Problem Based Learnng

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

KIMIA HIJAU FASE E

Pertemuan 1

NAMA :
KELAS :
KELOMPOK :
ANGGOTA : 1.
2.
3.
4.
5.

Titi Sumanti Abdul Gani Yusrizal

LIVEWORKSHEETS

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahiim

Puji syukur kehadirat Allah Subhanahu Wa Ta'ala atas rahmat dan karunia-Nya sehingga Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) online ini dapat disusun dengan baik. LKPD online ini disusun sebagai sarana pembelajaran untuk membantu murid dalam memahami konsep Kimia Hijau serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Dalam menyelesaikan LKPD ini, berbagai masukan telah diperoleh dari berbagai pihak. Oleh karena itu, ucapan terima kasih disampaikan atas saran dan masukannya.

Materi yang disajikan dalam LKPD ini dirancang agar sesuai dengan kurikulum yang berlaku serta mengacu pada prinsip-prinsip pembelajaran aktif. LKPD online ini telah dibuat sedemikian rupa untuk memenuhi kebutuhan belajar peserta didik agar mampu memahami, menganalisis dan meningkatkan kemampuan literasi dan numerasi sains. Melalui pendekatan ini, diharapkan murid dapat lebih mudah memahami konsep kimia hijau, mengembangkan keterampilan berpikir kritis, serta meningkatkan kesadaran terhadap pentingnya ilmu kimia dalam menjaga keseimbangan lingkungan.

Apabila masih terdapat kekurangan dalam LKPD online ini, baik tampilan maupun konten maka masukan yang positif sangat diharapkan untuk kesempurnaan LKPD online ini selanjutnya. Semoga LKPD online ini dapat membe rikan manfaat bagi seluruh murid secara berkelompok maupun mandiri. LKPD online juga diharapkan dapat mendukung proses pembelajaran yang lebih efektif bagi guru dalam memberikan materi kimia hijau.

Lhokseumawe, Februari 2025

Penulis

DAFTAR ISI

Kata Pengantar..... 2
Daftar Isi 2
Petunjuk Belajar..... 3
Petunjuk Penggunaan LKPD.....3
Capaian Kompetensi.....4
Mind Map.....5
Pertemuan 1 6
Uraian Materi 7
Orientasi Masalah.....9
Mengorganisasi Peserta Didik Untuk Belajar.....10
Membimbing Penyelidikan 11
Mengembangkan & Menyajikan Hasil Karya.....12
Analisis & Evaluasi.....14
Refleksi.....15
Daftar Pustaka 15

LIVEWORKSHEETS

Petunjuk Belajar dengan LKPD



Persiapan

1. Duduklah dalam kelompok
2. Pastikan perangkat Anda (laptop, tablet, atau smartphone) sudah tersambung dengan internet
3. Buka browser yang sering digunakan (Google Chrome, Mozilla Firefox, Safari, dll.)

Safari, dll.).

Akses LKPD

1. Klik tautan yang diberikan oleh guru (tautan ini mengarahkan langsung ke halaman worksheet).
2. Pastikan Anda membaca judul dan instruksi yang tertera di halaman worksheet dengan teliti.

Mengisi LKPD

1. Isikan jawaban pada kolom atau area yang disediakan:
2. Isian singkat: Ketik jawaban langsung di kotak teks.
3. Pilihan ganda: Klik pada jawaban yang sesuai.
4. Mencocokkan: Seret dan lepas item untuk mencocokkan jawaban.
5. Benar/Salah: Pilih opsi yang benar sesuai pertanyaan.
6. Mengisi tabel: Klik pada sel tabel untuk mengisikan jawaban.
7. Catatan: Jawaban Anda akan otomatis tersimpan di sistem Liveworksheet.



Mengelesaikan dan Mengirim

1. Setelah semua jawaban diisi, klik tombol "Finish" yang terdapat pada bagian bawah worksheet.
2. Pilih salah satu opsi berikut:
"Send my answers to the teacher":Untuk mengirim jawaban ke guru. Masukkan Nama Lengkap dan alamat email (jika diminta).
4. Pastikan semua data sudah benar sebelum mengirim.
5."Check my answers": Untuk memeriksa jawaban Anda secara langsung (hasil akan ditampilkan di layar).

