



Laju Reaksi Berbasis **STEM**

Science, Technology, Engineering and Mathematics

Susilawati Amdayani, S.Si., M.Pd
Dr. Ratu Evina Dibyantini, M.Si
Makharany Dalimunthe, S.Pd., M.Pd



Laju Reaksi Berbasis STEM

Science, Technology, Engineering and Mathematics

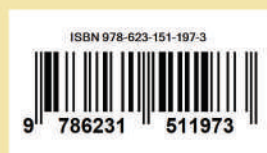
Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) telah menuntun manusia untuk berpikir lebih maju dalam segala hal, termasuk dalam bidang pendidikan. Perkembangan teknologi ini mendorong dunia pendidikan untuk selalu berupaya melakukan pembaharuan dan memanfaatkan teknologi yang ada dalam proses pembelajaran. Untuk menunjang proses pembelajaran yang berkualitas diperlukan suatu bahan ajar. Bahan ajar merupakan sumber belajar yang sangat penting untuk mendukung tercapainya kompetensi yang menjadi tujuan pembelajaran.

Materi pembelajaran kimia erat kaitannya dengan kehidupan sehari-hari. Materi Laju Reaksi melatih mahasiswa untuk mengamati fenomena Laju Reaksi dalam kehidupan sehari-hari dan diajak untuk merancang serta melakukan percobaan. Laju reaksi merupakan pokok bahasan yang mempelajari tentang teori tumbukan, perhitungan laju suatu reaksi, dan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi kimia. Secara umum, materi yang terdapat pada pokok bahasan Laju Reaksi bersifat abstrak seperti teori tumbukan. Selain itu, Sub materi faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi pada pokok bahasan Laju Reaksi perlu diajarkan melalui pengamatan dan praktikum, dengan demikian siswa akan terpacu untuk berpikir kreatif.

Bahan ajar berbasis STEM adalah bahan ajar yang mengintegrasikan disiplin ilmu terkait. Pembelajaran bidang eksakta Sains, Teknologi, Teknik dan Matematika dapat terjadi melalui STEM yakni pembelajaran antar ilmu pengetahuan untuk mempelajari konsep akademis yang dipadukan dengan dunia nyata sebagai pengaplikasian bidang tersebut. Pada pembelajaran STEM mahasiswa dituntut untuk memecahkan masalah, membuat pembaruan, menemukan/merancang hal baru, memahami diri, melakukan pemikiran logis serta menguasai teknologi.



☎ 0858 5343 1992
✉ eurekaediaaksara@gmail.com
📍 Jl. Banjaran RT.20 RW.10
Bojongsari - Purbalingga 53362



LAJU REAKSI BERBASIS STEM (SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING AND MATHEMATICS)

**Susilawati Amdayani, S.Si., M.Pd
Dr. Ratu Evina Dibyantini, M.Si
Makharany Dalimunthe, S.Pd., M.Pd**



eureka
media aksara

PENERBIT CV.EUREKA MEDIA AKSARA

**LAJU REAKSI BERBASIS STEM (SCIENCE, TECHNOLOGY,
ENGINEERING AND MATHEMATICS)**

Penulis : Susilawati Amdayani, S.Si., M.Pd
Dr. Ratu Evina Dibyantini, M.Si
Makharany Dalimunthe, S.Pd., M.Pd

Desain Sampul : Ardyan Arya Hayuwaskita

Tata Letak : Rizki Rose Mardiana

ISBN : 978-623-151-197-3

Diterbitkan oleh : **EUREKA MEDIA AKSARA, JUNI 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

Sejak Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) telah menuntun manusia untuk berpikir lebih maju dalam segala hal, termasuk dalam bidang pendidikan. Perkembangan teknologi ini mendorong dunia pendidikan untuk selalu berupaya melakukan pembaharuan dan memanfaatkan teknologi yang ada dalam proses pembelajaran. Untuk menunjang proses pembelajaran yang berkualitas diperlukan suatu bahan ajar. Bahan ajar merupakan sumber belajar yang sangat penting untuk mendukung tercapainya kompetensi yang menjadi tujuan pembelajaran.

Materi pembelajaran kimia erat kaitannya dengan kehidupan sehari-hari. Materi Laju Reaksi melatih mahasiswa untuk mengamati fenomena Laju Reaksi dalam kehidupan sehari-hari dan diajak untuk merancang serta melakukan percobaan. Laju reaksi merupakan pokok bahasan yang mempelajari tentang teori tumbukan, perhitungan laju suatu reaksi, dan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi kimia. Secara umum, materi yang terdapat pada pokok bahasan Laju Reaksi bersifat abstrak seperti teori tumbukan. Selain itu, Sub materi faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi pada pokok bahasan Laju Reaksi perlu diajarkan melalui pengamatan dan praktikum, dengan demikian siswa akan terpacu untuk berpikir kreatif.

