

**LEMBAR KERJA MURID (LKM) BERBASIS STEM****Proyek: Inovasi Sabun Herbal Ramah Lingkungan****Nama Kelompok:****Anggota Kelompok:**

- | | |
|---------|----------|
| 1. | 6. |
| 2. | 7. |
| 3. | 8. |
| 4. | 9. |
| 5. | 10. |

Kelas / Semester:**Mata Pelajaran:** Kimia / Prakarya (STEM)**A. Tantangan Utama (Project Challenge)**

“Tangan Bersih, Belajar Nyaman: Pembuatan Sabun Cuci Tangan Organik untuk Wastafel Sekolah”
Murid diajak untuk mengamati permasalahan yang terjadi di wastafel sekolah. Murid-murid sering izin ke guru karena tangan kotor terkena spidol atau setelah makan MBG. Keberadaan wastafel di area sekolah perlu didukung dengan ketersediaan sabun cuci tangan yang memadai. Keadaan di sekolah tidak selalu menyediakan sabun untuk wastafel murid, tetapi hanya menyediakan sabun cuci tangan hanya untuk wastafel guru dan karyawan. Melalui kegiatan ini, siswa diajak untuk mengatasi masalah tersebut dengan cara membuat sabun cuci tangan sendiri secara mandiri, hemat, dan ramah lingkungan sekaligus mengedukasi pentingnya pola hidup bersih dan sehat (PHBS).

Tantangan Anda:

Rancang dan buatlah **satu batang sabun herbal ramah lingkungan** yang aman bagi kulit, memiliki daya pembersih yang baik, dan memanfaatkan bahan alami/ekstrak tanaman lokal dengan biaya yang hemat!

B. Integrasi Unsur STEM

- **Science (Sains):**
 - Reaksi Saponifikasi: Minyak / Lemak + Basa Kuat (NaOH) → Sabun + Gliserol
 - Uji derajat keasaman sabun yang aman untuk kulit.
 - Manfaat zat aktif tanaman herbal (seperti antiseptik pada daun sirih, antioksidan pada kunyit, atau pelembap pada lidah buaya).
- **Technology (Teknologi):**
 - Teknik ekstraksi dingin/panas bahan herbal.
 - Penggunaan alat pengukur digital (timbangan dapur) dan indikator pH.
 - Penggunaan media digital untuk riset literatur sifat-sifat minyak dan herbal.
- **Engineering :**
 - Merancang formula rasio minyak, air, dan alkali yang tepat agar sabun memadat sempurna.
 - Mendesain cetakan sabun ramah lingkungan menggunakan bahan bekas daur ulang (misal: karton bekas susu).



- **Mathematics (Matematika):**
 - Menghitung perbandingan massa (gram) dan volume (mL) bahan.
 - Menghitung estimasi Harga Pokok Produksi (HPP) per unit sabun.

C. Alat dan Bahan (Murah & Mudah Diperoleh)

⚠ Keselamatan Kerja (K3):

- Proses pelarutan NaOH menghasilkan reaksi eksoterm (panas) dan uap.
- **WAJIB** menggunakan sarung tangan karet dan pelindung mata/masker saat menangani NaOH.
- *Selalu tuangkan NaOH ke dalam air, BUKAN sebaliknya!*

Alat:

1. Wadah plastik tebal atau kaca tahan panas (2 buah)
2. Pengaduk kayu atau spatula silicon atau *mixer* atau *hand blend*
3. Cetakan sabun (dapat menggunakan wadah plastik bekas atau kotak susu karton yang dilapisi plastik)
4. Saringan halus atau kain peras
5. Timbangan dapur digital / sendok takar
6. Kertas indikator universal (pH)

Bahan:

1. **Minyak Nabati:** 100mL (Minyak kelapa atau minyak goreng nabati baru)
2. **Alkali:** 13,5 gram Soda Api (NaOH) – *dapat dibeli murah di toko bangunan 1kg = 14.000,-*
3. **Pelarut:** 35mL Air suling / aquades
4. **Bahan Herbal Tambahan (Pilih salah satu yang tersedia di lingkungan sekolah):**
 - Gel Lidah Buaya (sebagai pelembap)
 - Ekstrak / Air Perasan Daun Sirih (sebagai antibakteri)
 - Bubuk Kopi / Kunyit halus (sebagai pewarna alami & eksfoliator)

D. Langkah Kerja (Engineering Design Process)

1. Tahap Empati & Riset (Science & Technology)

Lakukan diskusi kelompok dan cari informasi untuk menjawab pertanyaan berikut:

1. Apa fungsi minyak nabati dan larutan alkali (NaOH) dalam pembuatan sabun?
 - *Jawaban:*
.....
2. Apa manfaat dari bahan herbal yang kelompok Anda pilih?
 - *Bahan pilihan:*
.....
 - *Manfaat:*
.....

