MATERI PENGAYAAN FASE F
SEMESTER GASAL KELAS XI SMA/MA

e-LKPD KIMIA

BERORIENTASI
SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS





Oleh :
Habibah Nur Aini
Dra. Rr. Lis Permana Sari, M. Si.

LIVEWORKSHEETS

Kata Pengantar

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas izin dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan *e*-LKPD Kimia Kimia Kelas XI. *e*-LKPD ini digunakan oleh peserta didik kelas XI semester 1 jenjang SMA/MA sebagai lembar kegiatan dan diharapkan dapat memberikan kegiatan pembelajaran kimia yang lebih dipahami dan menyenangkan. Fitur setiap kegiatan lengkap, mulai dari peta konsep, aktivitas kegiatan, dan evaluasi kegiatan soal yang beragam. Selain itu, *e*-LKPD ini dapat diakses oleh peserta didik ataupun guru melalui online. Model yang digunakan dalam *e*-LKPD bervariasi tergantung dengan materi dan aktivitasnya namun tidak lepas dari capaian *Sustainable Development Goals* (SDGs).

Kegiatan tiap sub bab ditulis menyesuaikan perkembangan kurikulum pendidikan di Indonesia. Setiap kegiatan mencangkup keterkaitan kimia dalam kehidupan sehari-hari sehingga *e*-LKPD yang disusun dapat digunakan sebagai penguatan berpikir sistem dan kesadaran lingkungan peserta didik. *e*-LKPD ini juga dikembangkan sebagai orientasi SDGs dalam bidang pendidikan terutama pada pembelajaran kimia. Dengan menggunakan *e*-LKPD ini diharapkan peserta didik dapat mengembangkan wawasan ilmu kimia yang sesuai dengan perkembangan dan kebutuhan peserta didik di masa mendatang.

Penulis berharap *e*-LKPD ini dapat memberikan kontribusi nyata bagi kemajuan pendidikan Indonesia untuk mendukung keberhasilan SDGs melalui pembelajaran kimia. Penulis juga menyadari sepenuhnya *e*-LKPD ini belum sempurna sehingga berharap masukan dari pengguna untuk penyempurnaan isi *e*-LKPD pada masa mendatang.

Penulis

LIVEWORKSHEETS

Petunjuk Penggunaan e-LKPD

- *e*-LKPD disusun untuk penguatan berpikir sistem dan kesadaran lingkungan.
- Latihan yang diberikan pada *e*-LKPD ini dikerjakan oleh peserta didik secara individu pada lembar yang disediakan.
- Pelajari sumber literasi yang berkaitan dengan materi ini untuk menjawab setiap latihan.
- Tanyakan pada guru jika ada yang tidak dipahami .
- Jika kolom jawaban tidak cukup, jawaban dapat dituliskan pada kertas lain kemudian dikumpulkan bersamaan dengan jawaban *e*-LKPD.
- Jawaban *e*-LKPD dapat dikumpulkan pada pertemuan selanjutnya.

LIVEWORKSHEETS

Overview

Sustainable Development Goals (SDGs)



Gambar 1. Pilar*Sustainable Development Goals (SDGs)*

Sumber: https://images.app.goo.gl/2WQy65aNcRnKRGbh6, diunduh pada 7 November 2023.

Perkembangan IPTEKS saat ini sangat pesat sehingga berpengaruh pada perkembangan ekonomi dan sosial masyarakat. Pesatnya perkembangan ekonomi di Indonesia menimbulkan berkurangnya ketersediaan bahan baku dan kelestarian alam di masa mendatang. Hal ini ditunjukkan bahwa faktor terjadinya permasalahan lingkugan sebagian besar disebabkan oleh aktivitas manusia. Faktor utama yang muncul pada permasalahan lingkungan yaitu menumpuknya sampah plastik, pemanasan global, hujan asam, dll. Permasalahan tersebut karena kurangnya kesadaran masyarakat terhadap lingkungan. Oleh karena itu, PBB mengemukakan konsep pembangunan berkelanjutan untuk menciptakan perdamaian dan kemakmuran bagi manusia dan lingkungan saat ini dan di masa depan. Fokus utama dari konsep pembangunan berkelanjutan adalah ekonomi, sosial dan lingkungan (Littig & Griessler, 2005).

