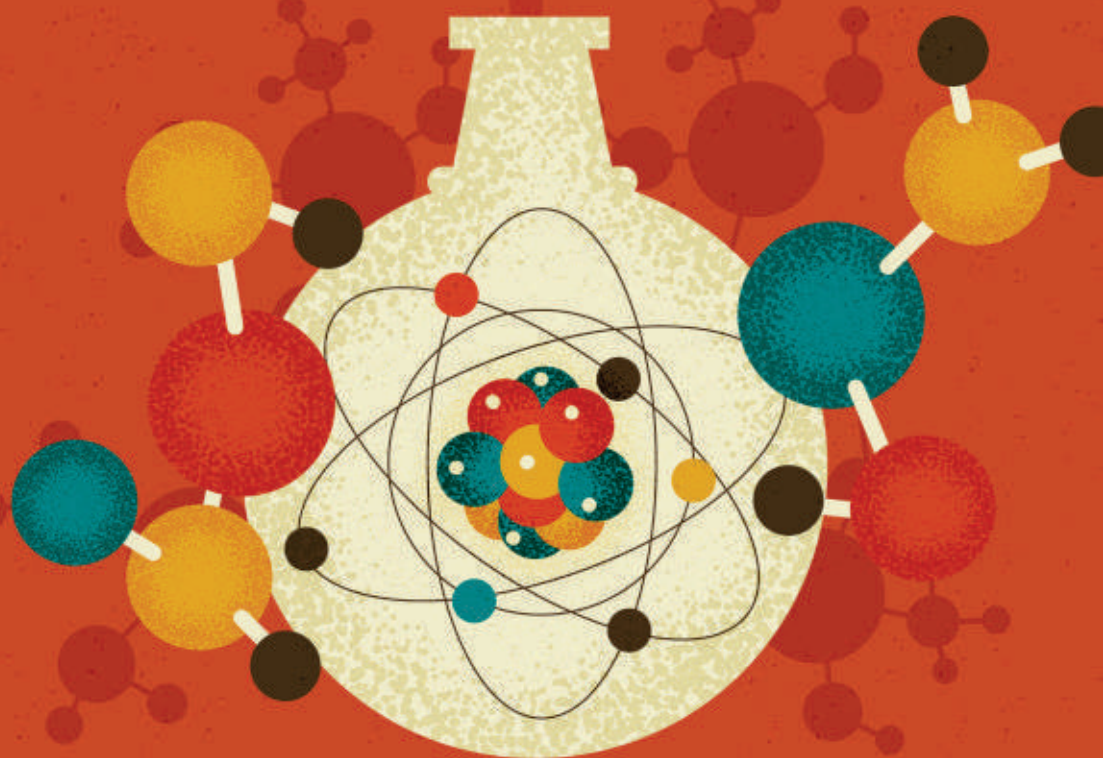


Dr. Ir. Nurfajriani, M.Si  
Mhd Burhan Anggara, S.Pd  
Aisyatur Radhwa Marpaung, S.Pd  
Effi Nurma Husnitha, S.Pd  
Asri Safira Fadilla, S.Pd



# KIMIA FISIKA

Prinsip, Teknik, dan Prosedur



# KIMIA FISIKA

Prinsip, Teknik, dan Prosedur

Buku kimia fisika ini memuat ringkasan materi tentang larutan ideal dan non ideal, termodinamika, laju reaksi, kesetimbangan kimia maupun koloid. Buku ini merupakan buku yang disusun berdasarkan Kurikulum KKNI (Kerangka Kualifikasi nasional Indonesia). Buku ini juga disusun secara menarik dan sistematis dengan harapan mampu memotivasi pembaca untuk lebih siap membuka diri dalam menerima segala informasi yang berkaitan dengan pembelajaran kimia. Setiap bab buku ini dibuka dengan uraian singkat mengenai penerapan konsep kimia yang sederhana, sehingga pembaca akan lebih menyadari betapa dekat kimia dengan kehidupan sehingga pembaca akan lebih tertarik mempelajari keseluruhan buku ini. Selain itu, di beberapa bab disajikan tugas yang disesuaikan dengan 6 tugas KKNI yakni CBR (Critical Book Report), CJR (Critical Journal Review), Mini Riset, Rekayasa Ide, Proyek, dan Tugas Rutin yang disuguhkan dalam bentuk soal-soal latihan atau evaluasi yang komprehensif untuk menguji pemahaman terhadap materi di setiap bab. Buku ini juga diharapkan lebih bermanfaat bagi pembaca.