LIVEWORKSHEETS

CAPAIAN PEMBELAJARAN

Peserta didik memiliki kemampuan untuk merespon isu-isu global dan berperan aktif dalam memberikan penyelesaian masalah. Kemampuan tersebut antara lain mengidentifikasi, mengajukan gagasan, merancang solusi, mengambil keputusan, dan mengkomunikasikan dalam bentuk projek sederhana atau simulasi visual menggunakan aplikasi teknologi yang tersedia terkait dengan energi alternatif, pemanasan global, pencemaran lingkungan, nanoteknologi, bioteknologi, kimia dalam kehidupan sehari-hari, pemanfaatan limbah dan bahan alam, pandemi akibat infeksi virus. Semua upaya tersebut diarahkan pada pencapaian tujuan pembangunan yang berkelanjutan/ Sustainable Development Goals (SDGs). Melalui pengembangan sejumlah pengetahuan tersebut dibangun pula berakhlak mulia dan sikap ilmiah seperti jujur, objektif, bernalar kritis, kreatif, mandiri, inovatif, bergotong royong, dan berkebhinekaan global.

PEMAHAMAN BERMAKNA

Bahan dan Proses kimia tidak selamanya menakutkan kita. Ada bahan dan kimia yang baik, bermanfaat dan aman bagi lingkungan. Proses kimia ini akan menjaga bumi kita tetap lestari, aman, dan sejahtera, demikian pula lingkungan akan tetap terjaga

TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Melalui Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) online berbasis problem based learning, siswa dapat mendeskripsikan **konsep kimia hijau** dan pentingnya konsep kimia hijau dalam kehidupan, serta mampu menganalisis **prinsip kimia hijau** yang mendukung pembangunan berkelanjutan (Sustainable Development Goals) dengan benar.
2. Melalui Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) online berbasis problem based learning, murid dapat mengidentifikasi proses kimia dalam kehidupan sehari-hari dan mampu mengetahui proses yang tidak sesuai dengan prinsip kimia hijau serta dapat **memanfaatkan limbah dan bahan alam** sebagai salah satu **solusi masalah pencemaran lingkungan dengan tepat**
3. Melalui Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) online berbasis problem based learning, murid dapat mengimpulkan **fenomena pemanasan global** berdasarkan analisis data serta merancang **gagasan solutif yang inovatif** untuk upaya penanggulangannya secara benar.



LIVEWORKSHEETS

Mind Map

Kimia Hijau

Pendekatan kimia yang berfokus pada pengurangan atau penghapusan bahan berbahaya dalam desain, produksi, dan aplikasi produk kimia.

Penerapan Konsep Kimia Hijau dalam Kehidupan Sehari-hari

1. Pengelolaan Limbah
2. Pemanfaatan Bahan Alam

Tujuan Kimia Hijau

Mendukung pembangunan berkelanjutan (Sustainable Development Goals/SDGs):

Kimia Hijau untuk Pembangunan Berkelanjutan

Pemanasan Global

1. Fenomena
2. Kontribusi Kimia Hijau dalam Solusi

Solusi Masalah Pencemaran Lingkungan

1. Reduksi Polusi
2. Inovasi Teknologi Kimia

Perancangan Gagasan Solutif

1. Mengintegrasikan Prinsip Kimia Hijau
2. Proyek Kolaboratif
3. Edukasi Publik

LIVEWORKSHEETS

Pertemuan 1

Tujuan Pembelajaran 1 : Melalui Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) online berbasis problem based learning, siswa dapat mendeskripsikan konsep kimia hijau dan pentingnya konsep kimia hijau dalam kehidupan, serta mampu menganalisis prinsip kimia hijau yang mendukung pembangunan berkelanjutan (Sustainable Development Goals) dengan benar.

Tinjauan Materi

KIMIA HIJAU

Konsep

Konsep Kimia Hijau mulai mendapatkan perhatian luas sejak awal tahun 1990-an, khususnya setelah Badan Perlindungan Lingkungan Amerika Serikat (US EPA) mengeluarkan Pollution Prevention Act, yang mendorong pencegahan polusi sebagai langkah utama dalam pengelolaan lingkungan. Kimia hijau, sebagaimana dijelaskan oleh Stanley E. Manahan dalam bukunya Environmental Chemistry, adalah pendekatan ilmiah yang bertujuan untuk mengurangi atau menghilangkan dampak negatif bahan kimia terhadap lingkungan dan manusia. Fokus utama kimia hijau adalah pada desain proses dan produk kimia yang lebih ramah lingkungan, berkelanjutan, dan ekonomis.

