

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD): Praktikum Virtual Laju Reaksi

IDENTITAS SISWA

Nama Lengkap:

Kelas:

Nomor Absen:

Tanggal Praktikum:

I. Pendahuluan dan Konteks

Teori Tumbukan

Teori tumbukan menyatakan bahwa partikel-partikel reaktan harus saling bertumbukan untuk bereaksi. Tumbukan antar partikel reaktan yang berhasil menghasilkan reaksi disebut tumbukan efektif. Energy minimum yang harus dimiliki oleh partikel reaktan untuk bertumbukan efektif disebut energy aktivasi (E_a).

Faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi

A. Luas Permukaan

Luas permukaan sangat mempengaruhi kecepatan reaksi. Bila kedua reaktan memiliki permukaan partikel yang luas, gesekan antar partikel yang bergerak akan lebih sering terjadi. Hal ini akan menyebabkan reaksi berlangsung menjadi lebih cepat. Reaktan padat yang berbentuk serbuk akan lebih mudah bereaksi dibandingkan dengan reaktan yang berbentuk bongkahan, karena reaktan serbuk memiliki bidang sentuh yang lebih luas dibandingkan dengan yang berbentuk bongkahan.

B. Konsentrasi

Semakin tinggi konsentrasi reaktan, semakin banyak jumlah partikel reaktan yang bertumbukan, sehingga semakin tinggi frekuensi terjadinya tumbukan dan lajunya meningkat

C. Suhu

Kenaikan suhu menyebabkan meningkatnya energy kinetic dan membuat partikel akan bergerak lebih cepat. Semakin besar suhu reaksi, maka akan semakin cepat pula laju reaksinya.

D. Katalis

Katalis merupakan zat kimia yang dapat mempercepat laju reaksi tanpa terpakai dalam reaksi tersebut. Katalis akan mempercepat laju reaksi dengan cara menurunkan energi aktivasi.

II. Tujuan Praktikum

Berdasarkan simulasi pada laboratorium virtual, peserta didik diharapkan mampu:

1. Membuktikan pengaruh konsentrasi reaktan terhadap laju reaksi melalui perbandingan data waktu reaksi.
2. Menganalisis pengaruh perubahan suhu sistem terhadap energi kinetik partikel dan hubungannya dengan laju reaksi.
3. Menjelaskan pengaruh luas permukaan bidang sentuh terhadap laju reaksi berdasarkan Teori Tumbukan.

III. Alat dan Bahan

Alat:

- Gelas kimia
- Neraca analitik
- Stopwatch
- Gelas arloji
- Pipet ukur
- Rak & tabung reaksi
- Termometer
- Kaki tiga
- Lampu spiritus
- Kasa
- Kertas silang
- Statif & klem
- Korek api
- Lidi

Bahan:

- Serbuk pualam
- Bongkahan pualam
- Larutan HCl 0,1 M
- Larutan HCl 0,5 M
- Larutan HCl 1 M
- Larutan HCl 2 M
- Larutan HCl 3 M
- Pita magnesium
- $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,1 M
- Larutan H_2O_2
- Kristal MnO_2

IV. Prosedur Kerja

A. Luas Permukaan

- Percobaan 1

1. Ambillah bongkahan pualam, lalu letakkan diatas gelas arloji. Timbanglah 5 gr bongkahan pualam menggunakan neraca analitik.
2. Isilah gelas kimia dengan 100 ml larutan HCl 0,1 M
3. Masukkan bongkahan pualam yang telah ditimbang tadi, kedalam gelas kimia yang telah berisikan larutan HCl
4. Hitunglah waktu reaksi dengan stopwatch dimulai saat bongkahan pualam dimasukkan sampai pualam habis bereaksi.

- Percobaan 2

1. Ambillah serbuk pualam, lalu letakkan diatas gelas arloji. Timbanglah 5 gr serbuk pualam menggunakan neraca analitik
2. Isilah gelas kimia dengan 100 ml larutan HCl 0,1 M
3. Masukkan serbuk pualam yang telah ditimbang tadi, kedalam gelas kimia yang telah berisikan larutan HCl
4. Hitunglah waktu reaksi dengan stopwatch dimulai saat serbuk pualam dimasukkan sampai pualam habis bereaksi.