☎ 0858 5343 1992  
✉ [eurekamediaaksara@gmail.com](mailto:eurekamediaaksara@gmail.com)  
📍 Jl. Banjaran RT.20 RW.10  
Bojongsari - Purbalingga 53362



**KIMIA FISIKA**  
**PRINSIP, TEKNIK, DAN PROSEDUR**

**Dr. Ir. Nurfajriani, M.Si**  
**Mhd Burhan Anggara, S.Pd**  
**Aisyatur Radhwa Marpaung, S.Pd**  
**Effi Nurma Husnitha, S.Pd**  
**Asri Safira Fadilla, S.Pd**



**PENERBIT CV.EUREKA MEDIA AKSARA**

**KIMIA FISIKA  
PRINSIP, TEKNIK, DAN PROSEDUR**

**Penulis** : Dr. Ir. Nurfajriani, M.Si  
Mhd Burhan Anggara, S.Pd  
Aisyatur Radhwa Marpaung, S.Pd  
Effi Nurma Husnitha, S.Pd  
Asri Safira Fadilla, S.Pd

**Desain Sampul** : Eri Setiawan

**Tata Letak** : Siwi Rimayani Oktora

**ISBN** : 978-623-487-609-3

Diterbitkan oleh : **EUREKA MEDIA AKSARA, JANUARI 2023**  
**ANGGOTA IKAPI JAWA TENGAH**  
**NO. 225/JTE/2021**

**Redaksi:**

Jalan Banjaran, Desa Banjaran RT 20 RW 10 Kecamatan Bojongsari  
Kabupaten Purbalingga Telp. 0858-5343-1992

Surel : eurekamediaaksara@gmail.com

Cetakan Pertama : 2023

**All right reserved**

Hak Cipta dilindungi undang-undang  
Dilarang memperbanyak atau memindahkan sebagian atau seluruh  
isi buku ini dalam bentuk apapun dan dengan cara apapun,  
termasuk memfotokopi, merekam, atau dengan teknik perekaman  
lainnya tanpa seizin tertulis dari penerbit.

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah puji dan syukur dipanjatkan kehadirat Allah SWT atas keimanan dan keilmuan serta kesempatan yang diberikan atas penulisan buku ini. Shalawat dan salam semoga tercurah kepada Nabi Muhammad SAW, kepada keluarga, para sahabat, dan kita semua yang, insya Allah, tetap istiqomah di jalan yang telah ditempuh dan dicontohkan oleh beliau. Insya Allah buku ini dapat membantu pembaca dalam memahami dasar-dasar Kimia Fisika.

Buku Kimia Fisik ini mengkaji konsep-konsep, prinsip, dan pendekatan di dalam Mata Kuliah Kimia Fisika. Pembaca diharapkan dapat memahami Konsep Dasar larutan, Konsep Kesetimbangan, Perhitungan Laju Reaksi dan Konsep Thermokimia, dan lainnya.

Terima kasih kepada seluruh pihak yang telah mendukung penulisan buku ini, Semoga Allah SWT dapat meninggikan derajat kita sebagai orang-orang yang beriman dan berilmu.

Medan, Oktober 2022

*Penulis*

## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>viii</b>
<b>BAB 1 LARUTAN.....</b>	<b>1</b>
Peta Konsep.....	2
Pendahuluan.....	3
A. Hukum Raoult.....	3
B. Larutan Non Ideal.....	6
C. Sifat - Sifat Koligatif Larutan.....	10
Kegiatan Percobaan.....	16
<b>BAB 2 THERMODINAMIKA.....</b>	<b>20</b>
Peta Konsep.....	21
Pendahuluan.....	22
A. Definisi dan Aplikasi Thermodinamika.....	23
B. Bentuk-Bentuk Energi.....	24
C. Beberapa Konsep yang Penting .....	27
D. Hukum Pertama Thermodinamika .....	29
E. Hukum Kedua dan Ketiga Thermodinamika.....	30
Tugas Rutin.....	31
Ayo Kunjungi Situs Ini!.....	32
Critical Book Report .....	33
Rangkuman.....	33
Refleksi Diri.....	34
<b>BAB 3 KESETIMBANGAN KIMIA.....</b>	<b>35</b>
Peta Konsep.....	36
Pendahuluan.....	37
A. Hukum Kesetimbangan Reaksi Kimia.....	38
B. Tetapan Kesetimbangan.....	41
C. Termodinamika dan Kesetimbangan Kimia.....	42
D. Hubungan antara $K_p$ dan $K_c$ .....	44
E. Faktor - Faktor yang Mempengaruhi Kesetimbangan .....	44
Ayo Kunjungi Situs Ini!.....	47
Kegiatan Percobaan.....	47
Critical Journal Review .....	49