Penerapan konsep kimia hijau dalam kehidupan sehari-hari yang mendukung pembangunan yang berkelanjutan adalah dengan menerapkan prinsip-prinsip kimia hijau.

12 Prinsip Kimia Hijau

1 Pencegahan Limbah:

Kimia hijau menganjurkan pencegahan limbah sejak awal proses daripada mengelola limbah setelah dihasilkan. Pendekatan ini meningkatkan efisiensi dan mengurangi beban lingkungan. Misalnya, Menggunakan tas belanja yang dapat digunakan kembali untuk mengurangi limbah plastik.



Sumber : https://bioplasticsnews.com/er : Ruparupa

LIVEWORKSHEETS

Atom Ekonomi

2

Prinsip ini menekankan pentingnya memaksimalkan penggunaan atom dari bahan baku sehingga sedikit atau tidak ada limbah yang dihasilkan dalam proses kimia . Contoh : Menggunakan seluruh bagian sayuran dalam memasak, seperti kulit kentang atau batang brokoli, untuk mengurangi limbah makanan.



Sumber: pexels.com/ChoknitiKhongchum.



3

Penggunaan Bahan Baku Terbarukan

Sebisa mungkin, bahan baku yang digunakan harus berasal dari sumber daya terbarukan, seperti tanaman atau biomassa, dibandingkan sumber daya tak terbarukan seperti minyak bumi.contoh penggunaan energi matahari dan angin , Bioetanol da tebu atau jagung sebagai bahan bakar kendaraan.sangat dianjurka (SDG 7: Energi Bersih dan Terjangkau).

Sumber : www.cdmione.com

4

Efisiensi Energi

Proses kimia harus dirancang untuk meminimalkan konsumsi energi. Contoh : Menggunakan lampu LED yang lebih hemat energi dibandingkan lampu pijar. Memasak dengan panci bertekanan atau rice cooker yang lebih hemat listrik.



Sumber : https://listrikindonesia.com



5

Desain untuk Degradasi:

Produk kimia harus dirancang agar dapat terurai secara alami di lingkungan menjadi senyawa yang tidak berbahaya. Contoh : menggunakan plastik dari bahan organik

Sumber : https://primaplastindo.co.id/



Sumbertps://www.kabarnusantara.co.id

6

Penggunaan Katalis

Penggunaan katalis lebih diutamakan daripada reagen stoikiometri karena katalis dapat digunakan kembali dan menghasilkan lebih sedikit limbah. Contoh: Penggunaan enzim dalam pembuatan deterjen ramah lingkungan yang dapat bekerja pada suhu rendah, dan biodiesel dari minyak nabati.







Sumber : https://www.kompas.com/

7

Pengurangan Risiko Bahan Berbahaya

Bahan kimia yang digunakan dalam proses atau produk harus memiliki toksisitas rendah terhadap manusia dan lingkungan. Contoh : menggunakan bahan pembersih rumah tangga yang terbuat dari bahan alami dan tidak berbahaya.

LIVEWORKSHEETS

8 Menganalisis secara langsung untuk mencegah polusi

Memasang sensor mendeteksi polutan dalam proses produksi untuk mengurangi limbah dan polusi (SDG 12: Konsumsi dan Produksi yang Bertanggung Jawab) Contoh : Penggunaan sensor udara untuk memantau polusi dalam ruangan dan luar ruangan, Alat pemantau kualitas air yang mendeteksi kandungan bahan kimia berbahaya secara langsung.



Sumber : https://indotekhnoplus.com/



9 Mengurangi Bahan Turunan Kimia

Sebisa mungkin untuk mengurangi bahan turunan kimia untuk mengurangi tahapan reaksi, tambahan bahan kimia, dan produksi limbah. Contoh : Menggunakan madu alami sebagai pemanis tanpa perlu pemrosesan kimia tambahan seperti gula rafinasi.