Modul berbasis STEM adalah modul pembelajaran yang mengintegrasikan disiplin ilmu terkait. Pembelajaran bidang eksakta Sains, Teknologi, Teknik dan Matematika dapat terjadi melalui STEM yakni pembelajaran antar ilmu pengetahuan untuk mempelajari konsep akademis yang dipadukan dengan dunia nyata sebagai pengaplikasian bidang tersebut. Pada pembelajaran STEM peserta didik dituntut untuk memecahkan masalah, membuat pembaruan, menemukan/merancang hal baru, memahami diri, melakukan pemikiran logis serta menguasai teknologi.

PRAKATA

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas Rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan modul ini. Modul laju reaksi merupakan bahan ajar yang dikembangkan sedemikian rupa dengan memuat sejumlah peristiwa yang ada disekitar peserta didik yang mencangkup sains (*sicence*), teknologi (*technology*), rekayasa (*engineering*), dan matematika (*mathematics*) yang biasanya disingkat dengan sebutan STEM. Tujuan pengembangan modul ini adalah untuk memperkaya referensi bahan ajar dalam menganalisis permasalahan disekitar lingkungan hidup peserta didik. Modul berbasis STEM ini diharapkan dapat memperluas wawasan maha siswa dalam mengaplikasikan materi laju reaksi dikehidupan sehari-hari, serta dapat melatih siswa untuk berpikir logis, kreatif, dan disiplin.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada dosen-dosen yang mengampu Mata Kapita Selekt Kimia yang telah mendukung dan membantu tersusun dan terselesaikannya modul ini. Kritik dan saran yang membangun selalu dinantikan demi perbaikan modul ini. Semoga modul ini, dapat menambah wawasan pembaca dalam mengenal pendekatan STEM dalam kehidupan Sehari-hari, dan dunia pendidikan.

Medan, Juni 2023

Penyusun

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	iii
PRAKATA.....	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
KOMPETENSI INTI DAN KOMPETENSI DASAR.....	viii
CAPAIAN PEMBELAJARAN	x
KOMPONEN STEM.....	xii
PETA KONSEP.....	xiv
PETUNJUK PENGGUNAAN.....	xv
A. PENGERTIAN LAJU REAKSI.....	1
B. TEORI TUMBUKAN.....	18
C. FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI LAJU REAKSI	35
1. Konsentrasi	35
2. Luas Permukaan.....	49
3. Suhu.....	62
4. Katalis.....	76
D. PERSAMAAN LAJU REAKSI DAN ORDE REAKSI.....	89
1. Persamaan Laju Reaksi	89
2. Orde Reaksi.....	89
UJI KOMPETENSI.....	108
KUNCI JAWABAN UJI KOMPETENSI	122
ESSAY TEST	123
JAWABAN ESSAY TEST	125
GLOSARIUM.....	129
DAFTAR PUSTAKA	134
TENTANG PENULIS	137

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1	Hubungan Faktor-Faktor yang Mempercepat Laju Reaksi dengan Teori Tumbukan.....	19
Tabel 3. 1	Hasil Pengamatan Pengaruh Waktu Larutan Detergen Terhadap Tinggi Busa.....	45
Tabel 3. 2	Hasil Pengamatan Pengaruh Konsentrasi Terhadap Waktu Hilangnya Noda.....	45

