BAB 2 ZAT DAN WUJUDNYA

A. Massa Jenis

Massa jenis atau *kerapatan suatu benda* adalah sifat khas benda yang menyatakan besarnya massa suatu benda tiap satuan volume benda tersebut. Secara matematis massa jenis suatu benda dirumuskan sebagai berikut.

$$\rho = \frac{m}{V}$$

dengan:
ρ = massa jenis benda (kg/m^3)
m = massa benda (kg)
V = volume benda (m^3)

Selain dinyatakan dalam satuan kg/m^3, massa jenis juga dalam beberapa persoalan fisika sering dinyatakan dalam satuan g/cm^3.

1 kg/m^3 = 0,001 g/cm^3 atau 1 g/cm^3 = 1.000 kg/m^3

Contoh Soal dan Pembahasan

1. Sebuah balok dari kayu mempunyai panjang 20 cm, lebar 15 cm, dan tinggi 4 cm. Massa balok kayu 600 g. Hitunglah massa jenis kayu tersebut dan nyatakan dalam satuan SI!

   Pembahasan:
   Diketahui: p = 20 cm; l = 15 cm; t = 4 cm
   m = 600 g
   Ditanyakan: ρ = ?

   Jawab:
   $V = p \times l \times t$
   $= 20 \text{ cm} \times 15 \text{ cm} \times 4 \text{ cm}$
   $= 1.200 \text{ cm}^3$

   $$\rho = \frac{m}{V} = \frac{600 \text{ g}}{1.200 \text{ cm}^3} = 0{,}5 \text{ g/cm}^3$$

   Jadi, dalam SI, massa jenis (ρ) balok kayu tersebut adalah:
   $\rho = 0{,}5 \text{ g/cm}^3 \times 1.000 = 500 \text{ kg/m}^3$

LIVEWORKSHEETS

2. Sebuah kubus yang sisinya 2 cm memiliki massa 40 gram. Berapakah massa jenis kubus tersebut?

Pembahasan:

Diketahui : sisi kubus (s) = 2 cm
massa kubus (m) = 40 gram

Ditanyakan : massa jenis (ρ)

Jawab:

Kita hitung dulu volume kubus $V = s \times s \times s = 2 \times 2 \times 2 = 8\ \text{cm}^3$

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{40\ \text{gram}}{8\ \text{cm}^3} = 5\ \text{g/cm}^3 = (5)(1.000\ \text{kg/m}^3) = 5.000\ \text{kg/m}^3$$

Jadi, massa jenis zat tersebut adalah 5 g/cm^3 atau 5.000 kg/m^3.

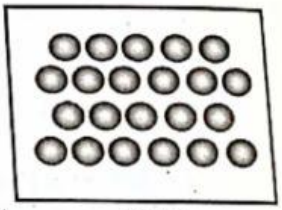
B. Wujud dan Keadaan Partikel Zat

Zat didefinisikan sebagai sesuatu yang menempati ruang dan memiliki massa. Zat terdiri atas partikel-partikel yang jarak dan kebebasan geraknya berbeda-beda. Partikel adalah bagian terkecil pembentuk zat. Terdapat tiga jenis wujud zat yaitu padat, cair, dan gas.

1. Zat Padat

Zat padat merupakan zat yang memiliki bentuk dan volume yang relatif tetap. Contoh zat padat yang banyak ditemukan dalam kehidupan sehari-hari antara lain adalah batu, besi, baja, aluminium, dan arang.

Zat padat mempunyai susunan partikel yang teratur dan jarak antarpartikel sangat dekat atau rapat, gaya tarik-menarik antarpartikelnya sangat kuat, dan gerak partikel-partikelnya sangat terbatas. Hal inilah yang menyebabkan zat padat memiliki bentuk dan volume yang tetap.

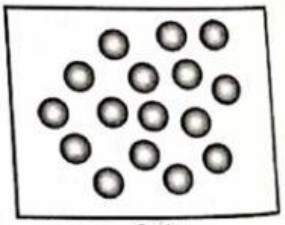


Padat

2. Zat Cair

Zat cair merupakan zat yang memiliki bentuk berubah-ubah sesuai dengan tempatnya, tetapi volumenya tetap. Contoh zat cair antara lain adalah air, bensin, minyak goreng, dan oli.