Rangkuman .....	49
<b>BAB 4 LAJU REAKSI.....</b>	<b>50</b>
Peta Konsep .....	51
Tugas Proyek.....	52
Pendahuluan.....	53
A. Konsep Laju Reaksi .....	54
Uji Pemahaman .....	54
Tugas Mandiri .....	61
Ayo Kunjungi Situs Ini! .....	67
Kegiatan Percobaan .....	68
Info Kimia .....	70
Uji Pemahaman .....	71
B. Teori Tumbukan .....	72
Uji Pemahaman .....	75
C. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Laju Reaksi .....	75
Kegiatan Percobaan .....	76
Ayo Kunjungi Situs Ini! .....	78
Uji Pemahaman .....	79
Uji Pemahaman .....	81
Uji Pemahaman .....	82
Rangkuman .....	85
Refleksi Diri .....	86
Evaluasi Bab 4.....	87
<b>BAB 5 KOLOID .....</b>	<b>91</b>
Peta Konsep .....	92
Tugas Proyek.....	93
Pendahuluan.....	93
A. Sistem Dispersi dan Sistem Koloid .....	94
Tugas Mandiri .....	99
Kegiatan Percobaan .....	100
B. Sifat - sifat Koloid.....	102
Uji Pemahaman .....	103
C. Pembuatan Koloid .....	109
Ayo Kunjungi Situs Ini! .....	113
D. Peran Koloid dalam Kehidupan.....	113
Uji Pemahaman .....	113

Tugas Mandiri.....	115
Rangkuman.....	116
Refleksi Diri.....	117
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>119</b>
<b>TENTANG PENULIS.....</b>	<b>120</b>



## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 3.1.</b> konsentrasi kesetimbangan (mol m <sup>-1</sup> ) pada 500°C dan ungkapan aksi massa untuk reaksi : $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightleftharpoons 2NH_{3(g)}$ .....	40
<b>Tabel 4.1.</b> Pengukuran Volume Gas H <sub>2</sub> pada Selang Waktu Tertentu.....	58
<b>Tabel 4.2.</b> Hasil percobaan penentuan persamaan laju reaksi antara gas NO dan gas H <sub>2</sub> pada suhu 800°C. ....	62
<b>Tabel 5.1.</b> Perbedaan larutan, koloid, dan suspensi.....	97
<b>Tabel 5.2.</b> Perbedaan Koloid Hidrofil dan Koloid Hidrofob .....	108
<b>Tabel 5.3.</b> Peran Koloid dalam Kehidupan.....	114

