RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Satuan Pendidikan	:	SMP Negeri 2 Cimahi
Mata Pelajaran	:	IPA
Kelas/Semester	:	IX/2
Materi Pokok	:	**Teknologi**
Sub Materi Pokok	:	**Teknologi Ramah Lingkungan**
Alokasi Waktu	:	3 x 40 menit

A. Kompetensi Inti

3. Memahami pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.

4. Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/ teori.

B. Kompetensi Dasar

3.10 Menganalisis proses dan produk teknologi ramah lingkungan untuk keberlanjutan kehidupan.

Indikator :

3.10.1 mengumpulkan informasi mengenai berbagai teknologi ramah lingkungan serta aplikasinya.

3.10.2 menganalisis dampak teknologi tidak ramah lingkungan terhadap lingkungan alam.

4.10 Menyajikan karya tentang proses dan produk teknologi sederhana yang ramah lingkungan.

Indikator :

4.10.1 menyajikan karya tentang proses dan produk teknologi ramah lingkungan dan mendiskusikannya dengan teman.

C. Materi Pokok

- Proses dan Produk Teknologi Ramah Lingkungan
- Teknologi ramah lingkungan
- Aplikasi teknologi ramah lingkungan untuk keberlanjutan kehidupan
- Teknologi tidak ramah lingkungan

D. Metode Pembelajaran

- Pendekatan Ilmiah
- Model Pembelajaran : *Discovery*

E. Langkah-langkah Kegiatan

Kegiatan Pembelajaran	Langkah-langkah Pembelajaran	Waktu
	Discovery Learning	
Pendahuluan	▪ Guru memberi salam dan mengkondisikan peserta didik untuk siap melaksanakan pembelajaran. ▪ Guru memberikan motivasi dengan cara memperlihatkan permasalahan sampah dan penggunaan energi (BBM) yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari. ▪ Guru menjelaskan materi pembelajaran yang akan dilaksanakan dan manfaatnya dalam kehidupan sehari-hari. ▪ Guru menyampaikan kompetensi yang harus dicapai oleh peserta didik. ▪ Guru menyampaikan teknik penilaian. ▪ Guru mengatur Peserta didik agar duduk dalam tatanan kelompok yang berjumlah 5-6 orang.	10 menit
Inti	**Merumuskan Pertanyaan** ▪ Peserta didik merumuskan permasalahan-permasalahan yang ditemukan dalam bentuk pertanyaan berdasarkan pengamatan pada tayangan. - Teknologi ramah lingkungan dan teknologi tidak ramah lingkungan. - Banyaknya sampah organik yang dibuang ke lingkungan (terutama di lingkungan sekolah) - Semakin berkurangnya ketersediaan energi. - Menentukan teknologi yang tepat dalam	85 menit

	pemanfaatan sampah organik, dan bernilai guna. ▪ Peserta didik diharapkan membuat hipotesa dari pertanyaan yang telah dibuat. **Merencanakan** ▪ Peserta didik mendapat informasi tentang kegiatan yang akan dilakukan yaitu percobaan membuat biogas dari sampah organik, dengan menggunakan alat yang sederhana ▪ Peserta didik mengkaji lembar kegiatan *pembuatan biogas dari sampah organik* yang telah dibagikan oleh guru. ▪ **Peserta didik merencanakan kegiatan yang akan dilakukan dibimbing oleh guru :** 1. **apa yang ingin diketahui, contoh peristiwa dalam kehidupan sehari-hari yang menunjukkan teknologi yang ramah lingkungan dan teknologi yang tidak ramah lingkungan.** 2. **bagaimana cara melakukan kegiatan untuk membuat biogas dari sampah organik.** 3. **kenapa dinamakan *biogas*.** 4. **apa saja alat yang diperlukan untuk melaksanakan kegiatan tersebut.**	
	Mengumpulkan dan Menganalisis data ▪ Peserta didik melakukan percobaan dengan terlebih dahulu menyiapkan/merangkai alat seperti yang tercantum dalam lembar kegiatan. ▪ Peserta didik melakukan langkah kerja seperti yang tercantum dalam lembar kegiatan. ▪ Setiap kelompok mendiskusikan hipotesa yang telah dibuat dari pertanyaan-pertanyaan yang dibuat pada langkah sebelumnya (**merumuskan** pertanyaan). ▪ **Setiap kelompok menempelkan hasil diskusi kelompok, kemudian melakukan kegiatan dengan metode market place dengan salah seorang menjadi penjual dan anggota yang lain menjadi pembeli dengan berkeliling ke kelompok lain.** ▪ Peserta didik mempresentasikan tanggapan hasil kegiatan market place.	