Sumber : https://kesehatan.kontan.co.id/



Sumber : https://plastikpancabudi.com/

10 Mendukung inovasi industri yang ramah lingkungan (SDG 9: Industri, Inovasi, dan Infrastruktur) Contoh : Ecobrick

Menggunakan bahan plastik untuk dibuat ecobrick akan membantu mengurangi pencemaran lingkungan. Sementara pengguna bisa memanfaatkan ecobrick untuk pemasangan dinding maupun perkakas lain



Sumber : https://www.kompas.com/

11 Minimalkan Potensi Kecelakaan

Pilih zat dan proses yang meminimalkan risiko ledaka,n, kebakaran, atau paparan bahan berbahaya Contoh : Memilih baterai lithium yang lebih stabil dalam perangkat elektronik untuk menghindari risiko kebakaran akibat korsleting, Memisahkan bahan kimia yang dapat bereaksi jika dicampur, seperti pemutih dan amonia yang dapat menghasilkan gas beracun

12 Pelarut dan Aditif yang Aman

Kurangi atau ganti penggunaan pelarut berbahaya dengan alternatif yang lebih aman. Contoh : Penggunaan tinta berbasis air untuk mencetak dokumen, air atau etanol sebagai pelarut dalam industri, menggantikan pelarut berbasis minyak bumi yang beracun.



Sumber : https://id.guolvprint.com/

LIVEWORKSHEETS

Orientasi Pada Masalah

Kasus 1



Sumber :
Bisnis.Com

Ancaman Lingkungan, 30% Sampah Plastik dan Kayu di Sumbar Masuk ke Laut (Muhamma Noli Hendra/Bisnis.Com)

Bisnis.com, PADANG - Pemerintah Provinsi Sumatra Barat menyebutkan persoalan sampah laut menjadi salah satu konsen mengingat garis pantai mencapai sepanjang 2.299,08 km dengan luas laut teritorialnya mencapai lebih dari 3 juta hektare. Dari keterangan Sekretaris Daerah Provinsi Sumbar Hansastri melihat luasnya garis pantai itu penting untuk menjaga lingkungan kawasan laut sehingga memberikan dampak yang baik, tidak hanya bagi biota laut tapi juga bagi perekonomian daerah. "Cukup banyak kawasan pantai, pulau-pulau yang menjadi wisata. Melihat adanya 30% sampah alami kebocoran hingga masuk laut, makanya perlu untuk melakukan upaya menyelamatkan laut dari sampah," katanya, Jumat (12/7/2024). Dia menyampaikan melihat data Dinas Lingkungan Hidup (DLH) dari total sampah di daerah itu sebesar 1.800 ton per hari dan khusus di Kota Padang 400-600 ton per hari dan dari jumlah sampah itu 30% terjadi kebocoran hingga masuk ke laut.

Kasus 2



Timbunan Masalah Sampah di Sumatera Barat, Apa Penyebabnya? (TEMPO/Fachri Hamzah)

TEMPO.CO, Jakarta - Persoalan sampah yang berlarut-larut meresahkan warga Kota Payakumbuh, Sumatera Barat, selama dua bulan terakhir. Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Regional kota tersebut tutup sejak mengalami longsor pada 20 Desember 2023. Sejak saat itu sampah meluber di kota yang lima tahun lalu sempat meraih penghargaan Adipura tersebut.

Pemerintah Kota Payakumbuh telah menetapkan status masa tanggap darurat sampah dan berkolaborasi dengan Pemerintah Kota Padang untuk menangani persoalan limbah. Sebagian sampah dari Kota Payakumbuh yang bisa mencapai 80-100 ton per hari dikirim ke TPA Air Dingin, Padang. Tapi solusi itu bukan untuk jangka panjang karena ongkosnya tinggi.

Dari penelusuran Tempo, longsornya TPA Regional Payakumbuh juga menguak masalah pengelolaan sampah di Sumatera Barat. Selama ini, provinsi itu ternyata hanya memiliki 13 TPA di tingkat kabupaten/kota dan dua TPA regional yang melayani pembuangan sampah lintas kabupaten/kota. Sebagian dari tempat pembuangan sampah tersebut juga telah over-capacity.

Perwakilan Dinas Lingkungan Hidup Sumatera Barat memastikan adanya upaya untuk menyelesaikan masalah sampah di Sumatera Barat, salah satunya dengan Peraturan Gubernur Sumatera Barat Nomor 60 Tahun 2018. Ada juga langkah revisi Peraturan Daerah Provinsi Sumatera Barat Nomor 8 Tahun 2018 tentang TPA Regional.