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1	Kembang Api	3
Gambar 1. 2	Padi di Sawah.....	5
Gambar 1. 3	Struktur Ammonium nitrat (NH_4NO_3)	5
Gambar 1. 4	Tahapan dalam Remote Sensing	10
Gambar 2. 1	Tumbukan Hidrogen dan Iodium yang Tidak Menghasilkan Reaksi.....	18
Gambar 2. 2	Tumbukan Hidrogen dan Iodium yang Menghasilkan Reaksi.....	19
Gambar 2. 3	Bola Bilyard	22
Gambar 2. 4	Reaksi Esterifikasi Katalis Asam	23
Gambar 2. 5	Reaksi Polimerisasi Metil Ester.....	24
Gambar 2. 6	Reaksi Poliesterifikasi Metil Ester dan Etilen Glikol.....	24
Gambar 2. 7	Input dan Output Pemrosesan Gambar.....	27
Gambar 3. 1	Pakaian Kotor yang Direndam dengan Detergen dan Air	36
Gambar 3. 2	Struktur Surfaktan	37
Gambar 3. 3	Rangkaian Peralatan Elektrokoagulasi	41
Gambar 3. 4	Pengecetan Pagar	49
Gambar 3. 5	Kulit Buah Manggis.....	51
Gambar 3. 6	Senyawa Tannin.....	52
Gambar 3. 7	Metode impressed current	55
Gambar 3. 8	Earth Resistance Tester.....	56
Gambar 3. 9	Singkong.....	78
Gambar 3. 10	Proses Hidrolisa	78
Gambar 3. 11	Skema Perancang Alat.....	82
Gambar 4. 1	Orde nol.....	90
Gambar 4. 2	Orde Satu.....	90
Gambar 4. 3	Orde Dua	91
Gambar 4. 4	Struktur Vitamin C	94
Gambar 4. 5	Alat Elektrokoagulasi	99
Gambar 4. 6	Proses Elektrokoagulasi	100

KOMPETENSI INTI DAN KOMPETENSI DASAR

KOMPETENSI INTI	KOMPETENSI DASAR
<p>KI-3 :</p> <p>Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah</p>	<p>3.1. Menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi menggunakan teori tumbukan.</p> <p>3.2. Menentukan orde reaksi dan tetapan laju reaksi berdasarkan data hasil percobaan.</p>
<p>KI-4 :</p> <p>Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta</p>	<p>4.1. Menyajikan hasil penelusuran informasi cara-cara pengaturan dan penyimpanan bahan untuk mencegah.</p> <p>4.2. Perubahan fisika dan kimia yang tak terkendali.</p>

KOMPETENSI INTI	KOMPETENSI DASAR
mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan	4.3. Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi dan orde reaksi.

CAPAIAN PEMBELAJARAN

Aspek Kognitif:

- CP 1. Mahasiswa mampu menjelaskan konsep laju reaksi.
- CP 2. Mahasiswa mampu menjelaskan hubungan laju reaksi dengan teori tumbukan.
- CP 3. Mahasiswa mampu menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi.
- CP 4. Mahasiswa mampu menetapkan orde reaksi berdasarkan data hasil percobaan.
- CP 5. Mahasiswa mampu menuliskan persamaan laju reaksi yang dipengaruhi oleh suhu.
- CP 6. Mahasiswa mampu mengumpulkan dan menyajikan informasi cara pengaturan dan penyimpanan bahan untuk mencegah perubahan fisika dan kimia yang tak terkendali.

Aspek Psikomotorik:

- CP 7. Mahasiswa dapat merancang dan melakukan suatu percobaan tentang laju reaksi.
- CP 8. Mahasiswa teliti menghitung tetapan laju reaksi berdasarkan data hasil percobaan.
- CP 9. Mahasiswa terampil Merancang dan menyimpulkan percobaan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi.

Aspek Afektif:

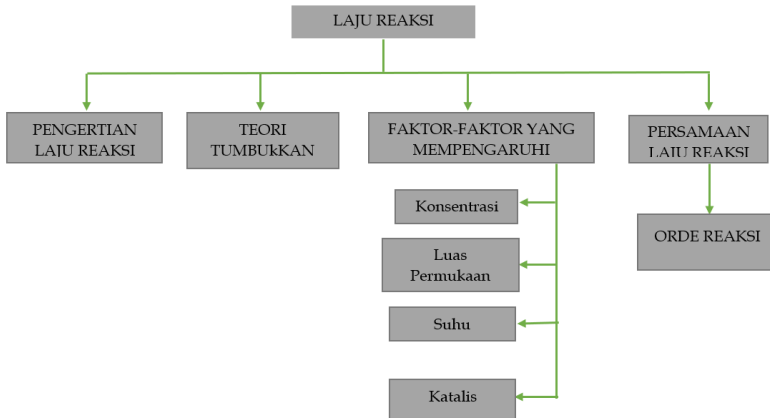
- CP 10. Secara kelompok mahasiswa tertarik dan dapat menilai fenomena yang terjadi pada percobaan penentuan laju suatu reaksi
- CP 11. Secara kelompok mahasiswa saling membantu dan dapat bekerjasama dalam menetapkan orde reaksi dari suatu percobaan

KOMPONEN STEM

KOMPONEN	PENGERTIAN
S (SCIENCE)	Literasi Ilmiah adalah kemampuan dan menerapkan pengetahuan ilmiah dan alur untuk memahami dunia dan alam serta kemampuan untuk berpartisipasi dalam mengambil keputusan untuk mempengaruhinya.
T (TECHNOLOGY)	Literasi Teknologi adalah pengetahuan bagaimana menggunakan teknologi, memahami bagaimana teknologi dikembangkan, dan memiliki kemampuan untuk menganalisa bagaimana teknologi mempengaruhi individu masyarakat, bangsa dan dunia.
E (ENGINEERING)	Literasi desain adalah pemahaman tentang bagaimana teknologi dapat dikembangkan melalui proses rekayasa/desain menggunakan tema pelajaran berbasis proyek dengan cara mengintegrasikan beberapa mata pelajaran berbeda (interdisipliner).