	Menarik Simpulan ▪ Peserta didik dengan bantuan guru membuat simpulan tentang Teknologi Ramah Lingkungan dan Teknologi Tidak Ramah Lingkungan. ▪ **Peserta didik merumuskan kesimpulan dibimbing oleh guru**	
	Aplikasi dan Tindak Lanjut *(dilakukan pada saat percobaan pembuatan Biogas selesai)* ▪ Peserta didik mengaplikasi teknologi ramah lingkungan untuk keberlanjutan kehidupan pada percobaan pembuatan Biogas. ▪ **Guru membimbing peserta didik dalam penerapan hasil temuan dan mengkaitkan dengan peristiwa dalam kehidupan sehari-hari.**	
Penutup	▪ Peserta didik dan guru mereview hasil kegiatan pembelajaran. ▪ Guru memberikan penghargaan kepada kelompok yang bekerja dengan baik. ▪ Menyampaikan informasi materi pertemuan berikutnya.	25 menit

F. Sumber Belajar

a. Buku IPA SMP Kelas IX, Pusat Perbukuan, 2016

b. Modul dan Lembar Kegiatan membuat Biogas dari sampah sisa sayuran/eceng gondok

c. https://www.youtube.com/watch?v=U-btuswEmtA

d. Lingkungan

G. Penilaian

o Metode, Teknik dan Bentuk Instrumen

Ranah	Metode	Teknik	Bentuk Instrumen
Sikap	Non Test	Observasi	Jurnal
Pengetahuan	Test	Tes Tulis	Uraian
Keterampilan	Non Test	Test kinerja	Lembar Penilaian Kinerja

- **Instrumen**

  a. penilaian sikap

JURNAL PERKEMBANGAN SIKAP PESERTA DIDIK

Kelas : IX

Semester : Ganjil

Tahun Pelajaran : 2017-2018

No	Tanggal	Nama Siswa	Catatan Perilaku	Butir Sikap	Rencana Tindak Lanjut
1					
2					
3					
dst					

b. Penilaian Pengetahuan

Indikator Pencapaian Kompetensi	Penilaian		Instrumen/soal	Skor
	teknik	bentuk		
o mengumpulkan informasi mengenai berbagai teknologi ramah lingkungan serta aplikasinya.	Tes Tulis	uraian	terlampir	50
o menganalisis dampak teknologi tidak ramah lingkungan terhadap lingkungan alam.	Tes Tulis	uraian	terlampir	50
TOTAL SKOR				100

c. Penilaian Kinerja

No	Aspek yang dinilai	Baik (3)	Cukup (2)	Kurang (1)	Rubrik Penilaian
1.	Ketepatan dalam membuat rangkaian alat (reaktor)				Terlampir
2.	Penyediaan bahan organik yang sesuai				Terlampir
3.	Ketepatan perbandingan komposisi zat dan bahan				Terlampir
4.	Kuantitas biogas yang dihasilkan				Terlampir
5.	Ketepatan jawaban pertanyaan diskusi				Terlampir
5.	Keberanian mengemukakan pendapat				Terlampir

$$\text{Nilai} = \frac{skor\ yang\ diperoleh\ siswa}{skor\ skor\ tertinggi} \times 100$$

Mengetahui
Kepala Sekolah

Drs. Ena Laksana, M.M
NIP. 19600702 198103 1 008

Cimahi, Agustus 2017
Guru Mata Pelajaran

Eva Safariyani, S.Pd
NIP 19710408 199301 2 001

MODUL
TEKNOLOGI RAMAH LINGKUNGAN
PEMBUATAN BIOGAS

I. Pendahuluan

Lingkungan hidup (khususnya alam) merupakan objek untuk pemenuhan kebutuhan manusia. Tidak ada satu pun kebutuhan manusia di dunia ini yang tidak bergantung pada lingkungan. Namun, perilaku manusia dalam memenuhi kebutuhannya yang semakin kompleks sering mengabaikan tatanan lingkungan hidup. Begitu pula teknologi yang diciptakan manusia dari waktu ke waktu turut merusak lingkungan. Penggunaan teknologi yang merusak misalnya menimbulkan polusi atau dengan menguras sumber daya alam yang tidak dapat diperbarui. Hal ini menyebabkan munculnya masalah lingkungan, seperti pencemaran dan perubahan siklus cuaca yang lebih ekstrem. Keadaan ini tidak akan memburuk, jika ada perubahan yang dilakukan di seluruh dunia dan menggunakan teknologi yang lebih berkelanjutan. Misalnya menggunakan teknologi ramah lingkungan.