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 1.1.</b>	Minyak Rambut .....	3
<b>Gambar 1.2.</b>	Francois M. Raoult .....	3
<b>Gambar 1.3.</b>	Diagram tekanan uap larutan ideal.....	5
<b>Gambar 1.4.</b>	Diagram Tekanan Uap dengan penyimpangan negatif .....	7
<b>Gambar 1.5.</b>	Diagram Tekanan Uap dengan penyimpangan positif .....	7
<b>Gambar 1.6.</b>	Gaya intermolekul antar larutan sejenis .....	8
<b>Gambar 1.7.</b>	Gaya intermolekul antar larutan sejenis .....	8
<b>Gambar 1.8.</b>	Gaya intermolekul antar larutan 1 dan 2 .....	9
<b>Gambar 2.1.</b>	Gunung Api.....	22
<b>Gambar 2.2.</b>	Kerja Ekspansi.....	27
<b>Gambar 3.1.</b>	Keseimbangan Dinamis pada Air .....	37
<b>Gambar 4.1.</b>	Pembalap .....	53
<b>Gambar 4.2.</b>	Laju reaksi pembakaran kertas merupakan lamanya kertas terbakar sampai habis.....	55
<b>Gambar 4.3.</b>	Grafik laju reaksi.....	56
<b>Gambar 4.4.</b>	Grafik hubungan volume gas H <sub>2</sub> terhadap waktu..	58
<b>Gambar 4.5.</b>	Kurva konsentrasi terhadap laju reaksi .....	64
<b>Gambar 4.6.</b>	Grafik hubungan antara Konsentrasi [A] dengan laju reaksi pada reaksi orde nol .....	65
<b>Gambar 4.7.</b>	Grafik hubungan antara Konsentrasi [A] dengan laju reaksi pada reaksi orde satu .....	66
<b>Gambar 4.8.</b>	Grafik hubungan antara Konsentrasi [A] dengan laju reaksi pada reaksi orde dua.....	67
<b>Gambar 4.9.</b>	Buah-buahan mengandung antioksidan yang dapat menunda penuaan dini.....	70
<b>Gambar 4.10.</b>	Tumbukan antara molekul hydrogen dan iodin.....	73
<b>Gambar 4.11.</b>	Energi pengaktifan untuk reaksi pembentukan air (H <sub>2</sub> O).....	73
<b>Gambar 4.12.</b>	Energi pengaktifan reaksi eksoterm.....	74
<b>Gambar 4.13.</b>	Energi pengaktifan reaksi endoterm .....	74
<b>Gambar 5.1.</b>	Minyak Rambut .....	93
<b>Gambar 5.2.</b>	Campuran pasir dengan air .....	95

<b>Gambar 5.3.</b>	Campuran gula dengan air.....	96
<b>Gambar 5.4.</b>	Perbedaan antar (a) larutan; (b) koloid; dan (c) campuran. Jika berkas cahaya dilewatkan, Koloid mempunyai efek Tyndall .....	102
<b>Gambar 5.5.</b>	Ilustrasi gerak Brown.....	104