LIVEWORKSHEETS

Overview

Berpikir Sistem dan Kesadaran Lingkungan



Gambar 2. Ilustrasi kesadaran lingkungan dan berpikir sistem

Dalam menjawab tantangan global diperlukan pengetahuan dan keterampilan. Keterampilan yang dibutuhkan berupa keterampilan berpikir sistem dan kompetensi dalam menjaga keberlangsungan lingkungan. Pembelajaran kimia memiliki peranan yang penting dalam mengimplementasikan pembelajaran untuk pembangunan berkelanjutan.

Konsep dalam pembelajaran kimia memiliki hubungan erat dengan lingkungan sehingga dapat merangsang kreativitas dan inovasi siswa dalam menggunakan konsep kimia hijau untuk menyelesaikan permasalahan lingkungan sekitar (Perkasa, 2017). Tidak hanya itu, untuk menjawab tantangan global diperlukan kemampuan dalam memecahkan permasalahan. Kemampuan memecahkan masalah ini akan berkembang apabila siswa dilatih untuk berpikir secara sistemik atau biasa disebut dengan berpikir sistem.

LIVEWORKSHEETS

Capaian Pembelajaran

Peserta didik mampu menerapkan operasi matematika dalam:

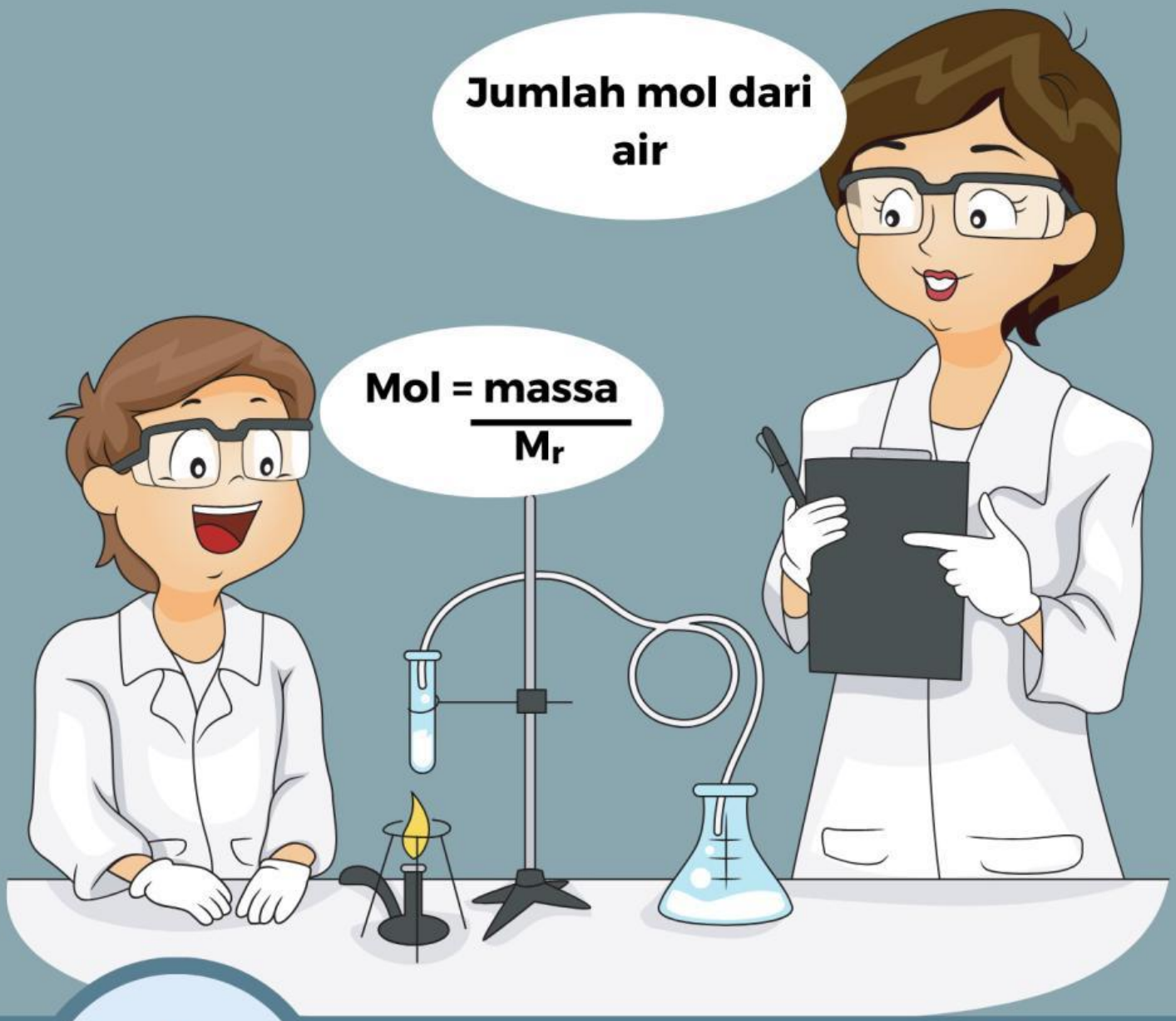
1. Perhitungan kimia.
2. Mempelajari sifat, struktur dan interaksi partikel dalam membentuk berbagai senyawa.
3. Memahami kimia organik.
4. Memahami konsep kimia pada makhluk hidup.