2. Tahap Perancangan Formulasi (*Engineering & Mathematics*)

Lengkapi tabel komposisi bahan yang akan kelompok Anda gunakan berikut:

Nama Bahan	Peran Bahan	Jumlah / Takaran
Minyak Kelapa/Goreng	Fasa Lemak/Minyak	100mL
Air Murni	Pelarut Alkali	35mL
Soda Api (NaOH)	Pembasa Saponifikasi	13,5gram
Bahan Herbal Tambahan		 gram/mL
Aromaterapi / Alami (Opsional)		 tetes

3. Tahap Pembuatan Sabun (*Execution*)

- Ekstraksi Herbal:** Haluskan bahan herbal pilihan kelompok Anda, lalu peras/saring untuk mengambil ekstrak cairnya (atau gunakan bubuknya secara langsung).
- Pembuatan Larutan Basa:**
 - Masukkan 35mL air ke dalam wadah tahan panas.
 - Masukkan 13,5gram NaOH secara perlahan ke dalam air.
 - Aduk hingga larut sempurna. Diamkan beberapa saat hingga suhu larutan berada pada suhu ruang.
- Proses Pencampuran (*Trace*):**
 - Tuangkan minyak nabati ke dalam wadah utama.
 - Tuangkan larutan NaOH yang sudah dingin ke dalam minyak secara perlahan.
 - Aduk searah secara konsisten hingga adonan mengental (mencapai tahap *trace* / adonan menyerupai konsistensi jenang/puding pekat).
- Penambahan Herbal & Pencetakan:**
 - Masukkan ekstrak herbal ke dalam adonan, aduk hingga merata.
 - Tuangkan adonan sabun ke dalam cetakan yang telah disiapkan.
 - Tutup rapat dengan kain/karton dan biarkan selama 24-48 jam hingga memadat.
- Proses Pengeringan (*Curing*):**
 - Setelah keras, keluarkan sabun dari cetakan.
 - Letakkan sabun di tempat yang bersirkulasi udara baik selama 3-4minggu (proses *curing* untuk menurunkan pH agar aman di kulit).

**E. Data Pengamatan & Analisis Terukur****1. Uji Karakteristik Fisik Sabun (Science)**

Uji sabun yang telah melewati masa *curing* dan catat hasilnya pada tabel berikut:

Parameter Pengamatan	Hasil Pengamatan	Kriteria Standar
Warna & Aroma		Khas bahan herbal alami
Tekstur Sabun		Padat & tidak lembek
Busa yang Dihasilkan	(Sedikit / Cukup / Banyak)	Menghasilkan busa saat digosok air
Nilai pH Sabun	pH =	Aman untuk kulit (pH 8)

2. Perhitungan Biaya Produksi (Mathematics)

Hitung biaya yang dikeluarkan untuk membuat 1 unit sabun herbal tersebut:

- Harga Minyak Nabati (100mL): Rp.
- Harga Soda Api NaOH (13,5gram): Rp.
- Harga Bahan Herbal: Rp.
- Harga Cetakan / Lainnya: Rp.
- **Total Biaya Produksi (HPP):** Rp.

F. Diskusi & Kesimpulan

- Analisis Sains:** Mengapa nilai pH sabun yang baru dicetak (hari ke-1) berbeda dengan nilai pH sabun setelah diproses *curing* selama beberapa minggu?

○ *Jawaban:*

.....

○

- Analisis Rekayasa Lingkungan:** Jelaskan mengapa sabun buatan kelompok Anda lebih ramah lingkungan dibandingkan dengan detergen sintetis kemasan toko!

○ *Jawaban:*

.....

○

- Kesimpulan Kelompok:**

○

○