Namun, Dinas Lingkungan juga mengakui pengelolaan sampah juga terhambat berbagai persoalan, mulai dari urusan teknis, regulasi, pembiayaan, kelembagaan, hingga peran masyarakat. Dari sisi regulasi, sebagian daerah belum menerbitkan peraturan daerah tentang pengelolaan sampah di wilayah mereka, termasuk urusan retribusinya.

LIVEWORKSHEETS

Orientasi Masalah

Kasus 2 Lanjutan...

Secara keseluruhan, berdasarkan data statistik Propinsi Sumbar, data timbunan sampah setiap harinya sebagai berikut:



Merumuskan Masalah

Kasus yang terjadi di dalam berita di atas yang merupakan dua dari banyak kasus sampah atau limbah yang tidak dikelola dengan baik. Saat ini berbagai upaya dilakukan untuk mengatasi masalah lingkungan dalam rangka menyelamatkan bumi, salah satunya dengan gerakan kimia hijau.

Rumuskan masalah yang ada dalam kasus tersebut dalam diskusi kelompok!

Mengorganisasi peserta didik untuk belajar

Setelah mengamati dengan seksama kasus di atas, bagilah kelas menjadi 4 kelompok heterogen dan duduklah bersama kelompokmu masing2 yang telah di tentukan dimana satu kasus untuk 2 kelompok, lalu rumuskan masalah dan Identifikasilah!



Hasil Rumusan masalah

1. -
2. -
3. -

LIVEWORKSHEETS

Hasil Identifikasi kasus

1 Uraikan masalah utama yang terjadi dengan detail pada kasus tersebut!

2 Identifikasi 3 dampak negatif untuk setiap kasus, baik terhadap lingkungan, kesehatan manusia, maupun ekonomi lokal.

a.
b.
c.

3 Hitung berapa jumlah sampah yang mencemari laut setiap harinya pada kasus 1 dan Hitung persentase sampah di kota payakumbuh terhadap sampah keseluruhan di sumatera barat untuk kasus 2!

Membimbing penyelidikan individu atau kelompok

Referensi Video

Referensi Bacaan

Click Here

- SDGs
- 12 prisip kimia hijau
- Kimia Hijau
- Contoh penerapan
- kasus 1
- kasus 2

LIVEWORKSHEETS

Mengembangkan dan menyajikan hasil karya

Pertanyaan Kasus 1 (khusus dijawab oleh klp kasus 1)

1 Berdasarkan artikel pada kasus 1, uraikan dampak keberadaan sampah di laut terhadap ekosistem laut dan perekonomian daerah!

2. Bagaimana konsep kimia hijau, seperti biodegradasi atau reaksi kimia tertentu, dapat membantu mengurangi dampak negatif sampah laut?

3. Jika inisiatif pengelolaan sampah berhasil mengurangi kebocoran hingga 20%, berapa banyak sampah yang tetap masuk ke laut?

4. Bagaimana upaya mengatasi sampah laut di Sumatra Barat mendukung pencapaian Sustainable Development Goals (SDGs), terutama pada poin 14 (Life Below Water) dan 12 (Responsible Consumption and Production)?

5. Sebutkan langkah konkret berbasis sains yang dapat dilakukan pemerintah dan masyarakat untuk mendukung tujuan tersebut!

LIVEWORKSHEETS

Mengembangkan dan menyajikan hasil karya

Pertanyaan Kasus 2 (khusus dijawab oleh klp kasus 2)

1.Berdasarkan artikel kasus 2, longsornya TPA Regional Payakumbuh, identifikasi dampak sosial, ekonomi, dan lingkungan yang muncul akibat permasalahan sampah tersebut.

2. Jelaskan bagaimana penerapan konsep kimia dalam pengolahan limbah dapat menjadi solusi untuk mengurangi permasalahan sampah di TPA!

3. Dari data yang disebutkan, Kota Payakumbuh menghasilkan 80-100 ton sampah per hari. Jika 70% sampah tersebut tidak terkelola dengan baik, berapa banyak sampah yang berpotensi mencemari lingkungan dalam satu bulan?

4.Jika Kota Payakumbuh harus mengirimkan seluruh sampah ke TPA Air Dingin, Padang, dengan biaya pengangkutan Rp200.000 per ton, berapa biaya yang diperlukan dalam satu bulan (30 hari)?

5. Bagaimana peran pemerintah masyarakat dalam mendukung pengelolaan sampah berbasis prinsip keberlanjutan? Berikan contoh konkret!