# **KIMIA FISIKA**

## **PRINSIP, TEKNIK, DAN PROSEDUR**

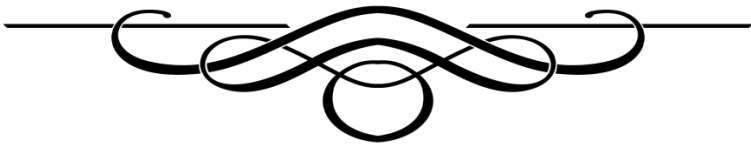




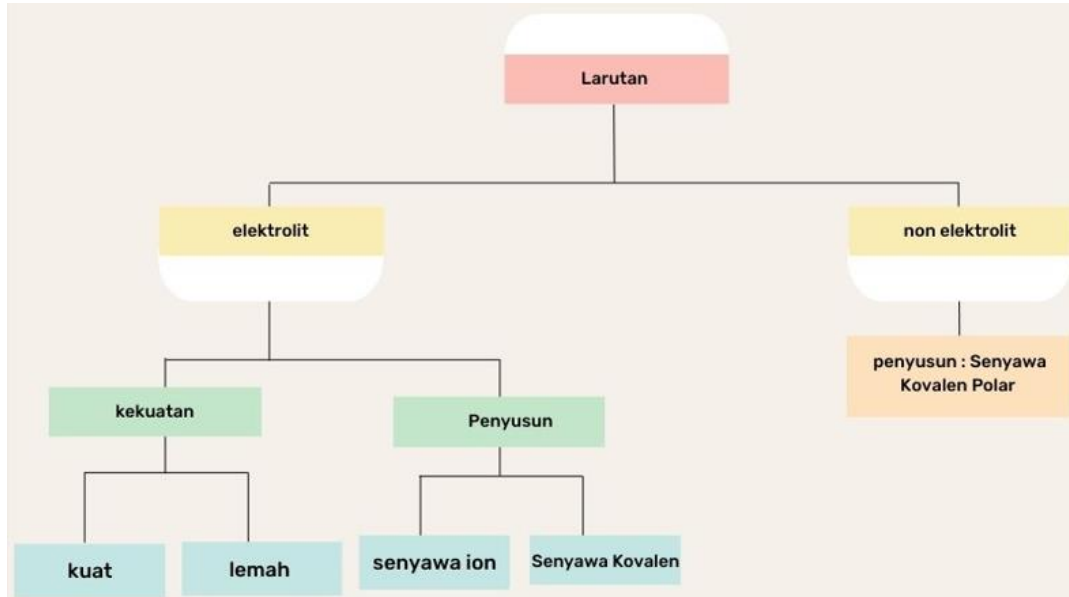
**BAB**

**1**

**LARUTAN**



## Peta Konsep



### *Kata Kunci*

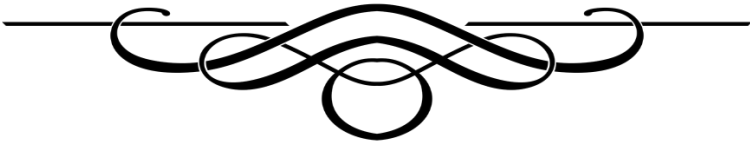
*Larutan, Hukum Roult,*

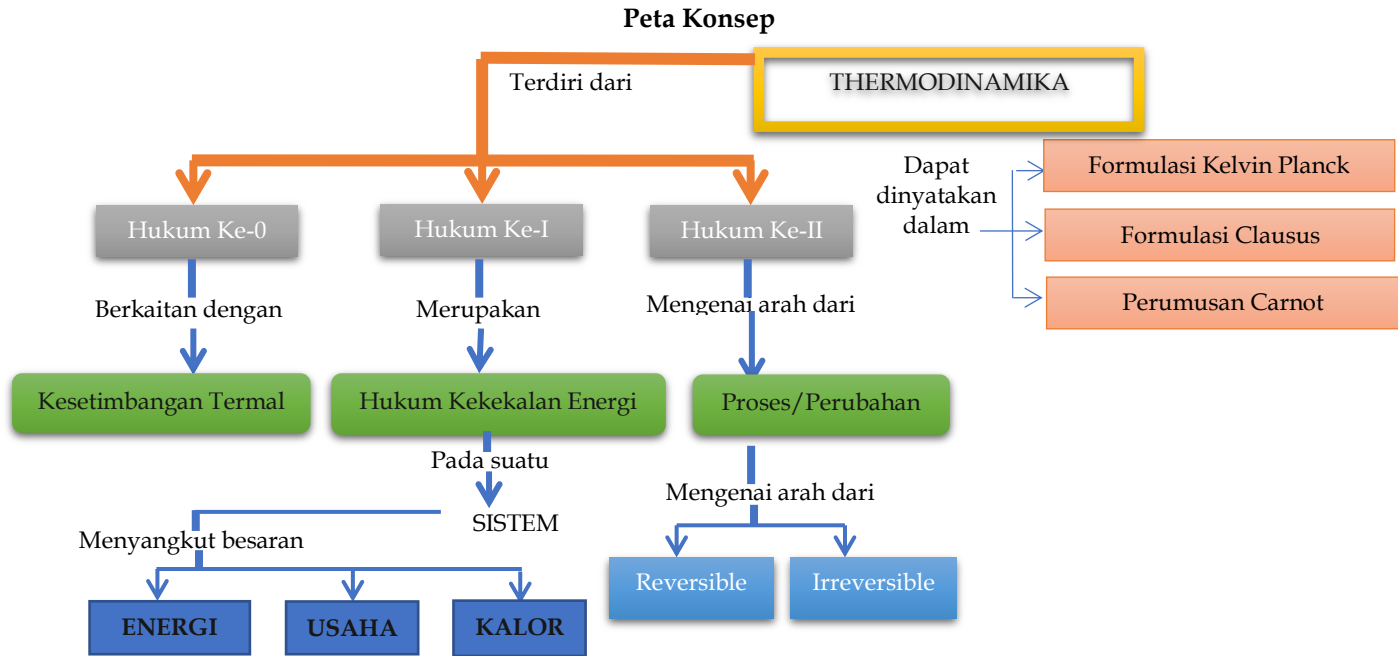


**BAB**

**2**

**THERMODINAMIKA**





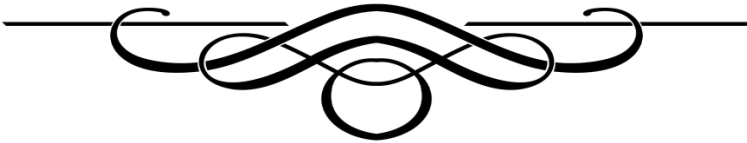