Zat cair mempunyai susunan partikel yang kurang teratur dan jarak antarpartikelnya agak renggang, gaya tarik-menarik antarpartikelnya tidak begitu kuat, dan gerak partikel-partikelnya dapat bergerak dengan leluasa namun masih sulit meninggalkan kelompoknya. Hal inilah yang menyebabkan zat cair memiliki bentuk yang berubah-ubah sesuai dengan tempatnya dan volumenya tetap.



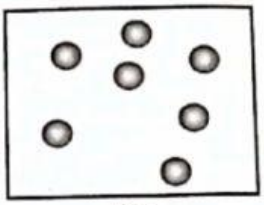
Cair

3. Zat Gas

Zat gas merupakan zat yang mempunyai bentuk dan volume yang tidak tetap. Contoh zat gas yang terdapat di udara antara lain adalah oksigen, hidrogen, nitrogen, amonia, argon, dan neon.

LIVEWORKSHEETS

Zat gas mempunyai susunan partikel yang tidak teratur dan jarak antarpartikelnya renggang, gaya tarik-menarik antarpartikelnya sangat lemah. Selain itu, gerak partikel-partikelnya sangat leluasa dan mudah meninggalkan kelompoknya. Hal inilah yang menyebabkan zat gas mempunyai bentuk dan volume yang selalu berubah sesuai dengan wadah yang ditempatinya.

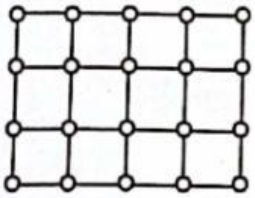


Gas

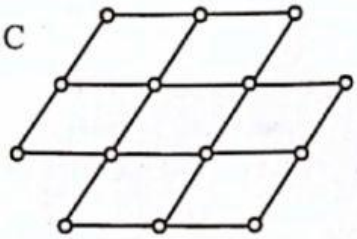
Contoh Soal dan Pembahasan

Molekul-molekul zat gas ditunjukkan oleh gambar ....

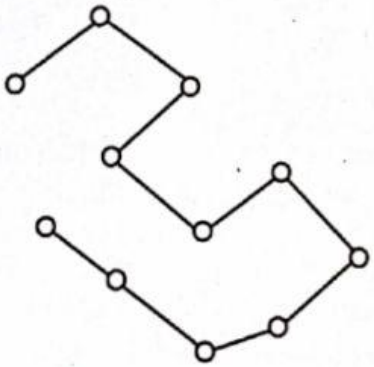
A



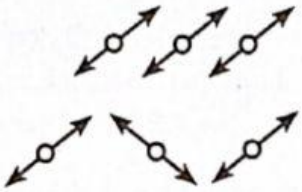
C



B



D



Pembahasan:

Zat gas memiliki susunan partikel yang berjauhan dan tidak teratur. Selain itu, partikel-partikelnya bergerak sangat leluasa dan mudah meninggalkan kelompoknya.