LIVEWORKSHEETS

Analisis dan Evaluasi

Soal Pilihan Ganda

Dalam kehidupan sehari-hari, berbagai produk kimia digunakan untuk memenuhi kebutuhan manusia, mulai dari bahan bakar, plastik, hingga produk pembersih. Namun, sebagian besar produk tersebut masih dibuat dari bahan baku berbasis minyak bumi yang tidak dapat diperbarui dan berdampak negatif terhadap lingkungan. Oleh karena itu, para ilmuwan kini mengembangkan alternatif bahan baku yang berasal dari sumber hayati seperti minyak nabati, pati, dan selulosa. Misalnya, pembuatan bioplastik dari pati jagung sebagai pengganti plastik konvensional.

1 . Prinsip kimia hijau yang berkaitan dengan "penggunaan bahan baku yang dapat diperbarui" adalah ...

a. Pencegahan limbah
b. Atom ekonomi
c. Sumber daya terbarukan
d. Katalis efisien

2. Bahan bakar yang mendukung tujuan pembangunan berkelanjutan (SDGs), terutama pada tujuan ke-7 (Energi Bersih dan Terjangkau) dan tujuan ke-13 (Penanganan Perubahan Iklim) dan konsep kimia hijau adalah ...

a. Batu bara
b. Minyak bumi
c. Bioetanol
d. Gas alam

3. Lautan dunia kini menghadapi krisis pencemaran plastik yang mengancam kehidupan biota laut dan keseimbangan ekosistem. Berbagai upaya dilakukan untuk mengurangi dampaknya, seperti daur ulang, pengurangan penggunaan plastik sekali pakai, serta inovasi bahan ramah lingkungan sebagai pengganti plastik konvensional.Di bawah ini adalah langkah-langkah untuk mengurangi pencemaran plastik di laut, kecuali:

a. Melakukan kampanye pengurangan plastik sekali pakai.
b. Membuang sampah plastik di sungai agar tidak menumpuk di darat.
c. Menerapkan daur ulang plastik menjadi produk baru.
d. Mengembangkan bahan alternatif pengganti plastik, seperti bioplastik.

Soal Pilihan Ganda Komplek

4.Produk yang mendukung kimia hijau adalah ...

□ Sabun biodegradable
□ Plastik berbahan baku minyak bumi
□ Pupuk organik
□ Cat dengan pelarut berbasis air

5. Contoh limbah industri yang harus diminimalkan berdasarkan kimia hijau adalah ...

□ Limbah air bersih
□ Limbah plastik
□ Emisi gas karbon
□ Limbah organik terkomposkan

LIVEWORKSHEETS

Analisis dan Evaluasi

Soal Menjodohkan

Kolom A (Pernyataan):

Prinsip kimia hijau yang mendorong penggunaan bahan yang dapat terurai di lingkungan.

Salah satu cara mengelola sampah plastik agar tidak mencemari laut.

Jenis sampah yang menghasilkan gas metana jika dibiarkan di tempat pembuangan akhir (TPA).

Contoh bahan kimia ramah lingkungan untuk menggantikan pestisida sintetis.

Teknologi yang dapat mengubah sampah plastik menjadi bahan bakar

Kolom B (Pilihan Jawaban)

Biopestisida.

Komposting.

Degradasi biologis

Sampah organik

Pirolisis

Refleksi:

Apa yang sudah Anda pahami dari materi ini?

Apa yang akan Anda terapkan dalam kehidupan sehari-hari berdasarkan konsep kimia hijau?

Daftar Pustaka

Silahkan Klik Link berikut :






Anastas, P. T., & Warner, J. C. (Eds.). (1998). Green Chemistry: Theory and Practice. New York: Oxford University Press.

Anwar, Budiman.dkk (2022). Ilmu Pengetahuan Alam untuk siswa SMA-MA Widya(hlm. 101-107. Kelas 10.Bandung : Yrama.

Clark, J. (2015). Green chemistry principles in action. Dalam Smith, K. (Ed.), Sustainable Chemistry (hlm. 45-60). London: Academic Press.

Manahan, S. E. (2011). Fundamentals of environmental chemistry. CRC press

Modul Kimia Hijau: : Modul https://fliphtml5.com/gsfei/hhwk/basic

SELAMAT BEKERJA

LIVEWORKSHEETS