**Kata Kunci**

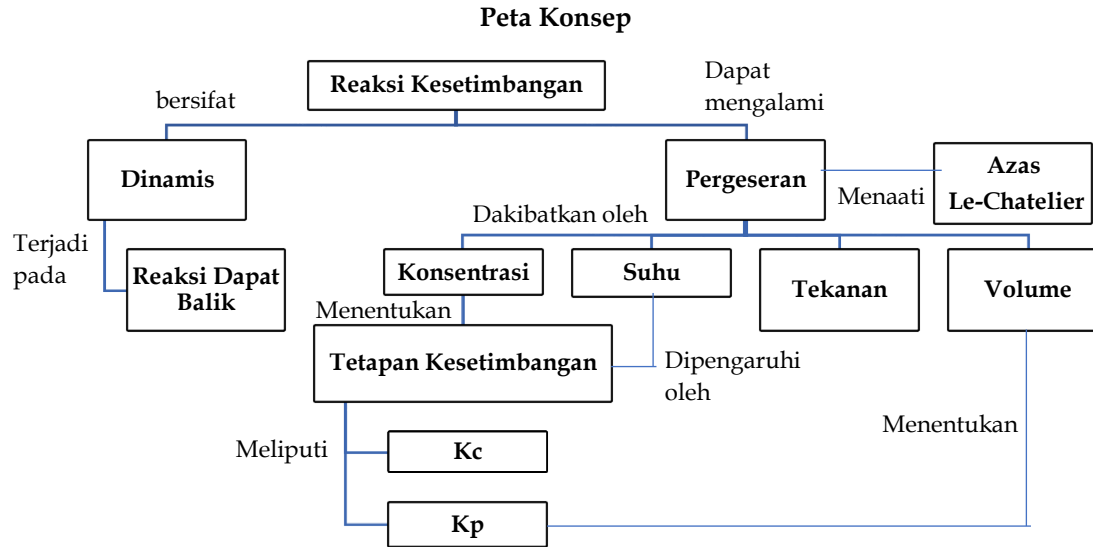
*Thermodinamika, Hukum Kekekalan Energi, Reversible, Irreversible, Energi Dalam, Usaha, Kalor.*





**BAB** | **KESETIMBANGAN**  
**3** | **KIMIA**





***Kata Kunci***

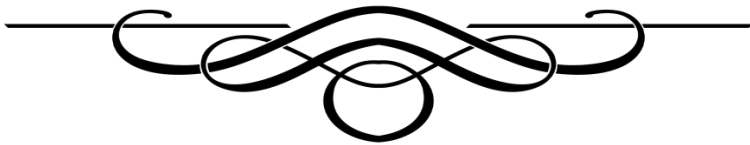
*Azas Le Chatelier, Hukum Keseimbangan, Tetapan Keseimbangan, Pergeseran Keseimbangan, Faktor – Faktor yang mempengaruhi kesetimbangan*

