



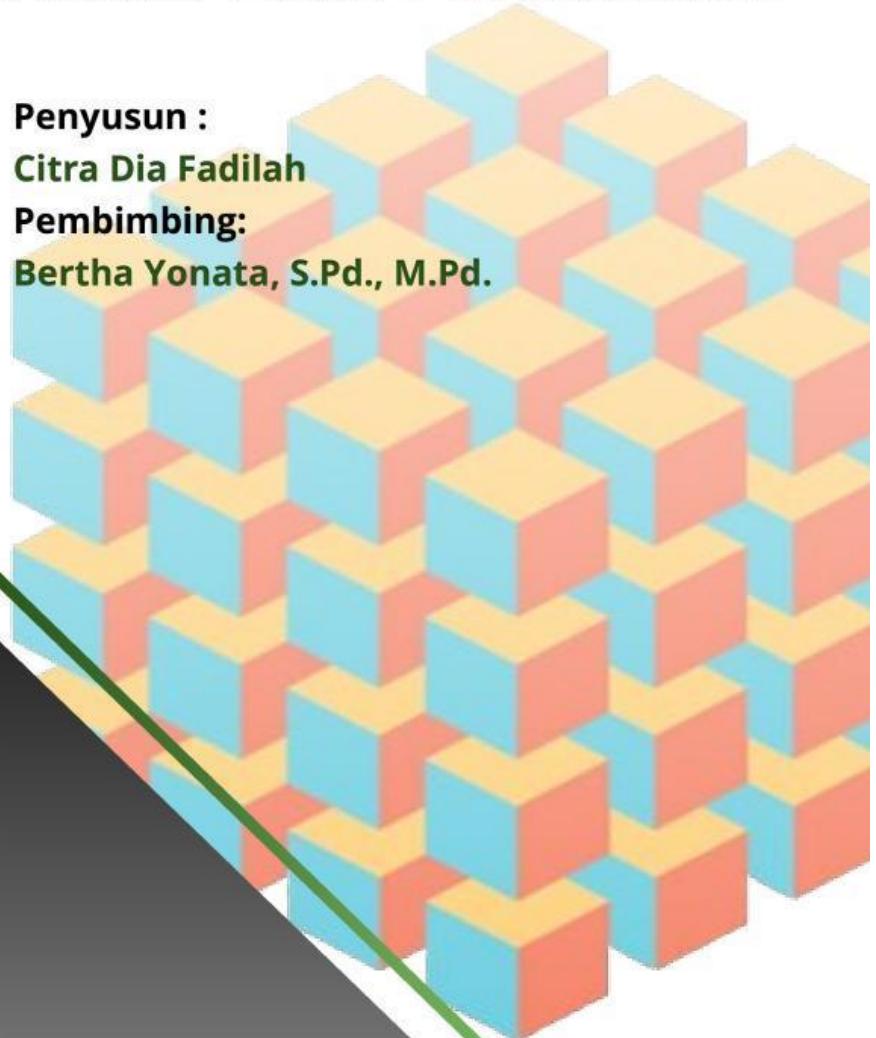
Bagian 3

# E-LAPD

## LAJU REAKSI

### Faktor Luas Permukaan

Penyusun :  
**Citra Dia Fadilah**  
Pembimbing:  
**Bertha Yonata, S.Pd., M.Pd.**



Universitas Negeri Surabaya

Jl. Ketintang, Ketintang, Kec. Gayungan, Surabaya, Jawa timur 60231

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT, Yang Maha Pengasih atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan E-LAPD yang berjudul “Laju Reaksi : Faktor Luas Permukaan” tepat pada waktunya. E-LAPD didedikasikan untuk memperdalam pemahaman mengenai laju reaksi, sebuah topik yang sangat penting dalam kimia yang mempengaruhi berbagai aspek dalam kehidupan sehari-hari. E-LAPD didesain dengan model PBL (*Problem Based Learning*). Pendekatan ini bertujuan untuk memberikan pengalaman belajar yang mendalam, praktis, dan kontekstual, sehingga tidak hanya memahami konsep-konsep teoritis, tetapi juga mampu mengaitkannya dengan dunia nyata dan menyelesaikan masalah-masalah yang relevan. Melalui E-LAPD, peserta didik akan dihadapkan pada berbagai tantangan dan permasalahan yang mengharuskan peserta didik untuk menerapkan pengetahuan, keterampilan pemecahan masalah, dan pemikiran kritis dalam menyelesaikannya. Penulis yakin bahwa dengan menyelesaikan E-LAPD ini, peserta didik akan mendapatkan pemahaman yang lebih mendalam tentang konsep laju reaksi dan bagaimana konsep tersebut berkaitan dengan permasalahan sehari-hari.

