu, pendekatan multirepresentasi (makroskopis, mikroskopis, dan simbolik) digunakan untuk membantu peserta didik memahami konsep secara lebih utuh dan terintegrasi.

Model Problem Based Learning (PBL) dipilih karena mampu melatih peserta didik dalam berpikir kritis, menganalisis permasalahan nyata, serta mengaitkan konsep kimia dengan penerapannya dalam dunia industri, seperti pada proses pembuatan amonia (Haber-Bosch) dan asam sulfat (Proses Kontak). Melalui tahapan PBL, peserta didik diharapkan mampu mengembangkan kemampuan analisis, pemecahan masalah, serta pengambilan keputusan berdasarkan prinsip keseimbangan kimia.

E-LKPD ini disusun secara sistematis sesuai dengan sintaks PBL, sehingga peserta didik tidak hanya memahami konsep secara teoritis, tetapi juga mampu menerapkan prinsip keseimbangan kimia dalam konteks kehidupan nyata. Dengan integrasi multirepresentasi, diharapkan peserta didik dapat menghubungkan fenomena yang diamati (makroskopis), perilaku partikel (mikroskopis), dan persamaan reaksi (simbolik) secara konsisten.

Penulis menyadari bahwa E-LKPD ini masih memiliki keterbatasan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi penyempurnaan di masa yang akan datang. Semoga E-LKPD ini dapat memberikan manfaat dalam meningkatkan kualitas pembelajaran kimia serta membantu peserta didik dalam memahami konsep keseimbangan kimia secara lebih mendalam dan bermakna.

Akhir kata, semoga E-LKPD ini dapat digunakan sebagaimana mestinya dan memberikan kontribusi positif dalam proses pembelajaran.

Semarang, 25 Februari 2026

Aenun Arriskah



KESETIMBANGAN KIMIA

E-LKPD Berbasis Problem Based Learning-Multirepresentasi



DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	2
DAFTAR ISI.....	3
Petunjuk E-LKPD Guru.....	4
Petunjuk E-LKPD Peserta Didik.....	5
Tujuan Pembelajaran.....	6
Peta Konsep.....	8
E-LKPD Pertemuan 1 dan 2.....	9
Aktivitas Peserta didik 1.....	10
Aktivitas Peserta didik 2.....	14
E-LKPD Pertemuan 3 dan 4.....	21
Aktivitas Peserta didik 3.....	22
Aktivitas Peserta didik 4.....	33
E-LKPD Pertemuan 5.....	38
Aktivitas Peserta didik 5.....	39
E-LKPD Pertemuan 6 dan 7.....	50
Aktivitas Peserta didik 6.....	51
Aktivitas Peserta didik 7.....	62
E-LKPD Pertemuan 8.....	68
Aktivitas Peserta didik 8.....	69
Glosarium.....	78
Daftar Pustaka.....	79



KESETIMBANGAN KIMIA

E-LKPD Berbasis Problem Based Learning-Multirepresentasi



PETUNJUK E-LKPD GURU

Petunjuk Penggunaan E-LKPD untuk Guru

1. Guru membuka pembelajaran dengan salam dan doa, kemudian menyampaikan tujuan pembelajaran serta kompetensi yang akan dicapai pada materi Keseimbangan Kimia.
2. Guru memastikan seluruh peserta didik dapat mengakses E-LKPD melalui tautan Liveworksheets menggunakan perangkat masing-masing serta menjelaskan tata cara pengisian dan pengiriman jawaban.
3. Guru menyajikan permasalahan kontekstual yang terdapat dalam E-LKPD sebagai tahap orientasi masalah sesuai sintaks Problem Based Learning (PBL), di mana fenomena permasalahan dapat diamati secara makroskopis.
4. Guru mengarahkan peserta didik untuk mengidentifikasi dan merumuskan permasalahan berdasarkan fenomena yang disajikan pada level makroskopis.
5. Guru membimbing peserta didik dalam mengorganisasikan tugas, baik secara individu maupun kelompok, untuk merencanakan langkah-langkah penyelidikan terhadap permasalahan yang diberikan.
6. Guru memfasilitasi peserta didik dalam melakukan penyelidikan dengan mengintegrasikan tiga level representasi, yaitu makroskopis (fenomena nyata), mikroskopis (perilaku partikel), dan simbolik (persamaan reaksi serta perhitungan keseimbangan).
7. Guru membimbing peserta didik dalam menganalisis prinsip keseimbangan kimia, tetapan keseimbangan (K_c/K_p), faktor-faktor yang memengaruhi pergeseran keseimbangan, serta penerapannya dalam dunia industri.
8. Guru memfasilitasi diskusi kelas untuk membahas dan mengklarifikasi hasil pemecahan masalah yang telah dikerjakan peserta didik.
9. Guru melakukan evaluasi dan refleksi pembelajaran dengan menegaskan kembali konsep keseimbangan kimia secara terpadu melalui pendekatan multirepresentasi.
10. Guru mengunduh dan merekap hasil pekerjaan peserta didik dari Liveworksheets sebagai bahan penilaian serta tindak lanjut pembelajaran.