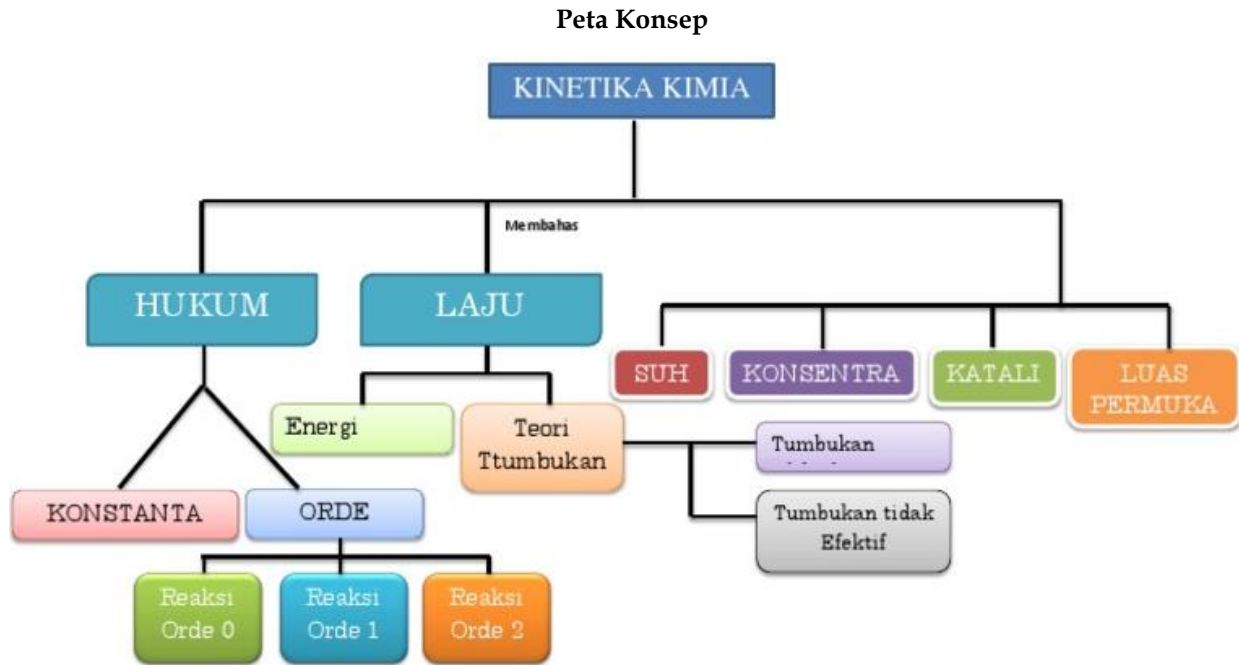


**BAB**

**4**

**LAJU REAKSI**





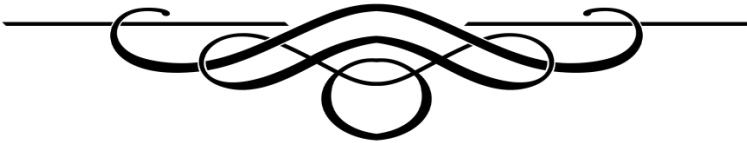
**Kata Kunci**  
*Laju reaksi, penentuan laju reaksi, persamaan laju reaksi, orde reaksi, teori tumbukan.*



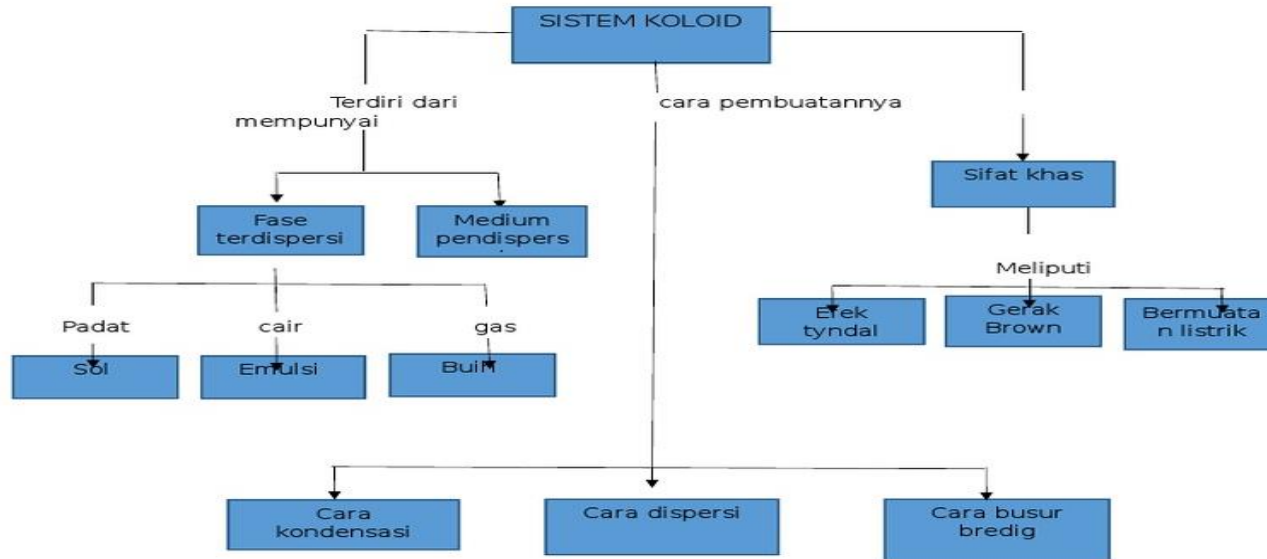
**BAB**

**5**

**KOLOID**



## Peta Konsep



### ***Kata Kunci***

*Koloid, fase terdispersi, medium pendispersi, efek Tyndall, gerak Brown, koagulasi, elektroforesis, kondensasi*