Penulis menyadari segala kekurangan dan ketidak sempurnaan baik dari segi desain maupun dari segi penulisan. Oleh karena itu, penulis dengan senang hati menerima kritik dan saran yang bersifat membangun untuk perbaikan E-LAPD ini di masa mendatang. Semoga E-LAPD ini dapat berperan sebagai sarana untuk membantu proses pembelajaran serta dapat menambah wawasan dan pengetahuan bagi pembaca sehingga dapat bermanfaat bagi masyarakat.

Surabaya, 13 Mei 2024

Penulis/Pengembang E-LAPD

## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR .....	1
DAFTAR ISI.....	2
PETUNJUK PENGGUNAAN .....	3
PETA KONSEP .....	4
PENDAHULUAN .....	5
LANGKAH-LANGKAH PBL .....	6
Orientasi Masalah Fenomena 1.....	6
Mari Belajar .....	7
Orientasi Masalah Fenomena 2.....	7
Mari Belajar .....	8
Investigasi Kelompok .....	8
Mari Bereksperimen! .....	10
Mengembangkan Karya.....	12
Analisis dan Evaluasi.....	13
DAFTAR PUSTAKA .....	14

## PETUNJUK PENGGUNAAN

Untuk memastikan Anda dapat mengambil manfaat maksimal E-LAPD, ikuti petunjuk di bawah ini:

1. Pastikan Anda memiliki akses yang stabil ke E-LAPD dan perangkat lunak atau aplikasi yang diperlukan untuk membukanya.
2. Siapkan buku catatan, pensil, dan kalkulator jika diperlukan untuk mencatat ide atau mengerjakan perhitungan dan praktikum.
3. Telusuri secara singkat struktur keseluruhan E-LAPD untuk memahami bagaimana setiap bagian berkaitan satu sama lain.
4. Perhatikan bagian instruksi, pertanyaan, dan tantangan yang diberikan di setiap E-LAPD.
5. Gunakan sumber daya tambahan seperti buku teks, atau sumber lainnya untuk membantu pemahaman Anda.
6. Baca setiap pertanyaan atau tantangan dengan cermat sebelum mencoba menjawabnya.
7. Gunakan pengetahuan dan keterampilan *problem solving* Anda untuk menyelesaikan tugas yang diberikan.
8. Manfaatkan kesempatan untuk berkolaborasi dengan teman sekelas atau kelompok dalam menyelesaikan persoalan.

## PETA KONSEP



## PENDAHULUAN

- A. Nama Mata Pelajaran :** Kimia
- B. Kelas / Fase :** XI (sebelas) /fase F
- C. Capaian Pembelajaran :** Pada akhir fase F, peserta didik mampu menerapkan operasi matematika dalam perhitungan kimia; mempelajari sifat, struktur dan interaksi partikel dalam membentuk berbagai senyawa; memahami dan menjelaskan aspek faktor yang mempengaruhi laju reaksi kimia. Peserta didik mampu menjelaskan penerapan berbagai konsep kimia dalam keseharian dan menunjukkan bahwa perkembangan ilmu kimia menghasilkan berbagai inovasi. Peserta didik memiliki pengetahuan kimia yang lebih mendalam sehingga menumbuhkan minat sekaligus membantu peserta didik untuk dapat melanjutkan ke jenjang pendidikan berikutnya agar dapat mencapai masa depan yang baik. Peserta didik diharapkan semakin memiliki pikiran kritis dan pikiran terbuka melalui kerja ilmiah dan sekaligus memantapkan profil pelajar Pancasila khususnya jujur, objektif, bernalar kritis, kreatif, mandiri, inovatif, bergotong royong, dan berkebhinekaan global.
- D. Elemen :** Faktor Yang Mempengaruhi Laju Reaksi
- E. Sub Materi :** Faktor Luas Permukaan
- F. Alokasi Waktu :** 2 JP
- G. Tujuan Pembelajaran :** Melalui model pembelajaran *Problem Based Learning*, peserta didik mampu mengembangkan keterampilan penyelesaian masalah kontekstual mengenai pengaruh luas permukaan terhadap laju reaksi dengan melibatkan pemikiran kritis, pemecahan masalah, dan pengambilan keputusan yang tepat dalam konteks kimia.