KESETIMBANGAN KIMIA

E-LKPD Berbasis Problem Based Learning-Multirepresentasi



PETUNJUK E-LKPD PESERTA DIDIK

Petunjuk Penggunaan E-LKPD untuk Peserta Didik

1. Berdoalah sebelum memulai pembelajaran dan bacalah tujuan pembelajaran yang tertera pada E-LKPD agar kamu memahami kompetensi yang akan dicapai.
2. Akses E-LKPD melalui tautan Liveworksheets yang diberikan oleh guru menggunakan perangkat masing-masing.
3. Bacalah permasalahan kontekstual yang disajikan dengan cermat sebagai tahap awal pembelajaran berbasis masalah (Problem Based Learning).
4. Amati fenomena yang disajikan pada level makroskopis (fenomena nyata), kemudian identifikasi permasalahan yang harus diselesaikan.
5. Lakukan analisis dengan menghubungkan tiga level representasi, yaitu makroskopis (fenomena yang diamati), mikroskopis (perilaku dan energi partikel), simbolik (persamaan reaksi dan perhitungan kesetimbangan).
6. Kerjakan seluruh pertanyaan dan tugas yang tersedia secara individu, namun kamu diperbolehkan berdiskusi dengan teman dalam kelompok untuk memperdalam pemahaman.
7. Tuliskan jawaban dengan bahasa yang jelas, runtut, dan sesuai dengan konsep kesetimbangan kimia.
8. Setelah selesai, periksa kembali jawabanmu sebelum mengirimkan hasil pekerjaan melalui Liveworksheets.
9. Ikuti diskusi dan refleksi pembelajaran yang dipandu oleh guru untuk memperkuat pemahaman konsep.



KESETIMBANGAN KIMIA

E-LKPD Berbasis Problem Based Learning-Multirepresentasi



TUJUAN PEMBELAJARAN

Pertemuan 1 dan 2: Konsep Keseimbangan Kimia

1. Peserta didik (A) mampu menjelaskan konsep reaksi keseimbangan reversibel dan irreversibel (B) melalui kegiatan eksplorasi bahan ajar, pengamatan contoh fenomena yang disajikan dan diskusi kelompok (C) secara runtut dan logis (D).
2. Peserta didik (A) mampu menjelaskan perbedaan keseimbangan dinamis yaitu keseimbangan homogen dan keseimbangan heterogen (B) melalui pengamatan contoh reaksi dan eksplorasi bahan ajar (C) dengan tepat (D).

Pertemuan 3, 4, dan 5: Tetapan Keseimbangan dan Penerapannya dalam Perhitungan

1. Peserta didik (A) dapat menyajikan nilai tetapan keseimbangan konsentrasi (K_c) dan penerapannya dalam perhitungan (B) melalui contoh peristiwa yang melibatkan reaksi kimia (C) dengan benar dan tepat (D).
2. Peserta didik (A) dapat menyajikan nilai tetapan keseimbangan tekanan parsial (K_p) dan penerapannya dalam perhitungan (B) melalui contoh peristiwa yang melibatkan reaksi kimia (C) dengan benar dan tepat (D).
3. Peserta didik (A) mampu menentukan hubungan K_c dan K_p (B) melalui penurunan rumus yang telah disajikan dan diskusi kelompok (C) dengan benar dan akurat (D).
4. Peserta didik (A) mampu menentukan nilai derajat disosiasi (B) melalui analisis persamaan reaksi yang mengalami disosiasi sempurna, sebagian, dan tidak terdisosiasi melalui kegiatan diskusi kelompok (C) dengan tepat (D).