KOMPONEN	PENGERTIAN
<p>M (MATHEMATICS)</p>	<p>Literasi matematika adalah kumpulan dalam menganalisis, alasan dan mengkomunikasikan ide secara efektif dan dari cara bersikap, merumuskan, memecahkan, dan menafsirkan solusi untuk masalah matematika dalam menerapkan berbagai situasi berbeda.</p>

PETA KONSEP



PETUNJUK PENGGUNAAN

BAGI DOSEN

1. Menjelaskan Kompetensi Inti, Kompetensi dasar, Indikator Pencapaian Kompetensi yang akan dicapai dalam materi laju reaksi
2. Membagi mahasiswa menjadi beberapa kelompok guna melakukan kegiatan diskusi
3. Memberikan informasi kepada mahasiswa untuk membaca modul sebelum pembelajaran dimulai serta mengerjakan latihan soal yang terdapat di dalam modul
4. Membimbing mahasiswa dalam pembelajaran di kelas

BAGI MAHASISWA

1. Mahasiswa membaca dan memahami Kompetensi inti, Kompetensi dasar, Indikator Pencapaian Kompetensi yang akan dicapai dalam materi laju reaksi
2. Mahasiswa membaca modul materi laju reaksi sebelum dimulainya pembelajaran
3. Mahasiswa mengerjakan soal-soal latihan yang terdapat di dalam modul
4. Mahasiswa memaparkan hasil diskusi



**LAJU REAKSI BERBASIS STEM (SCIENCE, TECHNOLOGY,
ENGINEERING AND MATHEMATICS)**

**Susilawati Amdayani, S.Si., M.Pd
Dr. Ratu Evina Dibyantini, M.Si
Makharany Dalimunthe, S.Pd., M.Pd**



LAJU REAKSI

Ruang lingkup materi:

- Pengertian laju reaksi
- Teori Tumbukkan
- Faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi
- Persamaan laju reaksi dan orde reaksi

A. PENGERTIAN LAJU REAKSI

Secara umum, laju didefinisikan sebagai perubahan yang terjadi tiap satu satuan waktu. Satuan waktu dapat berupa detik, menit, jam, hari atau tahun. Dimana, suatu reaksi kimia melibatkan perubahan dari reaktan (zat pereaksi) menjadi produk (zat hasil reaksi). Dalam reaksi kimia yang biasa digunakan sebagai ukuran jumlah zat adalah konsentrasi molar atau molaritas (M). Molaritas menyatakan jumlah mol zat terlarut tiap liter larutan. Berdasarkan ukuran konsentrasi zat, laju reaksi (v) dapat dinyatakan sebagai perubahan konsentrasi pereaksi atau hasil reaksi tiap satuan waktu. Selama reaksi berlangsung, laju reaksi dinyatakan sebagai laju berkurangnya konsentrasi reaktan atau bertambahnya konsentrasi produk tiap satuan waktu. Waktu berlangsung reaksi diukur dalam detik sehingga laju reaksi dinyatakan dalam molaritas per sekon ($\frac{M}{s}$).

$$v = -\frac{\Delta[A]}{\Delta t} \text{ atau } v = +\frac{\Delta[B]}{\Delta t}$$

Keterangan:

v = Laju reaksi (m/s)

$\Delta[A]$ = Perubahan konsentrasi reaktan (m)

$\Delta[B]$ = Perubahan konsentrasi produk (m)

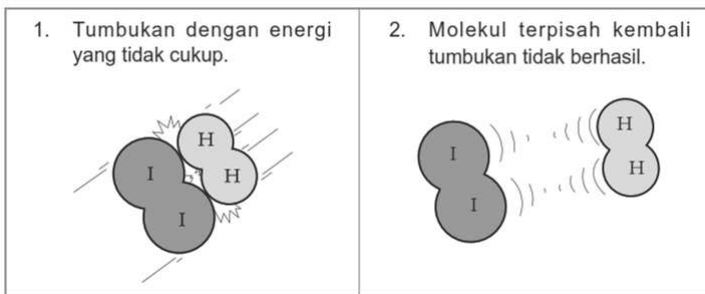
Δt = Perubahan tiap satuan waktu (sekon)