B. Konsentrasi

1. Siapkan 4 buah tabung reaksi dan isi dengan pita magnesium yang telah dipotong-potong. dan beri label setiap tabung reaksi dan letakkan di dalam rak tabung reaksi
2. Siapkan larutan 3 ml
HCl (0,5 M) kemudian masukkan kedalam tabung 1
HCl (1 M) kemudian masukkan kedalam tabung 2
HCl (2 M) kemudian masukkan kedalam tabung 3
HCl (3 M) kemudian masukkan kedalam tabung 4
3. Hitunglah waktu dengan menggunakan stopwatch dimulai saat larutan dimasukkan kedalam tabung reaksi.

C. Suhu

- Percobaan 1

1. Letakkan gelas kimia 50 ml di atas kertas putih yang bertanda silang.
2. Masukkan 10 ml larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,1M ke dalam gelas kimia tersebut
3. Kemudian masukkan 10 ml larutan HCl 0,1 M ke dalam gelas kimia yang berisi $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ tersebut

4. Catatlah waktu yang dibutuhkan untuk larutan bereaksi dengan menggunakan stopwatch, dimulai saat HCl dituangkan.

- Percobaan 2

1. Siapkan larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,1 M ke dalam tabung reaksi dan 10 ml larutan HCl 0,1 M kedalam tabung reaksi lainnya.
2. Yang dipanaskan terlebih dahulu adalah gelas beker 250 ml yang berisi air biasa menggunakan alat pemanas, kemudian masukkan kedua tabung reaksi yang berisikan HCl dan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ serta termometer untuk mengatur suhu. Jika suhu sudah mencapai 50°C hentikan pemanasan.
3. Jika suhu telah mencapai suhu 50°C hentikan pemanasan, angkat kedua tabung reaksi tersebut, kemudian campurkan keduanya ke dalam gelas beaker 50 ml yang kosong.
4. Hitunglah waktu dengan menggunakan stopwatch dimulai saat kedua larutan dicampurkan.
5. Catatlah waktu yang dibutuhkan untuk larutan bereaksi dengan menggunakan stopwatch.

D. Katalis

- Percobaan 1

1. Ambilah 10 ml larutan H_2O_2 masukkan ke dalam tabung reaksi
2. Jepitlah tabung reaksi menggunakan klem dan statif
3. Dengan menggunakan korek api buat lah bara pada lidi
4. Siapkan stopwatch. Masukkan bara lidi ke dalam tabung reaksi. Hitung waktu saat bara dimasukkan ke dalam larutan hingga timbul nyala.

- Percobaan 2

1. Ambilah 10 ml larutan H_2O_2 masukkan ke dalam tabung reaksi
2. Tambahkan sedikit Kristal MnO_2 .
3. Jepitlah tabung reaksi menggunakan klem dan statif
4. Siapkan stopwatch. Masukkan bara lidi ke dalam tabung reaksi, hitung waktu saat bara dimasukkan ke dalam larutan hingga timbul nyala.

V. Tabel Data Pengamatan

Lembar Data Pengamatan Praktikum: Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Laju Reaksi

1. Tabel Pengamatan 1: Pengaruh Luas Permukaan Bidang Sentuh

No	Bentuk Pualam (CaCO_3) (Variabel Bebas)	Parameter Tetap (Variabel Kontrol)	Waktu Reaksi (detik)
1	Bongkahan Pualam (5 gram)	100 mL HCl 0,1 M	
2	Serbuk Pualam (5 gram)	100 mL HCl 0,1 M	

Instruksi Pengisian: Catat waktu mulai dari pualam dimasukkan ke dalam larutan Asam Klorida (HCl) hingga pualam habis bereaksi atau tidak ada lagi gelembung gas yang dihasilkan.

2. Tabel Pengamatan 2: Pengaruh Konsentrasi

No	Konsentrasi HCl (Variabel Bebas)	Parameter Tetap (Variabel Kontrol)	Waktu Reaksi (detik)
1	HCl 0,5 M	Pita Magnesium (Mg) - ukuran sama & telah diampas	
2	HCl 1 M	Pita Magnesium (Mg) - ukuran sama & telah diampas	
3	HCl 2 M	Pita Magnesium (Mg) - ukuran sama & telah diampas	
4	HCl 3 M	Pita Magnesium (Mg) - ukuran sama & telah diampas	

Instruksi Pengisian: Masukkan pita magnesium (yang telah dibersihkan dengan kertas ampas) ke dalam masing-masing tabung reaksi berisi HCl. Catat waktu reaksi sejak pita dimasukkan hingga logam magnesium larut sepenuhnya secara berurutan.