Biogas adalah salah satu inovasi yang dihasilkan untuk membantu kelangkaan sumber daya minyak. Biogas dihasilkan dari sistem penguraian bahan bahan organik oleh mikroorganisme sehingga dapat dijadikan sebagai sumber daya alternatif yang ramah lingkungan. Biogas dimanfaatkan sebagai pengganti elpiji dan bahkan dapat dijadikan sebagai sumber pembangkit listrik untuk skala besar. Penggunaan biogas lebih murah dibandingkan jika menggunakan bahan bakar minyak , hanya saja kita harus dapat mengolah bahan-bahan organik untuk menghasilkan biogas tersebut. Bahan organik yang dapat dijadikan biogas sangat beragam, banyak biogas yang dibuat dengan sampah oganik yang dapat membusuk seperti sisa sayuran mentah, kulit buah, daun-daunan, jerami, dsb. Selain itu ada juga yang membuatnya dari kotoran ternak seperti kotoran sapi, kerbau, kambing, kuda, dsb.

Kita bisa membuat biogas dari sampah rumah tangga dalam skala kecil, sebagai alternartif bahan bakar. Pembuatan biogas dari sampah rumah tangga ini, perlu digalakkan mengingat saat ini sampah rumah tangga menjadi salah satu masalah bagai kelestarian alam. Tercatat dalam data kementerian Lingkungan Hidup RI 2013, rata-rata setiap penduduk menghasilkan sekitar 2kg sampah per hari. Dalam ukuran sebuah kota besar, seperti Jakarta, dalam sebulan kota ini harus membersihkan sampah sampai 572.000 ton per bulan. Selama ini jumlah sampah yang begitu besarnya, hanya sekitar 0,5% yang dikelola langsung oleh masyarakat. Dari sekian banyak sampah, 60% nya adalah sampah rumah tangga seperti sisa nasi, sayuran dan lainnya. Sampah seperti ini masuk dalam kategori sampah organik.

Sampah-sampah organik nyatanya merupakan sumber penting dalam membuat biogas. Dari sampah organik bisa dihasilkan gas yang mudah terbakar. Pembuatan biogas dari sampah organik rumah tangga ini bisa menjadi solusi untuk mengurangi ketergantungan pada bahan bakar yang disediakan oleh pemerintah.

Biogas timbul dari hasil proses fermentasi sampah organik rumah tangga oleh bakteri anaerob yang hidup tanpa udara. Biogas antara lain terdiri dari:

- Metana sebesar 60%,
- Karbondioksida 38%,
- Gas lainnya 2% (O_2, H_2, N_2 dan H_2S)

Biogas ini dapat terbakar seperti gas elpiji, bahkan dalam skala besar bisa digunakan sebagai pembangkit tenaga listrik.

Fermentasi adalah proses utama dalam pembuatan biogas. Kita sendiri sebenarnya telah banyak menggunakan teknologi fermentasi untuk berbagai macam makanan. Misalnya, buah-buahan yang difermentasi menjadi cuka, atau ketan dan singkong yang difermentasi menjadi tape. Untuk membuat biogas dari sampah rumah tangga memang tidak semudah membuat tape. Secara umum gambaran cara membuat biogas yaitu:

1. Sampah organik dan kotoran sapi dikumpulkan dulu dalam satu tempat, yang biasanya disebut digester. Digester biasanya terbuat dari Fiberglass.
2. Sampah yang telah terkumpul ini dicampur dengan bakteri anaerob pembangkit metan.
3. Fermentasi akan berlangsung dalam waktu tertentu sehingga menghasilkan biogas.
4. Biogas yang dihasilkan kemudian dialirkan ke dalam tabung khusus dan terpisah dari hasil gas sampingan.
5. Proses diatas berlangsung terus menerus dengan menambah sampah organik serta bakteri anaerob setelah kurun waktu tertentu.