B. TEORI TUMBUKAN

Terjadinya tumbukan antar partikel disebabkan oleh molekul-molekul zat selalu bergerak dengan arah yang tidak beraturan. Pengaruh dari faktor terhadap laju reaksi dapat dijelaskan dengan teori tumbukan. Menurut teori ini, suatu reaksi berlangsung sebagai hasil tumbukan antar partikel pereaksi. Akan tetapi, tidaklah setiap tumbukan menghasilkan reaksi, melainkan hanya tumbukan antar partikel yang memiliki energi cukup serta arah tumbukan yang tepat. Jadi, laju reaksi akan bergantung pada tiga hal berikut: (1) frekuensi tumbukan, (2) energi partikel pereaksi, (3) arah tumbukan. Tumbukan yang menghasilkan reaksi, kita sebut tumbukan efektif. Energi minimum yang harus dimiliki oleh partikel pereaksi sehingga menghasilkan tumbukan efektif disebut energi pengaktifan (E_a = energi aktivasi) (Kalsum, dkk, 2009).

Hubungan Faktor-Faktor yang Mempercepat Laju Reaksi dengan Teori Tumbukan

Tumbukan antara pereaksi ada yang menghasilkan reaksi dan tidak, sebagai contoh amati gambar reaksi antara hidrogen dan iodium berikut (Kalsum, dkk, 2009)



Gambar 2. 1 Tumbukan Hidrogen dan Iodium yang Tidak Menghasilkan Reaksi

Sumber: Lewis, Thinking Chemistry

C. FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI LAJU REAKSI

FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI LAJU REAKSI

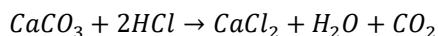
Setelah mempelajari beberapa reaksi yang berlangsung cepat dan reaksi yang berlangsung lambat. Faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi meliputi konsentrasi, luas permukaan, suhu dan katalis.

1. KONSENTRASI

Larutan dengan konsentrasi yang besar (pekat) mengandung partikel yang lebih rapat jika dibandingkan dengan larutan encer. Semakin tinggi konsentrasi berarti semakin banyak molekul-molekul dalam setiap satuan luas ruangan. Akibatnya tumbukan antar molekul makin sering terjadi dan reaksi berlangsung semakin cepat.

Semakin tinggi konsentrasi suatu larutan, makin besar laju reaksinya

Contohnya pada saat pakaian kotor tentunya akan mencucinya menggunakan air yang ditambahkan dengan detergen dengan jumlah yang cukup untuk membersihkan pakaian yang kotor agar cepat bersih. Mengapa pakaian dapat cepat bersih dengan penambahan detergen yang cukup? Dengan menambahkan detergen berarti kita meningkatkan konsentrasi detergen tersebut dalam air. Bagaimana pengaruh konsentrasi terhadap laju reaksi? Berikut reaksi kimia yang berlangsung:



Kalsium karbonat (CaCO_3) dalam fasa padat direaksikan dengan asam klorida (HCl).

GLOSARIUM

Alkohol adalah senyawa karbon yang memiliki gugus fungsi -OH (gugus hidroksi) Alkohol dengan mudah larut dalam air, dengan titik didih yang tergolong tinggi.

Amilum adalah karbohidrat kompleks yang tidak larut dalam air, berwujud bubuk putih, tawar dan tidak berbau.

Ammonium adalah ion poliatomik bermuatan positif dengan rumus kimia NH_4^+ . Amonium merupakan nama umum untuk amina tersubstitusi melalui protonasi atau bermuatan positif dan kation amonium kuarterner, yang satu atau lebih atom hidrogennya digantikan oleh gugus organik.

Asam karboksilat merupakan senyawa organik turunan alkana dengan gugus fungsi -COOH dan rumus umum $C_nH_{2n}O_2$. Gugus fungsi -COOH memiliki nama lain gugus karboksil yang merupakan gabungan dari gugus karbonil (-CO-) dan gugus hidroksil (-OH).

Browning (pencoklatan) adalah proses makanan menjadi coklat karena reaksi kimia yang terjadi di dalamnya. Proses pencoklatan merupakan salah satu reaksi kimia yang terjadi dalam kimia pangan.

