LKPD

Uhamka

Tegangan Permukaan, Kapilaritas, & Viskositas

KELAS XI SMA/MA

Wira Parapat, S.Pd

LIVEWORKSHEETS

STANDAR ISI

Kompetensi Dasar

3.3 Menerapkan hukum-hukum fluida statik dalam kehidupan sehari-hari

4.3 Merancang dan melakukan percobaan yang memanfaatkan sifat-sifat fluida statik, berikut presentasi hasil percobaan dan pemanfaatannya.

Indikator Pencapaian Kompetensi

3.3.5. Mengidentifikasi konsep tegangan permukaan, kapilaritas dan viskositas dalam kehidupan sehari-hari

4.3.5. Melakukan percobaan sederhana yang memanfaatkan tegangan permukaan, kapilaritas dan viskositas

4.3.6. Menyimpulkan pemanfaatan sifat fluida melalui presentasi hasil percobaan tegangan permukaan, kapilaritas dan viskositas

Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti pembelaran dengan model berbasis masalah (*Problem Based Learning*) dan pendekatan saintifik, diharapkan siswa dapat:

1. Mengidentifikasi konsep tegangan permukaan, kapilaritas dan viskositas dalam kehidupan sehari-hari

Peserta didik juga diharapkan:

1. Teliti dan objektif, mampu bekerja sama, serta terampil melakukan percobaan sederhana yang memanfaatkan tegangan permukaan, kapilaritas dan viskositas;
2. Menyimpulkan pemanfaatan sifat fluida melalui presentasi hasil percobaan tegangan permukaan, kapilaritas dan viskositas dengan jujur dan penuh tanggung jawab.

LIVEWORKSHEETS

PETUNJUK PENGGUNAAN LKPD

1. Bagi Guru

   Guru dapat mengarahkan peserta didik untuk mempelajari LKPD di rumah atau di luar jam sekolah secara mandiri untuk memperdalam pemahaman materi fluida statis.

2. Bagi Peserta Didik

   a) LKPD ini dapat digunakan secara mandiri atau bersama kelompok.
   b) Keberhasilan belajar dengan menggunakan LKPD ini bergantung pada ketekunan masing-masing individu.
   c) Baca dan pahami setiap tujuan pembelajaran pada setiap kegiatan belajar!
   d) Pahami setiap konsep dan contoh yang disajikan pada uraian materi di kegiatan belajar dengan baik!
   e) Jika terdapat tugas melakukan praktik, maka lakukan dengan membaca petunjuk terlebih dahulu!
   f) Catatlah semua kesulitan yang anda alami dalam mempelajari LKPD ini! Tanyakan kesulitan tersebut kepada guru pada saat kegiatan tatap muka maupun secara pribadi!

LIVEWORKSHEETS

Tegangan Permukaan, Kapilaritas, & Viskositas

Rangkuman

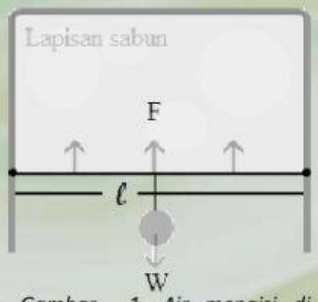
1. Tegangan permukaan zat cair adalah kecenderungan zat cair untuk meregang sehingga permukaannya seperti ditutupi oleh suatu lapisan elastis. Beberapa contoh tegangan permukaan zat cair adalah:
   a. Pisau silet dan jarum dapat mengapung di atas air walaupun massa jenisnya lebih besar dari massa jenis air;
   b. Nyamuk dapat hinggap di atas permukaan air; dan
   c. Tetes air yang jatuh pada permukaan kaca berbentuk bola (bulatan).

2. Secara kuantitatif, tegangan permukaan dituliskan sebagai berikut:

$$\gamma = \frac{F}{d}$$

Untuk seutas kawat lurus dengan panjang l yang dapat meluncur pada kedua kaki kawat U, panjang permukaan zat cair yang bersentuhan dengan kawat lurus sama dengan 2 x panjang kawat ($d = 2l$), sehingga tegangan permukaan adalah:

$$\gamma = \frac{F}{2l}$$



Gambar 1. Air mengisi di antara kawat U karena tegangan permukaan.

Sumber: https://www.edutafsi.com

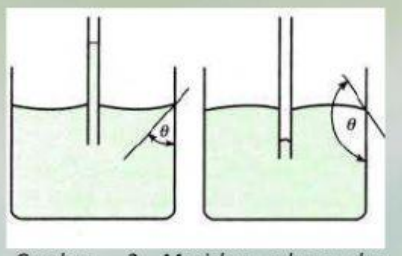
Keterangan:

γ = tegangan permukaan (N/m)
F = gaya tegang permukaan (N)
d = panjang permukaan tempat gaya tegang bekerja (m)
l = panjang kawat (m)

3. Sudut kontak adalah sudut antara kelengkungan permukaan zat cair (meniskus) terhadap garis vertikal. Pada zat cair meniskus cekung, seperti air memiliki sudut kontak, θ lancip ($0 < \theta < 90°$). Pada zat cair meniskus cembung, seperti raksa memiliki sudut kontak, θ tumpul ($90° < \theta < 180°$).

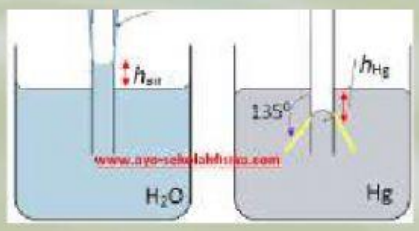
LIVEWORKSHEETS

4. Air merupakan zat cair meniskus cekung sehingga membasahi dinding kaca wadahnya sedangkan raksa merupakan zat cair meniskus cembung sehingga tidak membasahi dinding kaca wadahnya. Hal ini disebabkan adanya gaya kohesi dan adhesi. Kohesi ialah gaya tarik-menarik antaratom yang sama. Adhesi ialah gaya tarik-menarik antara atom yang berbeda.