??

## LANGKAH-LANGKAH PBL

### Orientasi Masalah

Baca dan pahami fenomena 1 di bawah ini dengan seksama!

#### FENOMENA 1



Pembakaran kayu utuh ( sumber: <https://stock.adobe.com/images/burning-piece-of-wood-in-fireplace-close-up/129217393> )



Pembakaran potongan kayu ( sumber : [https://www.freepik.com/premium-photo/burning-glowing-pieces-wood-fireplace\\_4519457.htm](https://www.freepik.com/premium-photo/burning-glowing-pieces-wood-fireplace_4519457.htm) )

Tiga hari yang lalu, Pak Bono membantu istrinya menanak nasi di tungku. Pak Bono membuat api dari dua kayu besar dan korek api. Api yang tercipta ternyata kecil dan membutuhkan waktu 30 menit agar habis terbakar. Lalu hari ini, Pak Bono membantu istrinya lagi. Namun, pak bono memotong kayu besar menjadi beberapa potongan. Kayu yang digunakan hari ini memiliki ukuran lebih kecil dibandingkan kayu yang digunakan pada tiga hari lalu tetapi beratnya sama. Ternyata beberapa potongan kayu tersebut menghasilkan api lebih besar dan hanya membutuhkan waktu 15 menit agar habis terbakar.

**Identifikasilah permasalahan pada fenomena 1 dengan menjawab pertanyaan di bawah ini!**

1. Dari kedua gambar pada fenomena 1, manakah yang memiliki luas permukaan paling besar?



## Mari Belajar

Identifikasi permasalahan-permasalahan yang ada di fenomena 1 dengan menjawab pertanyaan di bawah ini!

1. Mengapa kayu yang dipotong lebih cepat habis terbakar dibandingkan dengan kayu yang tidak dipotong?

2. Faktor apa yang mempengaruhi laju pembakaran kayu?

???



## Orientasi Masalah

Untuk membantu permasalahan pada fenomena 1, marilah kita bahas dengan fenomena 2. Bacalah fenomena 2 di bawah ini dengan baik!

### FENOMENA 2

Pada suatu hari di laboratorium, sekelompok siswa SMA sedang melakukan suatu percobaan. Mereka hendak melakukan percobaan mengenai laju reaksi kimia. Mereka memulai dengan menimbang dan mempersiapkan tiga sampel kalsium karbonat ( $\text{CaCO}_3$ ) dalam bentuk utuh, bongkahan, dan serbuk dengan berat yang sama. Setelah itu, mereka menyiapkan larutan asam klorida (HCl) pada 3 gelas kimia dengan konsentrasi dan volume yang sama. Selanjutnya, mereka menambahkan masing-masing sampel  $\text{CaCO}_3$  ke dalam gelas kimia yang berisi larutan HCl. Reaksi antara kedua reaktan tersebut ditandai dengan pelepasan gas  $\text{CO}_2$ . Mereka mengamati reaksi yang terjadi, dan mencatat waktu yang diperlukan untuk habis bereaksi. Ternyata didapatkan waktu reaksi yang berbeda-beda. Setelah menyelesaikan eksperimen, mereka mulai menganalisis hasil.

**Identifikasi permasalahan pada fenomena 2 dengan menjawab pertanyaan di bawah ini!**

1. Menurut Anda, apa yang menyebabkan waktu reaksi pada fenomena 2 berbeda?

2. Carilah informasi, mana yang kira-kira dapat bereaksi lebih cepat pada fenomena 2?



### Mari Belajar

**Identifikasi permasalahan-permasalahan yang ada di fenomena 2 dengan menjawab pertanyaan di bawah ini!**

1. Dari ketiga wujud  $\text{CaCO}_3$  tersebut, manakah yang memiliki luas permukaan paling besar ?

2. Faktor apa yang mempengaruhi laju reaksi pada fenomena 2?



### Investigasi Kelompok

**Bacalah petunjuk di bawah ini dengan baik!**

1. Carilah informasi dari buku atau sumber lain yang dapat dipercaya mengenai faktor yang mempengaruhi laju reaksi yang sesuai dengan kedua permasalahan di atas!