Gambar 1. Rangkaian Reaktor BIOGAS skala rumah tangga

Gambar 2. Cara membuat reaktor BIOGAS skala rumah tangga

Komposisi masukan 30% sayuran dan 70% kotoran sapi menghasilkan gas metan lebih besar dibandingkan 50% : 50%. Kotoran sapi banyak mengandung bahan selulosa yang telah dicerna di perut sapi sehingga lebih mudah diuraikan oleh bakteri pembentuk gas metan yang berperan penting dalam proses metanogenesis untuk menghasilkan gas metana (CH_4).

II. Praktikum

Gambar 3. Perangkat sederhana reaktor BIOGAS yang sudah selesai dibuat.

Praktikum Kelompok : tiap kelompok berjumlah 5 – 6 orang

Tujuan : Membuat Biogas dari sisa sampah organik dengan menggunakan reaktor sederhana.

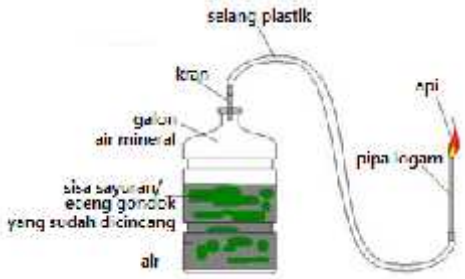
Dengan mempelajari pembuatan reaktor biogas sederhana yang ramah lingkungan, diharapkan peserta didik dapat memahami bagaimana cara memanfaatkan sisa sampah organik (sayuran) agar dapat bernilai guna dalam skala rumah tangga. Lebih dari itu diharapkan peserta didik dapat memikirkannya untuk melakukannya pembuatan Biogas dalam skala besar sehingga dapat menggunakan energi terbarukan dalam kehidupannya untuk mengurangi ketergantungan terhadap energi fosil.

Alat dan Bahan :

1. Galon air mineral
2. Kran air
3. Pipa paralon kecil dengan diameter 2cm (dengan penutup) dan 1 cm
4. Selang plastik aquarium dengan diameter 1 cm
5. Pipa logam dengan diameter 1 cm
6. Air.
7. Eceng gondok atau sisa sayuran mentah dari dapur.

Langkah Kerja :

1. rangkailah reaktor sederhana seperti gambar 3.
2. melalui bagian reaktor yang berpipa tegak lurus, masukkan eceng gondok atau sisa sayuran yang telah dipotong halus sampai 1/2 galon.
3. tambahkan air setara dengan banyaknya sayuran yang dimasukkan, lalu tutup yang rapat (jangan sampai ada lubang sedikit pun).
4. simpan selama 7 hari
5. setelah 7 hari, pasangkan pipa plastik pada kran, di ujung selang satunya, sambungkan pipa logam 20 cm.
6. sulutlah dengan korek api (hati-hati dalam menyulutnya, karena gas yang keluar bersifat mudah terbakar).
7. jika pembusukannya berjalan baik, maka api akan menyala pada ujung selang yang dibakar.



Gambar 4. Rangkaian sederhana pembuatan Biogas

Catatan :

- *jika belum berhasil, kemungkinan terdapat kekurangan bakteri pada sisa sayurannya. Untuk itu dapat ditambah bakteri methanogen yang produknya berupa gas methana (CH4).*
- *Eceng gondok/sisa sayuran seberat 30kg yang telah dirajang, dapat menghasilkan gas yang dapat dipakai selama 7 hari, dan setiap harinya dapat dipakai selama 60 menit.*

LEMBAR DISKUSI PESERTA DIDIK

Diskusikanlah dengan temanmu untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan berikut ini :

1. Apa yang dimaksud dengan Biogas?

   .....

   .....

2. Mengapa eceng gondok atau sisa sayuran yang akan dimasukkan ke dalam reaktor harus dirajang lebih dahulu?

   .....

   .....

3. Dalam tahap pembuatan Biogas, pada langkah kerja 4, campuran potongan sayuran dan air harus didiamkan selama 7 hari. Berikan analisismu!

   .....

   .....

4. Apalagi yang dapat digunakan sebagai bahan baku dalam pembuatan Biogas selain eceng gondok/sisa sayuran?

   .....

   .....

5. Berikan ulasanmu tentang kaitannya percobaan yang kalian lakukan terhadap lingkungan disekitarmu.

   .....

   .....