Bubuk mesiu (bubuk hitam) adalah bahan peledak yang terbuat dari campuran belerang, arang, dan kalium nitrat, yang membakar sangat cepat dan bahan pendorong pada senjata api dan kembang api.

Cabinet dryer merupakan mesin atau peralatan pengering yang sering digunakan karena sederhana penggunaannya, rendah biaya desain dan operasionalnya.

Efisiensi adalah ketepatan cara (usaha, kerja) dalam menjalankan sesuatu (dengan tidak membuang waktu, tenaga, biaya). Istilah lain dari efisiensi adalah kedayagunaan, ketepatangunaan, atau kesangkilan.

Elastisitas adalah pengaruh perubahan harga terhadap jumlah barang yang diminta atau yang ditawarkan. Elastisitas merupakan tingkat kepekaan (perubahan) gejala ekonomi lainnya.

Elektroda adalah penghantar listrik yang terhubung dengan larutan elektrolit dari sebuah rangkaian listrik.

Elektrokoagulasi merupakan metode pengolahan air secara elektrokimia dimana pada anoda terjadi pelepasan koagulan aktif berupa ion logam (biasanya aluminium atau besi) ke dalam larutan, sedangkan pada katoda terjadi reaksi elektrolisis berupa pelepasan gas hidrogen.

Elektroplating adalah proses pelapisan logam, dengan merupakan bantuan arus listrik dan senyawa kimia tertentu guna memindahkan partikel logam pelapis ke material yang hendak dilapis.

Ester adalah suatu senyawa organik yang terbentuk melalui penggantian satu atom hidrogen pada gugus karboksil dengan suatu asam yang molekulnya memiliki gugus $-OH$ yang hidrogennya dapat menjadi ion H^+ .

Esterifikasi merupakan reaksi antara asam karboksilat atau turunannya dengan alkohol melalui pelarut air yang menghasilkan produk hasil reaksi berupa senyawa ester. Senyawa ester yang terbentuk tergantung dari asam karboksilat dan alkohol yang digunakan sebagai prekursor.

Fermentasi adalah proses alami ketika mikroorganisme seperti ragi dan bakteri mengubah karbohidrat, seperti gula dan pati, menjadi alkohol atau asam.

Flavonoid adalah salah satu jenis antioksidan yang banyak terkandung dalam coklat. Antioksidan itu sendiri bekerja menangkal radikal bebas dalam tubuh. Radikal bebas diterangrai sebagai penyebab berbagai penyakit kronis.

fraksi volume adalah salah satu cara untuk mengekspresikan komposisi campuran dengan kuantitas tak berdimensi, fraksi massa dan fraksi mol adalah jenis yang lainnya.

Glikosida merupakan zat kompleks yang mengandung gula yang ditemukan pada beberapa tumbuhan. Berbagai tumbuhan mengandung zat farmakologis aktif, seperti digitalis dari kecubung ungu. Glikosida dibentuk oleh eliminasi air antara hidroksil anomerik dari monosakarida siklik dan gugus hidrokسيل dari senyawa lain.

Hidrofilik adalah zat yang dapat dilarutkan dalam air.

Hidrofobik adalah zat yang tidak dapat larut dalam air tetapi dapat larut dalam minyak.

Hidrokarbon merupakan suatu senyawa yang terdiri dari unsur karbon dan unsur hidrogen. Seluruh hidrokarbon memiliki rantai karbon dan atom-atom hidrogen yang berkaitan dengan rantai tersebut.

Hidrolik adalah suatu sistem mesin yang memanfaatkan zat cair (umumnya oil) sebagai tenaga penggerak.

Hidrolisis adalah penguraian zat dalam reaksi kimia yang disebabkan oleh air. Reaksi kimia dalam hidrolisis memecah molekul air menjadi karbon hidrogen dan anion hidrosida.

kalium nitrat adalah senyawa kimia dengan rumus kimia KNO_3 . Senyawa ionik yang terdiri dari ion kalium dan ion nitrat.

Karbohidrat adalah senyawa kimia yang tersusun atas dua unsur yaitu karbon, hidrogen, dan oksigen.

Komposit adalah sebuah dari atau sekumpulan material yang tersusun dari dua bahan atau lebih yang tetap terpisah dan berbeda dalam level makroskopik selagi membentuk komponen tunggal.

Kuantitatif adalah penelitian ilmiah yang sistematis terhadap bagian-bagian dan fenomena serta kausalitas hubungan-hubungannya.

Lampu incandescent (lampu pijar) adalah sumber cahaya buatan yang dihasilkan melalui penyaluran arus listrik melalui filamen yang kemudian memanas dan menghasilkan cahaya.