Dalam fase F ini, peserta didik mampu:

1. Menjelaskan penerapan berbagai konsep kimia dalam keseharian dan menunjukkan bahwa perkembangan ilmu kimia menghasilkan berbagai inovasi.
2. 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.
3. Memiliki pikiran kritis dan pikiran terbuka melalui kerja ilmiah dan sekaligus memantapkan profil pelajar pancasila khususnya bernalar kritis, kreatif, bergotong royong.

LIVEWORKSHEETS

FASE F



1

e-LKPD

Konsep Mol

Hubungan Mol dengan Jumlah Partikel, Massa, dan Volume

Setelah mengerjakan e-LKPD ini, kalian dapat menggunakan konsep mol dalam perhitungan kimia.

LIVEWORKSHEETS

KONSEP MOL

Hubungan Mol dengan Jumlah Partikel, Massa, dan Volume

Kelompok :

Nama Anggota Kelompok :

Tujuan Pembelajaran

1. Melalui pengamatan dari video dan literasi, peserta didik dapat mengorganisasikan diagram hubungan mol dengan jumlah partikel, massa, dan volume dengan tepat.
2. Melalui wacana yang disajikan, peserta didik dapat menghubungkan konsep mol dengan kehidupan sehari-hari.
3. Melalui aktivitas latihan soal, peserta didik dapat menerapkan operasi matematika dalam perhitungan kimia dengan teliti dan tepat.

Profil Pelajar Pancasila

Gotong royong, bernalar kritis, dan kreatif



Kegiatan ini mendukung SDGs

Prinsip ke- 13

Penanganan perubahan iklim. Tujuannya adalah mengambil tindakan cepat untuk mengatasi perubahan iklim dan dampaknya.

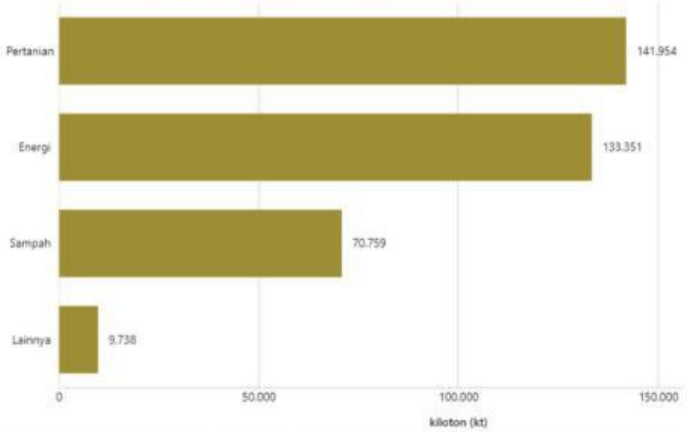
LIVEWORKSHEETS

Yuk Literasi

Emisi Gas Metana Dari Timbunan Sampah



Gambar 3. Timbunan sampah
Sumber: https://images.app.goo.gl/J6xyGdxRGvkXiBzu6, diunduh pada 5 Maret 2024.