Pertemuan 6 dan 7: Pergeseran Keseimbangan

1. Peserta didik (A) mampu menganalisis pengaruh perubahan konsentrasi terhadap pergeseran keseimbangan kimia (B) melalui analisis persamaan reaksi kimia yang disajikan (C) dengan benar (D).
2. Peserta didik (A) mampu menganalisis pengaruh perubahan suhu terhadap pergeseran keseimbangan kimia (B) melalui analisis persamaan reaksi kimia yang disajikan (C) dengan tepat (D).
3. Peserta didik (A) mampu menganalisis pengaruh perubahan tekanan (P) terhadap pergeseran keseimbangan kimia (B) melalui analisis persamaan reaksi kimia yang disajikan (C) dengan tepat (D).



KESETIMBANGAN KIMIA

E-LKPD Berbasis Problem Based Learning-Multirepresentasi



TUJUAN PEMBELAJARAN

Pertemuan 6 dan 7: Pergeseran Kesetimbangan

1. Peserta didik (A) mampu menganalisis pengaruh perubahan konsentrasi terhadap pergeseran kesetimbangan kimia (B) melalui analisis persamaan reaksi kimia yang disajikan (C) dengan benar (D).
2. Peserta didik (A) mampu menganalisis pengaruh perubahan suhu terhadap pergeseran kesetimbangan kimia (B) melalui analisis persamaan reaksi kimia yang disajikan (C) dengan tepat (D).
3. Peserta didik (A) mampu menganalisis pengaruh perubahan tekanan (P) terhadap pergeseran kesetimbangan kimia (B) melalui analisis persamaan reaksi kimia yang disajikan (C) dengan tepat (D).
4. Peserta didik (A) mampu menganalisis pengaruh perubahan suhu terhadap pergeseran kesetimbangan kimia (B) melalui analisis persamaan reaksi kimia yang disajikan (C) dengan tepat (D).

Pertemuan 8: Kesetimbangan Kimia dalam Dunia Industri

1. Peserta didik (A) mampu menganalisis penerapan prinsip kesetimbangan kimia pada proses pembuatan amonia melalui kajian reaksi Haber–Bosch dan pengaruh perubahan suhu, tekanan, serta konsentrasi terhadap pergeseran kesetimbangan (B) melalui diskusi kelompok dan studi kasus industri (C) dengan tepat (D).
2. Peserta didik (A) mampu menganalisis penerapan prinsip kesetimbangan kimia pada proses pembuatan asam sulfat (H_2SO_4) melalui proses kontak dan pengaruh perubahan suhu, tekanan, serta konsentrasi terhadap pergeseran kesetimbangan (B) melalui diskusi kelompok dan studi kasus industri (C) dengan tepat (D).