Matrik adalah susunan bilangan, simbol, atau ekspresi yang disusun dalam baris dan kolom sehingga membentuk suatu bangun persegi.

Metabolit sekunder adalah golongan senyawa yang terkandung dalam tubuh mikroorganisme, flora dan fauna yang membentuk melalui proses metabolisme sekunder yang disintesis dari banyak senyawa metabolisme primer.

Monosakarida adalah senyawa karbohidrat dalam bentuk yang paling sederhana. Gugus fungsi yang menyusun monosakarida adalah satu unit aldehid atau keton.

Parameter adalah ukuran suatu keadaan secara relatif. Biasanya digunakan untuk membantu dalam menentukan atau mengklasifikasi sistem tertentu.

Pati atau amilum adalah karbohidrat kompleks yang tidak larut dalam air, berwujud bubuk putih, tawar dan tidak berbau.

Phenolic adalah papan yang dibuat dari bahan kraft paper kemudian dilaminasi menggunakan resin melamin dipress tekanan tinggi sehingga menghasilkan bahan yang berkualitas cocok untuk beragam keperluan.

Poliester adalah suatu kategori polimer yang mengandung gugus fungsional ester dalam rantai utamanya.

Polimerisasi adalah suatu proses bereaksi molekul monomer bersama dalam reaksi kimia untuk membentuk tiga dimensi jaringan atau rantai polimer

Polisakarida adalah karbohidrat yang memiliki polimer yang panjang dan tersusun dari ratusan hingga ribuan monosakarida.

Silika merupakan nama yang diberikan oleh sebuah kelompok mineral yang terdiri dari silikon dan oksigen.

Spectrum cahaya adalah bagian dari spektrum gelombang elektromagnetik tepatnya.

Spektrometer adalah alat untuk mengukur spektrum cahaya.

Surfaktan adalah senyawa kimia yang dapat menurunkan tegangan permukaan.

Tannin adalah suatu senyawa polifenol yang bersal dari tumbuhan, berasa pahit dan ketat, yang bereaksi dengan dan menggumpalkan protein, atau bagian senyawa organik lainnya termasuk asam amino dan alkaloid.

Toksitasnya adalah tingkat merusaknya suatu zat jika dipaparkan terhadap organisme.

Topografi adalah tentang bentuk permukaan bumi dan objek lainnya seperti planet, satelit alami, dan asteroid.

DAFTAR PUSTAKA

- Apriyani, N. (2017). Penurunan Kadar Surfaktan dan Sulfat dalam Limbah Laundry. *Media Ilmiah Teknik Lingkungan*. 2(1): 38-39.
- Arif, S., Susinggih, W., dan Arie, F M. Pendugaan umur simpan minuman sari buah sirsak (*Annona Muricata L.*) berdasarkan parameter kerusakan fisik dan kimia dengan metode Accelerated Shelf Life Testing (ASLT). *Jurnal Industri*. 4(2): 89-91.
- Astika, I M., I Putu L., dan I Made G K. (2013). Sifat mekanis komposit polyester dengan penguat serat sabut kelapa. *Jurnal Energi dan Manufaktur*. 6(2): 118-121.
- Dirayati., Abdul G., dan Erlidawati. (2017). Pengaruh Jenis Singkong Dan Ragi Terhadap Kadar Etanol Tape Singkong. *Jurnal IPA dan Pembelajaran IPA (JIPI)*. 1(1): 27-29.
- Djunaidi K., Hendra J., Rahma F N., dan Wali S C K. (2019). Alat Pendeteksi dan Monitoring Kematangan Tape. *Jurnal Pengkajian dan Penerapan Teknik Informatika*. 12(2): 223-224.
- Erawati E., dan Kesi M. (2020). Kinetika Reaksi Reduksi Ion Logam Tembaga pada Limbah Industri Elektroplating dengan Proses Elektrokoagulasi. *Eksergi*. 17(2): 93-94.
- Hidayana, R Y., Sukardi., dan Desiana, N P. (2022). Kajian Karakteristik Fisikokimia Tepung Belimbing Manis dengan Perbedaan Metode dan Suhu Pengeringan. *Food Technology and Halal Science Journal*. 5(1): 63-64.
- Hudori, dan P. Soewondo. (2009). Pengolahan Deterjen Menggunakan Teknologi Elektrokoagulasi dengan Elektroda Aluminium. *Jurnal Sains dan Teknologi Lingkungan*. 1(2): 117-118.
- Irwanto, D., Yudian, B., dan Muhni, P. (2013). Studi Korosi pada Pipamenggunakan Metode Impressed Current Di Pentrochina Jambi. Ltd. *Jurnal Desiminasi Teknologi*. 1(2): 204-207.