Jawaban: D

C. Perubahan Wujud Zat

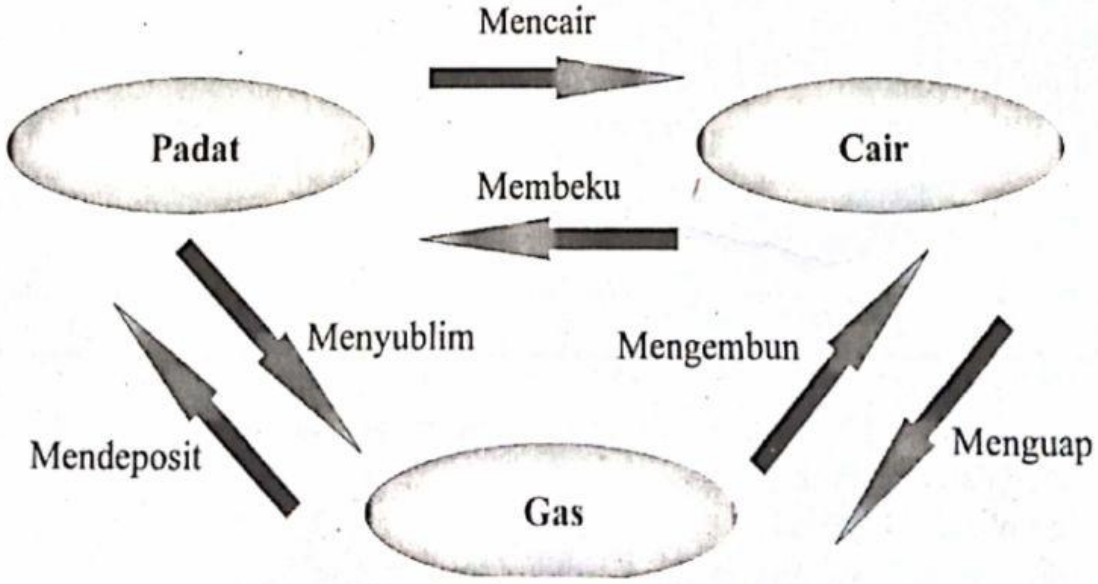


Diagram proses perubahan wujud zat

LIVEWORKSHEETS

a. ***Membeku***

Membeku adalah proses perubahan wujud suatu zat dari cair menjadi padat.Contoh: jika air dalam kemasan plastik dimasukkan ke dalam lemari es (*freezer*), lama kelamaan air tersebut akan berubah menjadi es.

Suhu ketika suatu zat cair berubah wujud menjadi padat dinamakan *titik beku.*

b. ***Mencair (Meleleh)***

Mencair atau meleleh atau melebur adalah proses perubahan wujud suatu zat dari padat menjadi cair. Contoh: segumpal es yang dipanaskan akan berubah menjadi air. Suhu ketika suatu zat mulai mencair disebut dengan *titik cair*, *titik leleh,* atau *titik lebur*.

c. ***Menguap***

Menguap adalah proses perubahan wujud suatu zat dari bentuk cair menjadi gas atau uap. Contoh: air yang dipanaskan sampai mendidih akan berubah menjadi uap air. Suhu ketika suatu zat cair berubah menjadi uap disebut dengan *titik uap*.

d. ***Mengembun***

Mengembun adalah proses perubahan wujud suatu zat dari gas menjadi cair. Contoh: uap air berubah menjadi air.

e. ***Menyublim***

Menyublim adalah proses perubahan wujud suatu zat dari bentuk padat menjadi gas. Contoh: kapur barus secara perlahan-lahan akan habis karena menjadi gas.

f. ***Mendeposit***

Mendeposit adalah proses perubahan wujud suatu zat dari bentuk gas menjadi padat. Contoh: iodium gas akan berubah menjadi iodium padat setelah didinginkan.

Contoh Soal dan Pembahasan

Es dipanaskan hingga mendidih. Perubahan wujud yang terjadi adalah ....

A. padat – cair – gas
B. padat – cair – padat
C. cair – padat – gas
D. cair – padat – cair

Pembahasan:

Ketika es dipanaskan, terjadi perubahan wujud zat dari padat menjadi cair. Kemudian, es yang mencair menjadi air tersebut mendidih menjadi uap yang merupakan zat gas.

Jawaban: A

D. Gaya Antarpartikel Zat

Gaya adalah gerakan berupa dorongan atau tarikan yang akan menggerakkan suatu benda. Gaya pada zat adalah gaya tarik-menarik antarpartikel yang menyusunnya.Terdapat dua jenis gaya pada zat yaitu kohesi dan adhesi.