2. Sebelum menulis rumusan masalah, variabel dan hipotesis, bacalah dan pahamilah konsep yang telah Anda cari pada poin 1!
3. Setelah memahami dan menemukan konsep, tulislah rumusan masalah, variabel dan hipotesis pada kolom yang tersedia!

**Berdasarkan fenomena 2, tulislah apa saja yang diubah sebagai variabel manipulasi dan apa yang diamati sebagai variabel respon!**

**Buatlah rumusan masalah berupa pertanyaan yang terkait hubungan antara variabel manipulasi dengan variabel respon!**

**Bacalah buku atau sumber lain yang relevan, lalu tuliskan hasil bacaan Anda pada kolom berikut ini!**

**Setelah membaca buku dalam kajian pustaka, Anda dapat merumuskan hipotesis yang didasarkan pada temuan dan analisis dari literatur yang telah Anda dipelajari!**

Anda akan melakukan percobaan dengan menggunakan alat dan bahan di bawah ini. Isilah tabel di bawah ini dengan baik!

Alat	Bahan

Anda telah menjawab pertanyaan pada halaman sebelumnya dan mengetahui alat bahan yang dibutuhkan. Melalui data tersebut, rancanglah skema prosedur kerja untuk percobaan yang akan Anda lakukan!



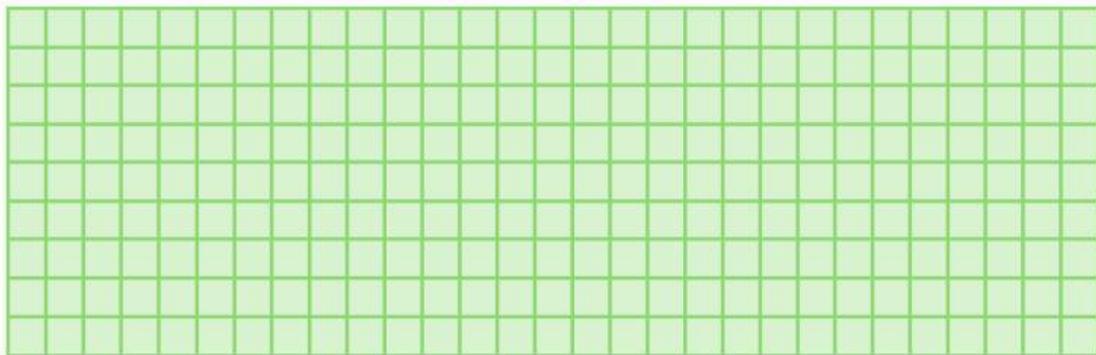
**Bacalah petunjuk di bawah ini dengan baik!**

1. Siapkan alat dan bahan yang dibutuhkan untuk percobaan!
2. Lakukan percobaan dengan mengacu pada skema prosedur kerja yang telah Anda buat!
3. Catat data dan informasi yang Anda dapatkan ketika percobaan berlangsung!

**Tulislah hasil pengamatan dari percobaan yang telah Anda dapatkan!**

No	Perlakuan	Hasil Pengamatan	Waktu Reaksi (sekon)

Buatlah grafik waktu reaksi terhadap luas permukaan CaCO<sub>3</sub> sesuai data yang telah Anda dapatkan setelah melakukan percobaan! (variabel manipulasi sebagai sumbu x, sedangkan variabel respon sebagai sumbu y)



Perhatikan gambar di bawah ini !

Sisi kubus utuh = 4 cm



Pembuktian bahwa kubus utuh yang dipotong menjadi 8 bagian memiliki luas permukaan yang lebih besar daripada kubus utuh dapat dilakukan dengan memanfaatkan prinsip geometri dasar. Misalkan, sisi kubus utuh memiliki panjang 4 cm. Luas permukaan kubus utuh dapat dihitung dengan rumus:  $\text{Luas kubus utuh} = 6s^2 = 6 \cdot 4^2 = 6 \cdot 16 = 96 \text{ cm}^2$