- Kalsum S., Poppy K D., Masmiami., Hasmiati S., Liliarsari. (2009). *Kimia 2*. Jakarta: Pusat Pembekuan, Departemen Pendidikan Nasional.
- Mahdiasanti, I W. *Mengukur kadar Vitamin C pada buah sirsak (Annona muricata linn) dengan metode iodatometri*.
- Oceanic, I A M., Ida B P G., dan I Wayan W. (2017). Pendugaan Waktu Kedaluwarsa Pendistribusian Manisan Salak Menggunakan Metode Q10. *BETA (Biosistem dan Teknik Pertanian)*. 5(1):
- Permana I. (2009). *Memahami Kimia 2*. Jakarta: Pusat Pembekuan, Departemen Pendidikan Nasional.
- Pramudita, M., Juliansyah, H., dan Muhammad, A, R. *Ekstrak Kulit Manggis (Garcinia Mangostana L) Sebagai Inhibitor Korosi Baja Lunak (Mild Steel) Dalam Larutan H2SO4 1 M*. Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.
- Putranto, V., E Kusumastuti, dan Jumaeri. (2015). Pemanfaatan zeolit dari abu sekam padi dengan aktivitas asam untuk penurunan kesadahan air. *Jurnal MIPA*. 38(2):151.
- Redha A. (2010). Flavonoid: Struktur, Sifat Antioksidatif Dan Perannya Dalam Sistem Biologis. *Jurnal Belian*. 9(2): 197.
- Suwardi, Soebiyanto, Th. Eka W. (2009). *Pannduan Pembelajaran Kimia XI*. Jakarta: Pusat Pembekuan, Departemen Pendidikan Nasional.
- Tando, E. (2018). Upaya efisiensi dan peningkatan ketersediaan nitrogen dalam tanah serta serapan nitrogen padaa tanaman padi sawah (*Oryza sativa L.*). *Buana Sains*. 18(2): 172-173.
- Tanjung, A R., Idaa A., dan Renita M. (2013). Pengaruh waktu polimerisasi pada proses pembuatan polyester dari asam lemar sawit distilat (ALSD). *Jurnal Teknik Kimia USU*. 2(4):26.

Utami B., Agung N C S., Lina M., Sri Y., dan Bakti M. (2009). *Kimia*. Jakarta: Pusat Pembekuan, Departemen Pendidikan Nasional.

Yuliani S., Daniel., dan Mahmud A. (2017). Analisis Kandungan Nitrogen Tanah Sawah Menggunakan Spektrometer. *Jurnal Agritechno*. 10(2): 189-191.

TENTANG PENULIS



Susilawati Amdayani, S.Si., M.Pd lahir di Solok, 24 Februari 1988 lulus S1 Jurusan Kimia di Universitas Negeri Padang Tahun 2010 dan S2 di Universitas Negeri Padang Tahun 2015 dengan Jurusan Pendidikan Kimia. Saat ini adalah dosen tetap Jurusan Kimia Universitas Negeri Medan mengampu mata kuliah Kimia Umum, Dasar Ilmu Kimia, Evaluasi

Proses dan Hasil Belajar, Seminar Pendidikan Kimia dan Metode Pembelajaran Kontemporer.

Dr. Ratu Evina Dibyantini, M.Si lahir di Yogyakarta, 22 Juni 1962 lulus S1 di IKIP Bandung Tahun 1985, S2 di Universitas Sumatera Utara Tahun 1988, dan S3 di Universitas Negeri Medan Tahun 2021 dengan Jurusan Pendidikan Kimia. Saat ini adalah dosen tetap Jurusan Kimia Universitas Negeri Medan mengampu mata kuliah Kimia Umum, Hidrokarbon dan turunannya, reaksi kimia organik, PLP, Daspen MIPA dan Seminar Pendidikan Kimia.



Makharany Dalimunthe, S.Pd., M.Pd lahir di Medan, 10 Januari 1985 lulus S1 di Universitas Negeri Medan Tahun 2007 dan S2 di Universitas Negeri Medan Tahun 2013 dengan jurusan Pendidikan Kimia. Saat ini adalah dosen tetap Jurusan Kimia Universitas Negeri Medan mengampu mata kuliah Kimia Umum, Kapita Selekta, Pengembangan Program Pengajaran

Kimia, Strategi Belajar Mengajar dan Kimia Terapan.