Kohesi merupakan gaya tarik-menarik antarpartikel zat sejenis, sedangkan *adhesi* merupakan gaya tarik menarik antarpartikel zat yang tidak sejenis. Adanya adhesi dan kohesi [illegible]

LIVEWORKSHEETS

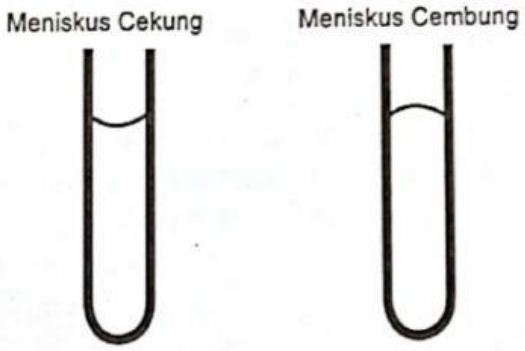
partikel zat ini menyebabkan beberapa peristiwa pada zat, misalnya meniskus permukaan zat cair, kapilaritas, dan tegangan permukaan.

1. Meniskus Permukaan Zat Cair

Meniskus adalah kelengkungan permukaan zat cair di dalam suatu tabung atau bejana. Meniskus zat cair ini dapat dibedakan menjadi dua macam, yaitu meniskus cembung dan meniskus cekung.

a. *Meniskus cembung* adalah meniskus zat cair yang berbentuk cembung (melengkung ke luar pada suatu tabung atau bejana). Contoh: permukaan raksa di dalam tabung kaca.

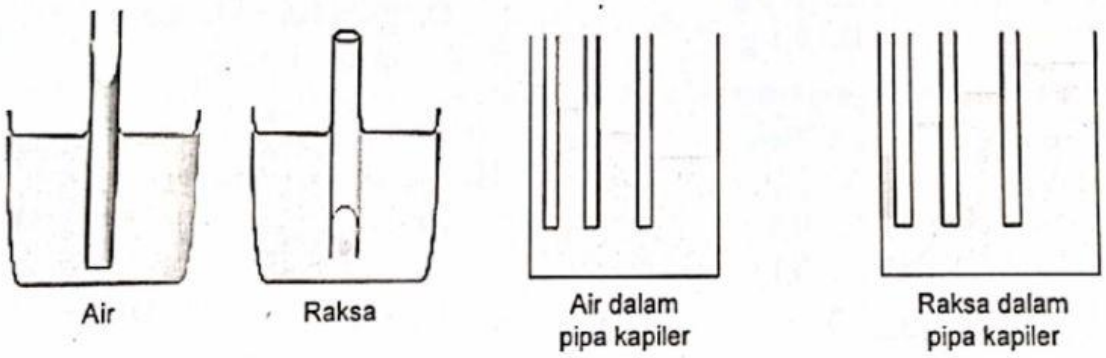
b. *Meniskus cekung* adalah meniskus zat cair yang berbentuk cekung (melengkung ke dalam pada suatu tabung atau bejana). Contoh: permukaan air di dalam tabung kaca.



2. Kapilaritas

Kapilaritas atau *gaya kapiler* adalah peristiwa naik atau turunnya permukaan zat cair dalam pipa kapiler atau pipa kecil.

Contoh adanya gaya kapiler atau kapilaritas terjadi pada kompor minyak tanah. Sumbu kompor menyerap minyak sehingga minyak naik dan kompor dapat menyala. Contoh lain adalah naiknya air dalam tanah dari akar sampai daun sehingga terjadi peristiwa fotosintesis.



Perbedaan ketinggian permukaan air dan raksa dalam pipa kapiler

3. Tegangan Permukaan

Tegangan permukaan zat cair adalah kecenderungan permukaan zat cair untuk meregang, sehingga permukaannya seperti ditutupi oleh suatu selaput tipis yang elastis.Tegangan permukaan terjadi karena pada permukaan zat cair terjadi kohesi yang cukup kuat antarpartikel zat cair yang dapat menegangkan permukaan zat cair, sehingga terbentuk selaput tipis-elastis. Contoh: pisau silet yang diletakkan perlahan-lahan dalam posisi mendatar di atas permukaan air, dapat terapung.