Ketika kubus utuh dipotong menjadi 8 bagian yang sama, masing-masing bagian akan menjadi kubus yang lebih kecil. Jika sisi kubus yang lebih kecil memiliki panjang 2 cm (karena kubus utuh dibagi menjadi dua dalam setiap dimensinya), maka luas permukaan setiap kubus kecil dapat dihitung sebagai:  $\text{Luas kubus kecil} = 6s^2 = 6 \cdot 2^2 = 6 \cdot 4 = 24 \text{ cm}^2$

Karena kubus utuh dipotong menjadi 8 bagian, maka total luas permukaan ke-8 bagian tersebut adalah:  $\text{Luas total} = 8 \times \text{Luas kubus kecil} = 8 \times 24 = 192 \text{ cm}^2$

Dapat dilihat bahwa luas permukaan total dari ke-8 bagian kubus kecil ( $\text{Luas total} = 192 \text{ cm}^2$ ) lebih besar daripada luas permukaan kubus utuh ( $\text{Luas kubus utuh} = 96 \text{ cm}^2$ ). Dengan demikian, kubus utuh yang dipotong menjadi 8 bagian memiliki luas permukaan yang lebih besar daripada kubus utuh itu sendiri.

Tulislah hasil analisis sesuai grafik dan data yang telah Anda dapatkan setelah melakukan percobaan!

**Berdasarkan hasil analisis data dan konsep yang telah Anda ketahui, analisislah soal-soal di bawah ini!**

1. Bagaimana pengaruh luas permukaan zat pada praktikum yang telah kalian lakukan?

2. Bagaimana keterkaitan antara hasil pengamatan dengan konsep-teori?

3. Apa yang dapat kalian simpulkan dari praktikum yang telah Anda lakukan?



**Susunlah laporan praktikum sederhana yang mencakup rumusan masalah, tujuan percobaan, langkah-langkah yang dilakukan, data pengamatan, analisis, serta kesimpulan yang diperoleh dari percobaan tersebut!**

**Setelah menyusun laporan, unggahlah hasilnya melalui tautan yang telah disediakan dan presentasikan di depan kelas!**



## Analisis dan Evaluasi

Jawablah pertanyaan dibawah ini dengan benar!

1. Bagaimana hubungan antara luas permukaan kayu pada laju pembakaran kayu jika dihubungkan dengan konsep pengaruh luas permukaan zat terhadap laju reaksi?

2. Jika anak Pak Bono ingin membuat api yang lebih tahan lama dan tidak cepat habis terbakar dimana dimanfaatkan sebagai api unggul disebuah perkemahan, bagaimana solusi yang dapat diterapkan berdasarkan pengalaman Pak Bono sebelumnya? Jelaskan langkah-langkah perencanaan yang dapat dilakukan oleh anak Pak Bono berdasarkan konsep faktor luas permukaan terhadap laju reaksi yang telah Anda ketahui!

3. Bagaimana penerapan konsep faktor luas permukaan terhadap laju reaksi dalam fenomena laju pembakaran kayu?

4. Berdasarkan fenomena 1, lakukan evaluasi terhadap kedua cara yang digunakan Pak Bono dalam pembakaran kayu. Menurut Anda, cara manakah yang lebih efektif? Jelaskan alasannya!

5. Bagaimana proses belajar menemukan solusi ?

#### DAFTAR PUSTAKA

Ariyana, Y., Pudjiastuti, A., Bestary, R., & Zamroni. (2018). Buku Pegangan Pembelajaran Berorientasi Pada Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi. Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.

Kurniawan, E. (2012). Karakterisasi Dan Model Matematis Laju Pembakaran Biobriket Campuran Sampah Organik dan Bungkil Jarak (*Jatropha curcas L.*) Dengan Menggunakan Perekat Tapioka. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, 1(1), 21–35.

Yuriev, E., Naidu, S., Schembri, L. S., & Short, J. L. (2017). Scaffolding the development of problem-solving skills in chemistry: Guiding novice students out of dead ends and false starts. *Chemistry Education Research and Practice*, 18(3), 486–504. <https://doi.org/10.1039/c7rp00009j>

<https://stock.adobe.com/images/burning-piece-of-wood-in-fireplace-close-up/129217393>

[https://www.freepik.com/premium-photo/burning-glowing-pieces-wood-fireplace\\_4519457.htm](https://www.freepik.com/premium-photo/burning-glowing-pieces-wood-fireplace_4519457.htm)