Gambar 2. Meniskus cekung dan cembung pada zat cair.
Sumber: https://nanopdf.com

5. Kapilaritas adalah peristiwa naik atau turunnya permukaan zat cair di dalam tabung sempit (pipa kapiler). Air di dalam pipa kapiler kapiler naik karena adhesi partikel air dan partikel kaca lebih besar daripada kohesi antarpartikel air. Sementara raksa di dalam pipa kapiler turun karena adhesi antara partikel raksa dan partikel kaca lebih kecil daripada kohesi antarpartikel raksa.



Gambar 3. Air dan raksa dalam pipa kapiler.
Sumber: http://bio.cekrisna.com

6. Naik atau turunnya permukaan zat cair dalam pipa kapiler dirumuskan:

$$h = \frac{2\gamma \cos\theta}{\rho g r}$$

Keterangan:

h = tinggi zat cair yang naik atau turun (m)
γ = tegangan permukaan (N/m)
ρ = massa jenis zat cair (kg/m^3)
r = jari-jari pipa kapiler (m)
g = percepatan gravitasi (m/s^2)
θ = sudut kontak yang dibentuk lapisan permukaan dengan dinding

7. Manfaat kapilaritas: (1) naiknya minyak tanah melalui sumbu kompor; (2) sifat menghisap cairan beberapa benda (kain atau kertas isap); dan (3) sistem transportasi makanan pada tumbuhan dari akar menuju bagian atas (daun) melalui pembuluh xilem dan floem. Sedangkan salah satu masalah yang ditimbulkan gejala kapilaritas yaitu merembesnya air hujan melalui pori-pori dinding.

LIVEWORKSHEETS

Aktivitas 4.1

FENOMENA

Perhatikan gambar berikut!

Anda dapat mengamati beberapa fenomena dalam kehidupan sehari-hari.



(1)



(2)



(3)

Gambar 4. Gejala tegangan permukaan dalam kehidupan sehari-hari.

Sumber: https://www.hipwee.com/

"Apakah pernah terpikir di benakmu, mengapa serangga bisa hinggap di atas permukaan air? Tidak hanya serangga, bahkan silet dan *paper clip* bisa mengapung di atas air?" *(Gambar 1)*

Jawab

LIVEWORKSHEETS

Aktivitas 4.1

"Atau mengapa mencuci pakaian menggunakan air hangat lebih bersih dibandingkan dengan air biasa? Apa yang menyebabkan hal itu bisa terjadi?" *(Gambar 2)*

Jawab

"Lalu mengapa tetesan air yang jatuh bebas cenderung membentuk bola? Apa sebabnya *(Gambar 3)*

Jawab

PERCOBAAN SEDERHANA

- Alat dan Bahan
  1. Gelas atau wadah transparan (2 buah)
  2. Piring atau baki (1 buah)
  3. Silet atau *paper clip* besi kecil (1 buah)
  4. Kawat ringan berpenampang kecil
  5. Detergen secukupnya
  6. Air
  7. Tissue
  8. Pengaduk

- Langkah Percobaan

  (i) Silet

  1. Ambillah sebuah silet, lalu letakkan secara perlahan-lahan di atas permukaan air pada gelas (berisi air)! Ambil foto/gambarnya. Lalu tuliskan hasil pengamatan kalian!



LIVEWORKSHEETS

Aktivitas 4.1

2. Taburkan detergen sedikit demi sedikit di sekitar silet yang berada di atas permukaan air dari langkah nomor 1! Apa yang terjadi? Ambil foto/gambarnya. Tuliskan hasil pengamatan kalian!

(ii) Kawat persegi panjang

1. Bentuklah kawat ringan menjadi persegi panjang! Lalu buat kaitkan dua ujung kawat yang baru pada kawat persegi sehingga melintang dan membentuk seperti gambar.



2. (*Kegiatan ini direcord berupa video*) Celupkan rangkaian kawat tadi ke dalam piring yang berisi larutan sabun/detergen. Lalu angkat dan amati lapisan sabun yang terdapat pada kawat. Kemudian rusak lapisan sabun pada bagian kawat yang kecil, lalu perhatikan gerakan kawat yang melintang tadi. Tuliskan hasil pengamatanmu!
3. Berikan kesimpulanmu!

- Data hasil Pengamatan

  Tuliskan hasil pengamatan dari percobaan yang telah kalian lakukan dengan jujur sehingga hasil pengamatan mudah dipahami dan komunikatif!

Bahan	Keadaan yang teramati
Air	
Larutan detergen	
Kawat persegi panjang	

LIVEWORKSHEETS

Aktivitas 4.1

- Pertanyaan
  1. Bandingkan hasil pengamatan kalian ketika silet/*paper clip* diletakkan di atas permukaan air sehingga dapat mengapung dengan saat silet/*paper clip* tapi ditaburi detergen? Mengapa terjadi demikian?

  2. Jelaskan hasil pengamatan kalian saat melakukan percobaan kawat persegi panjang! Mengapa kawat melintang bergeser ketika lapisan sabun dirusak pada satu bagian?

  3. Carilah informasi tentang gejala kapilaritas pada tumbuhan!

- Kesimpulan
  Berilah kesimpulan tentang tegangan permukaan dan gejala kapilaritas!

Nama Anggota Kelompok / No. Absen:

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

LIVEWORKSHEETS