MODUL : Indikator Asam-Basa Alami

- **Tema** : Kimia Hijau
- **Sasaran** : Fase E / F (SMA Kelas X - XII)
- **Alokasi Waktu** : ± 20 - 30 Jam Pelajaran (JP)
- **Prinsip Kimia Hijau Terkait** :
    1. Mencegah limbah (Prinsip 1),
    2. Bahan baku terbarukan (Prinsip 7), dan
    3. Bahan kimia yang aman (Prinsip 4).

🎯 Target Capaian & Tujuan

1. **Dimensi Bernalar Kritis:** Siswa mampu menganalisis perubahan warna indikator alami pada berbagai tingkat pH larutan uji.
2. **Dimensi Gotong Royong:** Siswa berkolaborasi dalam mengekstrak pigmen warna tanaman dan memproduksi kertas indikator secara mandiri.

📝 LEMBAR KERJA SISWA (LKS):

INDIKATOR ASAM-BASA ALAMI

Nama Kelompok : _____
Anggota Kelompok :

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____

🧪 Langkah Kerja Praktikum:

A. Pembuatan Kertas Indikator Alami

1. Siapkan ekstrak pekat dari salah satu bahan (Kol Ungu / Kembang Sepatu / Kunyit).
2. Potong kertas saring laboratorium atau kertas hvs putih tanpa garis menjadi ukuran kertas lakmus (sekitar 1x5 cm).
3. Rendam potongan kertas ke dalam ekstrak alami selama 5–10 menit hingga warna meresap sempurna.
4. Angkat kertas menggunakan pinset, lalu keringkan dengan cara diangin-anginkan di tempat bersih bebas debu (jangan di bawah matahari langsung agar warna tidak pudar).
5. Kertas indikator alami siap digunakan.

LIVEWORKSHEETS

B. Pengujian pada Larutan Uji

1. Siapkan pelat tetes atau wadah kecil yang diisi dengan larutan uji harian (Air Sabun, Air Jeruk, Air Sumur/Keran, dan Air Cuka).
2. Celupkan kertas indikator alami buatan kelompok Anda ke masing-masing larutan.
3. Amati dan catat perubahan warna yang terjadi.

📊 TABEL 1: Hasil Pengamatan Perubahan Warna Indikator Alami

Petunjuk: Tuliskan warna awal ekstrak, lalu catat warna akhir setelah diteteskan/dicelupkan ke dalam larutan uji.

Jenis Indikator Alami	Warna Awal Ekstrak	Warna dalam Air Jeruk (Asam)	Warna dalam Air Cuka (Asam)	Warna dalam Air Sabun (Basa)	Warna dalam Air Keran (Netral)
Ekstrak Kol Ungu					
Ekstrak Kembang Sepatu					
Ekstrak Kunyit					

🧠 Pertanyaan Analisis & Diskusi (Bernalar Kritis)

1. Berdasarkan hasil pengamatan pada tabel, bahan alam manakah yang memberikan **perubahan warna paling kontras dan jelas** antara kondisi asam dan basa? Mengapa bahan tersebut paling direkomendasikan sebagai indikator alternatif?
2. Mengapa penggunaan indikator alami dari tumbuhan sekitar dikategorikan sebagai tindakan yang mendukung **Prinsip Kimia Hijau** jika dibandingkan dengan menggunakan indikator sintetis seperti *Fenolftalein* (PP) atau *Metil Merah* di laboratorium?
3. Apa kelemahan utama dari kertas indikator alami yang Anda buat jika disimpan terlalu lama di udara terbuka? Bagaimana cara mengatasinya?

LIVEWORKSHEETS