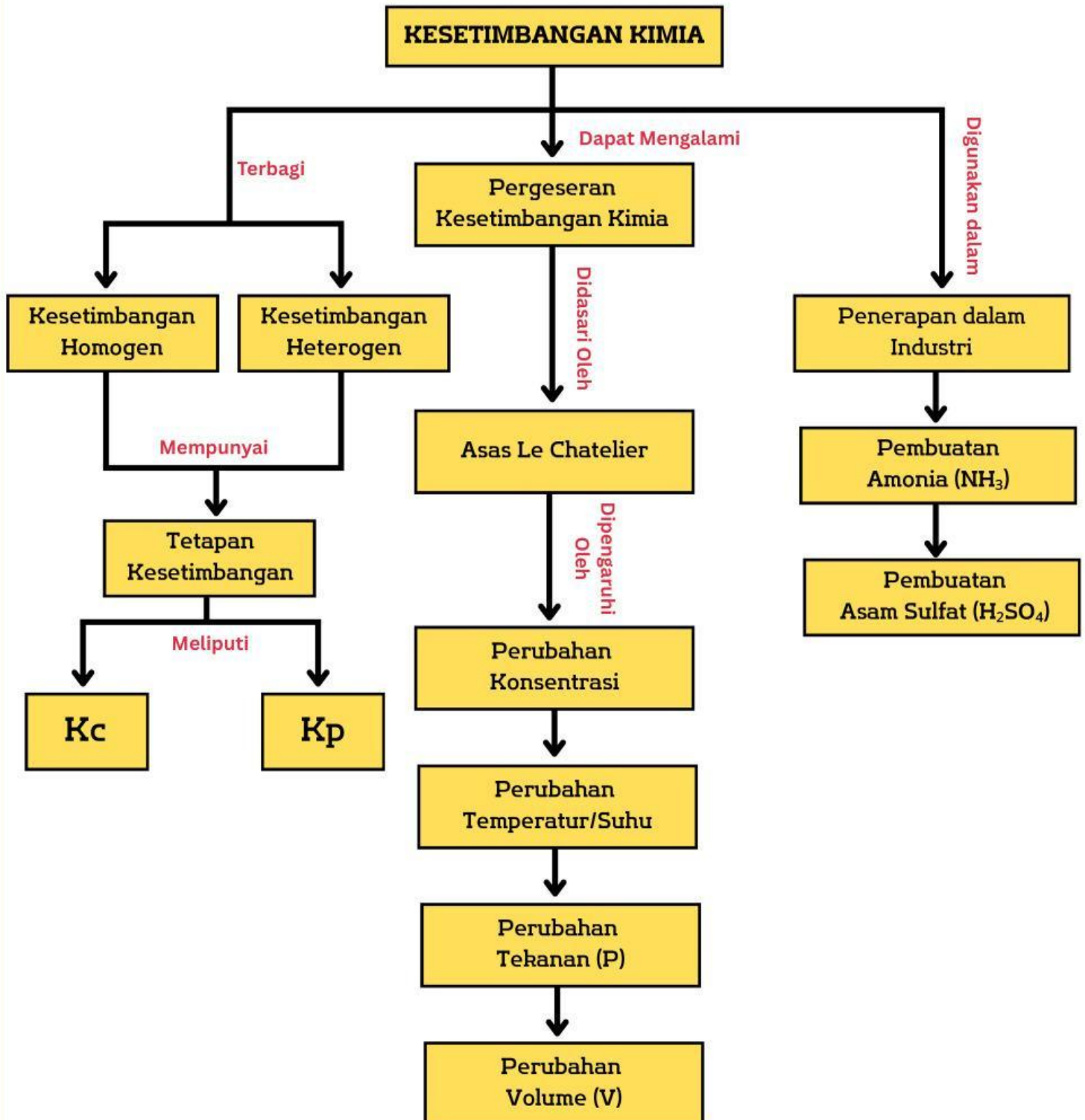


KESETIMBANGAN KIMIA

E-LKPD Berbasis Problem Based Learning-Multirepresentasi



PETA KONSEP



NAMA :

KELAS :

E-Lembar Kerja Peserta Didik

PERTEMUAN 1 DAN 2

PROBLEM BASED-LEARNING
TERINTEGRASI MULTIREPRESENTASI

KESETIMBANGAN KIMIA

KELAS XI FASE F

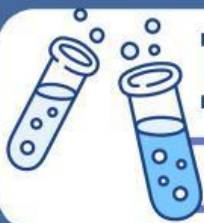


Aktivitas Peserta Didik 1

- Peserta didik (A) mampu menjelaskan konsep reaksi kesetimbangan reversibel dan irreversibel (B) melalui kegiatan eksplorasi bahan ajar, pengamatan contoh fenomena yang disajikan dan diskusi kelompok (C) secara runtut dan logis (D).
- Peserta didik (A) mampu menjelaskan perbedaan kesetimbangan dinamis yaitu kesetimbangan homogen dan kesetimbangan heterogen (B) melalui pengamatan contoh reaksi dan eksplorasi bahan ajar (C) dengan tepat (D)

PROBLEM BASED-LEARNING TERINTEGRASI MULTIREPRESENTASI KESETIMBANGAN KIMIA





KESETIMBANGAN KIMIA



E-LKPD Berbasis Problem Based Learning-Multirepresentasi

ORIENTASI PESERTA DIDIK TERHADAP MASALAH



Video 1
Reaksi Pembakaran Kertas

1. Video disamping menunjukkan video reaksi pembakaran kertas menjadi abu, ketika diamati reaksi pembakaran akan berhenti ketika kertas sudah habis lalu menghasilkan abu. Apakah menurut anda kertas yang sudah menjadi abu bisa kembali diubah menjadi kertas seperti semula?

Jawab dibawah ini!



Video 2
Reaksi Pemanasan Air

2. Video di samping menunjukkan proses pemanasan air di dalam wadah tertutup. Ketika diamati, air dipanaskan dalam waktu tertentu, namun jumlah air di dalam wadah tidak habis meskipun terus dipanaskan. Air yang terlihat menguap dapat kembali menjadi air di dalam wadah. Menurut pendapat Anda, mengapa air dalam wadah tertutup tidak habis meskipun dipanaskan?