## DAFTAR PUSTAKA

- Ambarsari, Tantri, S.Pd, M.Eng. 2020. *Modul Pembelajaran SMA Kimia Kelas XI*. Kemendikbud.
- Harnanto, Ari dan Ruminten. 2009. *Kimia Untuk SMA/MA Kelas XII*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.
- [http://repository.um-palembang.ac.id/id/eprint/14696/1/COVER BUKU%20KIMIA%20FISIKA%20I-HAKI.pdf](http://repository.um-palembang.ac.id/id/eprint/14696/1/COVER_BUKU%20KIMIA%20FISIKA%20I-HAKI.pdf)
- Pangajuanto, Teguh dan Rahmidi, Tri. 2009. *Kimia 3 Untuk SMA/MA Kelas XII*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional
- Sudarmo, Unggul. 2014. *Kimia untuk SMA /MA kelas III*. Surakarta: Erlangga
- Sukmanawati, Wening. 2009. *Kimia Untuk SMA/MA Kelas XII*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.
- Sutresna, Nana. 2016. *Aktif dan Kreatif Belajar Kimia Untuk Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah Kelas XII peminatan Matematika dan Ilmu-Ilmu Alam*. Bandung: Grafindo Media Pratama.

## TENTANG PENULIS



**Dr. Ir. Nurfajriani, M.Si.**, lahir di Banda Aceh. Pendidikan SD, SMP, SMA dan S1 semua dilaksanakan di Banda Aceh. Studi lanjut untuk tingkat Magister dan Doktoral di Universitas Sumatera Utara pada Tahun 2015.



**Mhd Burhan Anggara** lahir di Medan, 27 Desember 1997 pendidikan SD diselesaikan pada tahun 2009 di SD Karya Bhakti II, menyelesaikan SMP di SMP Laksamana Martadinata pada Tahun 2012, menyelesaikan SMA di SMA Dharmawangsa Tahun 2015, tamat S1 di Universitas Negeri Medan pada Tahun 2019 Prodi Pendidikan Kimia dan sekarang melaksanakan studi Program Magister Pendidikan Kimia di Universitas Negeri Medan.



**Aisyatur Radhwa Marpaung, S.Pd.**, lahir di Tebing Tinggi pada tanggal 11 Mei 1998. Pendidikan SD diselesaikan pada Tahun 2009 di SD Negeri No. 158466 Sibuluan IB Tapanuli Tengah, menyelesaikan SMP di SMP Negeri 2 Pandan Nauli Tapanuli Tengah pada Tahun 2012, menyelesaikan SMA di Ponpes MA Ar-Raudlatul Hasanah Medan Tahun 2016, tamat S1 di Universitas Negeri Medan pada Tahun 2020 Prodi Pendidikan Kimia, dan sekarang melaksanakan studi Program Magister Pendidikan Kimia di Universitas Negeri Medan.





**Effi Nurma Husnitha S.Pd** lahir di Rantau Prapat 2 Juni 1997 pendidikan SD diselesaikan pada tahun 2009 di SDN P3RSU Tanjung Siram, menyelesaikan SMP di MTs Daarul Muhsinin pada Tahun 2012, menyelesaikan SMA di MAS Daarul Muhsinin Janji Manahan Kawat Tahun 2015, tamat S1 di Universitas Negeri Medan pada Tahun 2019 Prodi Pendidikan Kimia dan sekarang melaksanakan studi Program Magister Pendidikan Kimia di Universitas Negeri Medan



**Asri Safira Fadilla** lahir di Medan pada tanggal 21 Oktober 1997. Pendidikan SD diselesaikan pada tahun 2009 di SD Swasta Pertiwi Medan, menyelesaikan SMP di SMP Negeri 11 Medan pada tahun 2012, menyelesaikan SMA di SMA N 3 Medan pada tahun 2012, tamat S1 di Universitas Negeri Medan pada tahun 2019 program studi pendidikan kimia dan sekarang melaksanakan studi program magister pendidikan kimia di Universitas Negeri Medan.