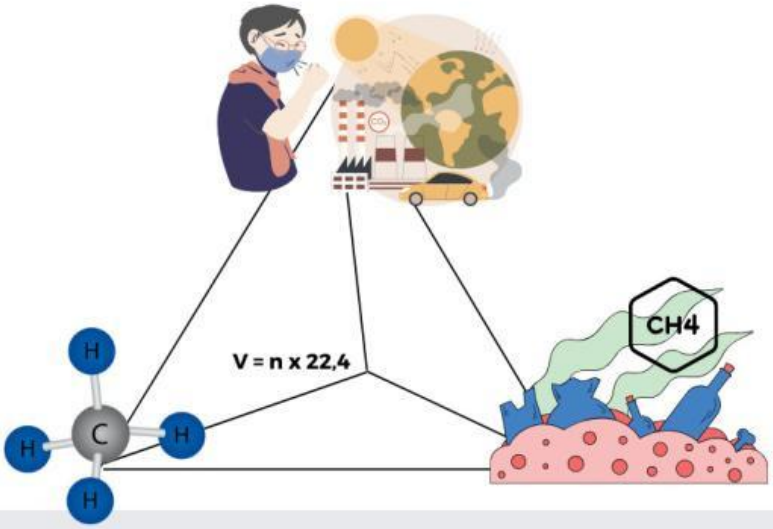
Gambar 4. Jumlah emisi gas metana berdasarkan sektor
https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2023/03/17/dari-mana-sumber-terbesar-emisi-gas-metana-dunia, diakses pada 5 Maret 2024.

Sampah atau limbah padat yang telah tertimbun sering menimbulkan masalah. Proses penimbunan sampah yang tidak diolah dalam kondisi anaerob dapat menghasilkan gas yang menghasilkan gas rumah kaca, yaitu gas metana dan efek yang ditimbulkan adalah 20-30 kali lipat dibandingkan dengan gas karbon dioksida (KLH, 2011). Jumlah gas metana yang dihasilkan tergantung pada komposisi sampah. Gas metana berkontribusi sebesar 15% pada pemanasan global dan secara teoritis dari setiap kilogram sampah menghasilkan 500 liter gas metana. Gas metana juga terbentuk dari hasil dekomposisi anaerob sampah organik di TPA dan pembakaran bahan organik.

LIVEWORKSHEETS

Predict

Berikut merupakan bagan Tetrahedral Mahaffy yang memiliki unsur simbolik, molekul, makroskopik, dan *human element*. Unsur *human element* dapat mempermudah peserta didik dalam mengaitkan kimia dengan masalah yang ada di lingkungan sekitar.



Dari literasi pada halaman 3 dan dari bagan di atas, terdapat ilustrasi mengenai dampak yang ditimbulkan dari gas metana hasil timbunan sampah. Jumlah atom oksigen yang terkandung pada emisi gas buang tersebut dapat dihitung melalui konsep mol. Emisi gas metana dapat berdampak bagi lingkungan dan kesehatan manusia. Bagaimana kontribusi kalian untuk mengurangi terjadinya emisi gas metana?

Jawab:

LIVEWORKSHEETS

Observe

Konsep mol digunakan untuk menyatakan jumlah zat yang bereaksi. Mol merupakan satuan jumlah zat yang menyatakan jumlah partikel zat yang sangat besar. Satu mol menunjukkan banyaknya partikel yang terkandung dalam suatu unsur, ion, molekul atau senyawa yang jumlahnya sama dengan jumlah partikel dalam 12 gram C-12. Jumlah ini biasa disebut dengan bilangan Avogadro.

$$1 \text{ mol} = 6{,}02 \times 10^{23} \text{ partikel}$$

Artinya, dalam setiap 1 mol zat mengandung $6{,}02 \times 10^{23}$ partikel.

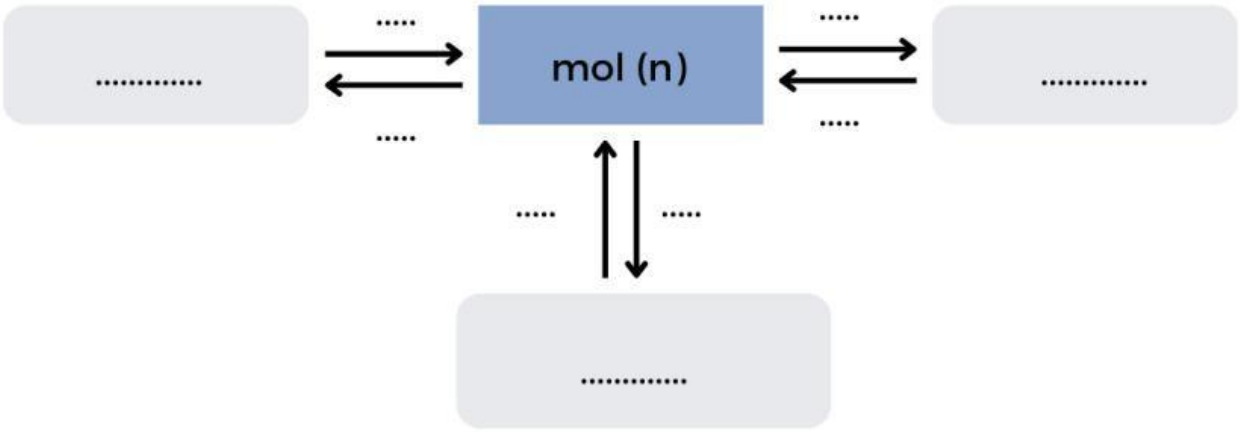
Konsep mol memiliki keterkaitan dengan jumlah partikel, massa, dan volume. Pada hubungan mol dengan jumlah partikel digunakan untuk menyatakan jumlah zat yang bereaksi. Massa satu mol zat sama dengan massa atom relatif/massa molekul relatif dalam gram. Dalam hubungan mol dengan volume erat kaitannya dengan suhu dan tekanan.