LIVEWORKSHEETS

Uji Latih Mandiri 2

Berilah tanda silang (×) pada huruf A, B, C, atau D untuk jawaban yang benar!

1. Suatu zat sejenis mempunyai massa jenis ....
   A. sama
   B. tidak sama
   C. belum tentu sama
   D. tergantung volumenya

2. Sebuah bejana kuningan massanya 42 gram. Apabila massa jenis kuningan 8,40 gram/cm^3 maka volume tersebut adalah ....
   A. 0,2 cm^3 C. 35,28 cm^3
   B. 5,0 cm^3 D. 352,8 cm^3

3. Sepotong emas yang massa jenisnya 1.930 kg/m^3 mempunyai volume 5 m^3. Berapakah massa emas itu?
   A. 386 kg C. 1.935 kg
   B. 1.930 kg D. 9.650 kg

4. Sebuah benda massa jenisnya = 0,5 g/cm^3. Jika volume benda 20 cm^3 maka massa benda tersebut adalah ....
   A. 1.000 g C. 100 g
   B. 10 g D. 0,1 g

5. Sebuah balok dari logam volumenya 4 cm^3 dan massanya 32 gram. Berapakah massa jenisnya?
   A. 8,0 g/cm^3 C. 0,8 g/cm^3
   B. 7,0 g/cm^3 D. 0,13 g/cm^3

6. Volume zat cair dalam sebuah gelas ukur adalah 500 mL. Setelah kelereng dengan massa 50 gram dimasukkan ke dalam gelas ukur, volumenya menjadi 600 mL. Massa jenis kelereng itu adalah ....
   A. 0,05 g/cm^3 C. 5 g/cm^3
   B. 0,5 g/cm^3 D. 50 g/cm^3

7. Sebuah benda bermassa 2 kg memiliki ukuran panjang 50 cm, lebar 20 cm, dan tinggi 4 cm. Massa jenis benda tersebut adalah ....
   A. 0,5 g/cm^3 C. 1,5 g/cm^3
   B. 1 g/cm^3 D. 2 g/cm^3

8. Zat yang memiliki bentuk dan volume yang relatif tetap adalah ....
   A. zat padat C. zat asam
   B. zat cair D. gas

9. Berikut ini adalah ciri-ciri zat cair, *kecuali* ....
   A. memiliki bentuk tak tentu
   B. memiliki volume tertentu
   C. dapat mengalir
   D. tidak dapat bercampur dengan zat lain

10. Pernyataan yang benar di bawah ini adalah ....
    A. gaya tarik-menarik antarpartikel zat padat lebih besar dibandingkan dengan gaya tarik-menarik antarpartikel zat cair.
    B. gaya tarik-menarik antarpartikel zat padat lebih kecil dibandingkan dengan gaya tarik-menarik antarpartikel zat cair.
    C. gaya tarik-menarik antarpartikel zat padat sama dengan gaya tarik-menarik antarpartikel zat cair.
    D. pada benda-benda tertentu gaya tarik-menarik antarpartikel zat cair dan partikel zat padat sama besar.

11. Gaya kohesi yang paling kuat terjadi pada partikel zat ....
    A. padat C. gas
    B. cair D. air

12. Gaya tarik-menarik antarpartikel udara lebih kecil dibandingkan gaya tarik-menarik antarpartikel zat padat dan zat cair, hal ini karena ....
    A. jarak antarpartikel udara lebih jauh dibandingkan dengan jarak antarpartikel zat padat dan zat cair
    B. jarak antarpartikel udara lebih pendek dibandingkan dengan jarak antarpartikel zat padat dan zat cair
    C. jarak antarpartikel udara sama dengan jarak antarpartikel zat padat dan zat cair

LIVEWORKSHEETS

D. jarak antarpartikel udara lebih jauh dari jarak antarpartikel zat padat tetapi lebih pendek dari jarak antarpartikel zat cair

13. Suhu pada saat suatu zat padat berubah menjadi zat cair disebut dengan ....
    A. titik beku
    B. titik leleh
    C. titik embun
    D. titik uap