Jawab dibawah ini!

Ayo simak video disamping untuk menambah pemahaman kalian mengenai reaksi kesetimbangan!!!



KESETIMBANGAN KIMIA

E-LKPD Berbasis Problem Based Learning-Multirepresentasi



MENGORGANISASI PESERTA DIDIK UNTUK BELAJAR

AYO BERDISKUSI BERSAMA TEMAN UNTUK MENJAWAB PERTANYAAN DIBAWAH INI!!!

3. Berdasarkan kedua peristiwa diatas, sekarang coba cocokan peristiwa yang terjadi dengan jenis rekasinya dalam reaksi kimia!



● ● Reaksi Reversible



● ● Reaksi Irreversible

4. Berdasarkan pengamatan dan diskusi bersama teman-temanmu, maka dapat disimpulkan reaksi kesetimbangan kimia termasuk reaksi reversibel atau irreversibel? Jelaskan alasannya!

Jawab dibawah ini!

5. Berdasarkan hasil pengamatan terhadap video dan diskusi kelompok, isilah tabel berikut dengan menuliskan perbedaan antara reaksi reversibel dan reaksi irreversibel secara tepat sesuai pemahamanmu!

Aspek Perbedaan	Reaksi Reversible	Reaksi Irreversible
Pengertian		
Arah Reaksi		
Perubahan Zat		
Kondisi Akhir Reaksi		
Lambang Reaksi		
Contoh Reaksi		



KESETIMBANGAN KIMIA

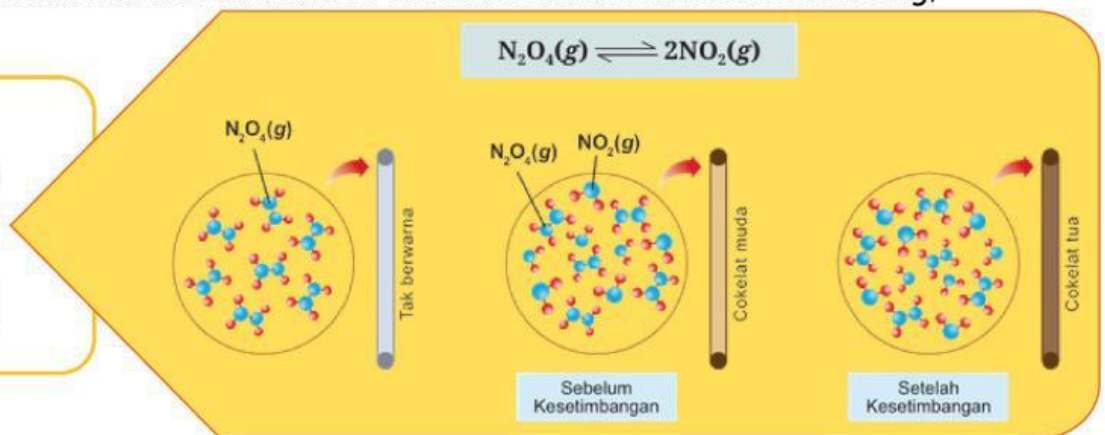
E-LKPD Berbasis Problem Based Learning-Multirepresentasi



MEMBIMBING PENYELIDIKAN KELOMPOK

Pada suatu kondisi, ketika laju pembentukan ke arah produk sama dengan laju pembentukan ke arah reaktan maka reaksi bolak balik ini dikatakan dalam keadaan setimbang,

**MARI
PERHATIKAN
GAMBAR
DISAMPING!!!**



Jadi, penting untuk kalian pahami bahwa kesetimbangan kimia terjadi ketika laju pembentukan ke arah produk sama dengan laju pembentukan ke arah reaktan. Orang kimia menyebutnya dengan **kesetimbangan dinamis**. Dikatakan **kesetimbangan dinamis** karena reaksi bisa terjadi dinamis dua arah, baik ke arah pembentukan produk maupun reaktan.

Pada saat kesetimbangan dinamis, reaksi kimia dapat berlangsung ke arah produk dan sebaliknya juga ke arah reaktan. Reaksi ini akan berlangsung berkesinambungan atau terus-menerus dengan laju pembentukan produk sama dengan laju pembentukan reaktan.

5. Dibagi menjadi 2 yaitu:

6. Tuliskan definisinya!

7. Tuliskan definisinya!