3. Tabel Pengamatan 3: Pengaruh Suhu

No	Suhu Reaksi (Variabel Bebas)	Parameter Tetap (Variabel Kontrol)	Waktu Reaksi (detik)
1	Suhu Kamar ($\sim 27^\circ\text{C}$)	Konsentrasi $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ dan HCl yang sama	

2	Suhu 50°C	Konsentrasi Na ₂ S ₂ O ₃ dan HCl yang sama	
---	-----------	---	--

Instruksi Pengisian: Amati pembentukan endapan belerang berwarna kuning/keruh yang menutupi tanda silang pada kertas di bawah gelas kimia. Gunakan stopwatch untuk mencatat waktu sejak pencampuran Natrium Tiosulfat (Na₂S₂O₃) dan HCl hingga tanda silang benar-benar tidak terlihat dari atas.

4. Tabel Pengamatan 4: Pengaruh Katalis

No	Zat yang Ditambahkan (Variabel Bebas)	Parameter Tetap (Variabel Kontrol)	Pengamatan Nyala Bara Lidi
1	Tanpa Katalis	5 mL H ₂ O ₂ 5%	
2	Penambahan Kristal MnO ₂	5 mL H ₂ O ₂ 5%	

Instruksi Pengisian: Masukkan lidi yang masih membara (bara api) ke dalam mulut tabung reaksi segera setelah zat dicampurkan/direaksikan. Catat intensitas perubahan bara (contoh: Tetap Redup, Menjadi Terang, atau Muncul Nyala Api).

VI. Pertanyaan Diskusi dan Analisis

1. Analisis Luas Permukaan (Percobaan A)

- Berdasarkan hasil pengamatan, manakah yang memiliki waktu reaksi lebih singkat: bongkahan pualam atau serbuk pualam?
- Jelaskan mengapa perbedaan bentuk fisik (luas permukaan) tersebut dapat memengaruhi frekuensi tumbukan antar partikel sesuai dengan Teori Tumbukan!

2. Analisis Konsentrasi (Percobaan B)

- Bagaimanakah kecenderungan waktu reaksi seiring dengan meningkatnya konsentrasi HCl dari 0,5 M hingga 3 M pada pita magnesium?
- Secara mikroskopis, apa yang terjadi pada jumlah partikel dalam larutan saat konsentrasi ditingkatkan, dan bagaimana hal ini mempercepat laju reaksi?

3. Analisis Suhu (Percobaan C)

- Pada percobaan Na₂S₂O₃, mengapa tanda silang pada kertas akhirnya menjadi tidak terlihat? Zat apa yang terbentuk dari reaksi tersebut?
- Mengapa pada suhu 50°C reaksi berlangsung jauh lebih cepat dibandingkan suhu kamar? Hubungkan jawaban Anda dengan peningkatan energi kinetik partikel.

4. Analisis Katalis (Percobaan D)

- Apa perbedaan yang teramati pada bara lidi saat dimasukkan ke dalam tabung berisi H_2O_2 murni dibandingkan dengan tabung yang ditambah kristal MnO_2 ?
- Jelaskan peran MnO_2 dalam reaksi tersebut! Apakah MnO_2 ikut habis bereaksi atau hanya berfungsi menurunkan Energi Aktivasi?

5. Hubungan dengan Grafik Maxwell-Boltzmann

Gambarkan (atau jelaskan) bagaimana perubahan suhu pada Percobaan C memengaruhi kurva distribusi Maxwell-Boltzmann. Bagaimana suhu tinggi meningkatkan jumlah partikel yang mampu melampaui ambang Energi Aktivasi?

VII. Kesimpulan

Susunlah kesimpulan akhir Anda mengenai bagaimana faktor suhu, konsentrasi, dan luas permukaan memengaruhi laju reaksi secara keseluruhan. Pastikan kesimpulan Anda menjawab tujuan praktikum yang telah ditetapkan.

Kesimpulan:

VIII. Referensi

Media Pembelajaran Interaktif. Virtual Laboratory Laju Reaksi Kimia SMA XI. [Saluran YouTube].