14. Faktor yang paling berpengaruh pada perubahan wujud zat adalah ....
    A. ukuran zat
    B. komposisi penyusun zat
    C. suhu dan tekanan
    D. massa jenis

15. Suatu zat pada umumnya dapat membeku pada suhu yang ....
    A. rendah
    B. sedang
    C. tinggi
    D. hangat

16. Perubahan wujud zat dari cair menjadi gas disebut ....
    A. mengembun
    B. menguap
    C. mencair
    D. membeku

17. Keadaan partikel zat padat dan zat cair pada suhu tinggi adalah ....
    A. partikel saling mendekat
    B. partikel saling menyerap energi
    C. partikel bergerak menjauh
    D. partikel saling bertabrakan

18. Gas yang mudah menguap seperti alkohol dan aseton, memiliki titik didih yang ....
    A. tinggi
    B. rendah
    C. sedang
    D. terhingga

19. Pada tekanan normal, air murni akan mendidih pada suhu ....
    A. 100°C
    B. 90°C
    C. 60°C
    D. 25°C

20. Perubahan padat menjadi cair dinamakan ....
    A. mengembun
    B. menyublim
    C. mencair
    D. menguap

21. Pernyataan yang paling tepat tentang letak partikel-partikel dalam suatu zat adalah ....
    A. pada perak letak partikel-partikelnya berdekatan dan susunannya tidak teratur
    B. pada minyak letak partikel-partikelnya berdekatan dan susunannya tidak teratur
    C. pada raksa letak partikel-partikelnya berjauhan dan susunannya teratur
    D. pada udara letak partikel-partikelnya berdekatan dan susunannya tidak teratur.

22. Gaya tarik-menarik antarpartikel yang tidak sejenis disebut ....
    A. tegangan permukaan
    B. kohesi
    C. adhesi
    D. meniskus

23. Gaya tarik-menarik antarpartikel yang sejenis disebut ....
    A. kohesi
    B. kapilaritas
    C. adhesi
    D. koneksi

24. Akibat dari gaya kohesi yang lebih kecil dibandingkan dengan gaya adhesi adalah terbentuknya meniskus ....
    A. cembung
    B. cekung
    C. cekung dan cembung
    D. datar

25. Permukaan air dalam tabung kaca berbentuk cekung. Hal ini terjadi karena ....
    A. adhesi air dengan tabung kaca < kohesi air
    B. adhesi air dengan tabung kaca > kohesi air
    C. kohesi air dengan tabung kaca < adhesi air
    D. kohesi air dengan tabung kaca > adhesi air

26. Peristiwa berikut ini yang merupakan contoh meniskus cembung adalah ....
    A. bensin dalam gelas
    B. air pada daun talas
    C. minyak kelapa dalam gelas
    D. air dalam bejana berhubungan

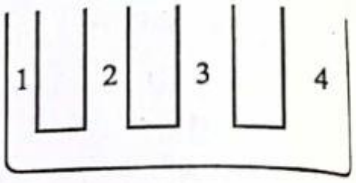
27. Seekor serangga dapat hinggap di permukaan air dan tidak tenggelam. Hal ini akibat adanya gejala ....

LIVEWORKSHEETS

A. kapiler
B. kapilaritas
C. tegangan permukaan
D. adhesi

28. Berikut adalah peristiwa yang menunjukkan kapilaritas, *kecuali* ....
A. naiknya minyak tanah pada sumbu kompor
B. naiknya air dari akar ke daun
C. gula yang diaduk dalam air
D. air menggenang yang diserap kain pel

29. Jika bejana berhubungan berpipa kapiler berikut ini diisi air maka urutan tingginya permukaan air dari yang tertinggi ke yang terendah adalah ....



A. 1 - 2 - 3 - 4
B. 1 - 3 - 2 - 4
C. 4 - 3 - 2 - 1
D. 4 - 2 - 3 - 1

30. Naiknya air dari akar sampai ke daun merupakan contoh ....
A. gaya tekan zat cair
B. gravitasi bumi
C. gerak Brown
D. kapilaritas

LIVEWORKSHEETS