Silakan scan QR-Code di bawah ini, lalu kumpulkan informasi sebanyak-banyaknya!

Berdasarkan video di atas, lengkapi diagram hubungan antara mol dengan massa, volume, dan jumlah partikel pada halaman 6. Setelah melengkapi diagram, silakan kalian membuat ringkasan mengenai hubungan antara mol dengan massa, volume, dan jumlah partikel.

LIVEWORKSHEETS

Diagram hubungan antara mol dengan massa, volume, dan jumlah partikel



Buatlah ringkasan berdasarkan hasil informasi yang kalian dapatkan dari diagram hubungan antara mol dengan massa, volume, dan jumlah partikel!

Jawab:

LIVEWORKSHEETS

Explain

Salah satu gas rumah kaca akibat timbunan sampah organik adalah gas metana. Apabila gas metana bereaksi dengan oksigen dan menghasilkan karbon dioksida dan air maka terjadi reaksi pembakaran sempurna.

$$CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O\ (g)$$

Apabila volume gas metana 10 liter, berapakah volume gas oksigen dan karbon dioksida pada suhu dan tekanan yang sama?

Jawab :

LIVEWORKSHEETS

Emisi Karbon dan Pemanasan Global



Gambar 5. Pemanasan global
Sumber: https://images.app.goo.gl/y3xmcm6Uxf9n1HQq8, diunduh pada 24 Februari 2024.

Pernahkah kalian mendengar tentang efek rumah kaca? Rumah kaca adalah bangunan yang terbuat dari kaca yang fungsinya dapat memperangkap sinar matahari. Sinar matahari yang terperangkap dalam rumah kaca ini membuat ruangan tetap hangat dan sangat bermanfaat bagi masyarakat yang tinggal di negara dengan empat musim. Di samping itu, rumah kaca memiliki efek negatif bagi bumi.

Pada prinsipnya, cahaya matahari yang masuk ke atmosfer terperangkap di dalamnya. Akibatnya terdapat lapisan gas yang terbentuk dari aktivitas manusia. Hal ini menyebabkan suhu di bumi terus meningkat setiap tahunnya, atau biasa disebut dengan pemanasan global. Gas yang membuat energi dari sinar matahari ini terperangkap di atmosfer bumi dan berkontribusi terhadap pemanasan global. Salah satu gas yang terlibat dari peristiwa ini adalah gas karbon dioksida.

Jumlah emisi karbon dioksida di atmosfer bumi tentu tak terlepas dari aktivitas industri, aktivitas rumah tangga, dan kendaraan bermotor. Misalnya pada kendaraan bermotor yang bahan bakarnya adalah bensin. Apabila setiap harinya semua manusia di dunia menggunakan bensin dan melakukan aktivitas industri serta rumah tangga, maka dapat dibayangkan berapa banyak emisi gas karbon dioksida yang terbuang.

LIVEWORKSHEETS

Dalam kendaraan bermotor yang memiliki bahan bakar berupa bensin terjadi pembakaran isooktana dengan persamaan reaksi sebagai berikut.

$$2C_8H_{18}(g) + 25\ O_2(g) \rightarrow 16CO_2(g) + 18H_2O(g)$$

Apabila dalam satu hari setiap orang menghabiskan 1 liter bensin, maka berapa banyak volume karbon dioksida yang disumbang setiap orang dalam 1 hari?

($\rho\ C_8H_{18} = 0{,}703\ kg/dm^3$, Ar C = 12 g/mol, Ar H = 1 g/mol, Ar O = 16 g/mol)

Jawab :