

- - | WUJUD ZAT DAN PEMUAIAN | - -

Modul ini sinkron dengan Aplikasi Android, Download melalui Play Store di HP Kamu, ketik di pencarian

Tujuh2wujud

Jika Kamu kesulitan, Tanyakan ke tentor bagaimana cara downloadnya.

Aplikasi ini berjalan dengan Koin yang bisa didapatkan di Info SMS absensi siswa ketika Kamu absen di Bimbel dengan Kartu. Tanyakan ke Tentor bagaimana cara mengaktifkan aplikasi ini.

Have Fun And Enjoy It!

Massa Jenis

- a. **Zat** adalah sesuatu yang memiliki massa dan menempati ruang
- b. **Massa** adalah jumlah materi yang terkandung di dalam zat di manapun tempat massa benda selalu sama
contoh : astronot di bumi dan dibulan massanya sama, tetapi beratnya berbeda.
- c. **Massa Jenis zat** adalah massa benda dibagi dengan volume benda

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

Keterangan :

ρ = massa jenis (kg/m^3)

m = massa (kg)

V = volume (m^3)

$$1 \text{ gr/cm}^3 = 1000 \text{ Kg/m}^3$$

Contoh :

Sebongkah batu bermassa 8 gram, batu tersebut setelah dihitung volumenya menggunakan gelas ukur volumenya 4 cm^3 , tentukan massa jenis batu tersebut ...

$$m = 8 \text{ gr}$$

$$V = 4 \text{ cm}^3$$

Tentukan ρ ?

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{8}{4} = 2 \text{ gram/cm}^3 = 2.000 \text{ kg/m}^3$$

Wujud Zat

a. Sifat Zat

- 1) Padat : bentuk dan volume tetap
- 2) Cair : bentuk berubah dan volume tetap
- 3) Gas : bentuk dan volume berubah

b. Perubahan wujud zat

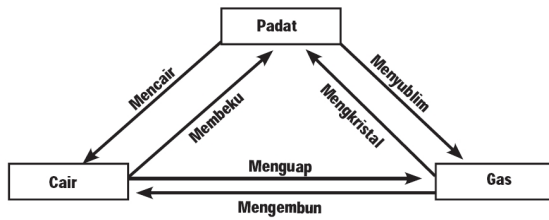
Perubahan wujud ada 2 yaitu perubahan wujud fisika dan kimia

1. **Perubahan Fisika** adalah perubahan wujud dengan **tidak disertai terbentuknya zat baru**, ciri khas perubahan fisika ini siklusnya dapat diulang. Seperti air menjadi es, dan es dapat berubah lagi menjadi air
2. **Perubahan Kimia** adalah perubahan dengan disertai dengan **terbentuknya zat baru**, ciri khas perubahan kimia ini adalah siklusnya tidak dapat diulang lagi seperti kayu sudah terbakar menjadi abu, dan abu tidak bisa lagi diulang menjadi kayu, dan sebagian besar perubahan kimia menghasilkan energi. (energi dapat diartikan panas, cahaya dll)
Misal : kayu terbakar, kayu lapuk dll

Perubahan wujud fisika :

- Melebur / mencair : perubahan wujud dari padat ke cair
- Menguap : perubahan wujud dari cair ke gas
- Menyublim : perubahan wujud dari padat ke gas
- Mengembun : perubahan wujud dari gas ke cair
- Membeku : perubahan wujud dari cair ke padat
- Mengkristal : Perubahan wujud dari gas ke padat

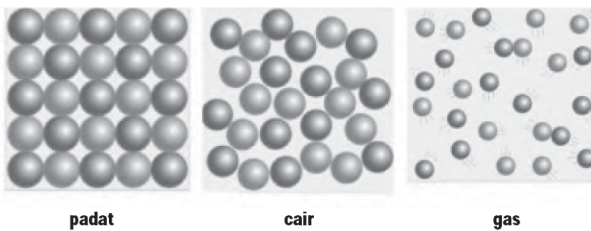
Perubahan wujud zat dapat digambarkan secara skematik sebagai berikut.



Partikel Zat

Keadaan Molekul	Padat	Cair	Gas
Gerakan Molekul	Tidak bebas	Agak bebas	Sangat bebas
Letak Molekul	Berdekat an	Agak renggan g	Sangat jauh
Gaya tarik menarik	Sangat kuat	Kurang kuat	Sangat lemah
Ruang antar molekul	Kecil	Agak besar	Sangat besar

Gerak Partikel



Kohesi dan Adhesi

- Kohesi** : gaya tarik menarik antara molekul sejenis
- Adhesi** : gaya tarik menarik antara molekul tidak sejenis
- Meniskus** zat cair bentuk permukaan zat cair pada tabung
 - Permukaan **cembung** jika gaya Kohesi > gaya Adhesi
 - Permukaan **cekung** jika gaya Kohesi < gaya Adhesi
- Gejala Kapilaritas** adalah peristiwa naik atau turunnya zat cair di dalam pipa kapiler (celah sempit) misal : naiknya minyak pada kompor, naiknya air pada dinding ketika hujan dll

Pemuaiian

Semua benda jika dipanaskan memuai kecuali Air dan lilin (parafin).

Anomali Air

Air saat dipanaskan dari suhu 0 °C menjadi 4 °C justru volumenya mengecil, dan baru setelah suhunya lebih besar dari 4 °C volumenya membesar.

Hal tersebut diatas tidak berlaku sepenuhnya pada air, pada air terjadi perkecualian. Misalnya volume air akan berkurang bila suhunya dinaikkan dari 0 °C, peristiwa ini disebut dengan *anomali air*.

Pada umumnya zat akan memuai menurut aturan sebagai berikut.

1) Pemuaiian Panjang (Linier)

Suatu batang panjang mula-mula l_0 dipanaskan hingga bertambah panjang Δl , bila perubahan suhunya Δt maka,

$$\Delta L = L_0 \cdot \alpha \cdot \Delta t$$

$$\Delta L = L_t - L_0$$

$$\Delta t = t_t - t_0$$

- α = koefisien muai panjang suatu zat (per °C)
- ΔL = Selisih Panjang (m)
- L_0 = Panjang mula-mula (m)
- L_t = panjang setelah pemanasan (akhir) (m)
- Δt = selisih suhu (°C)
- t_t = suhu akhir (°C)
- t_0 = suhu mula-mula (°C)

Tabel Beberapa koefisien Muai Panjang Benda

Benda	α (K ⁻¹)
Besi	$1,2 \times 10^{-5}$
Tembaga	$1,7 \times 10^{-5}$
Kaca	$8,5 \times 10^{-6}$
Kuningan	$1,8 \times 10^{-5}$

Contoh Soal:

- Suatu batang logam yang terbuat dari aluminium panjangnya 2 m pada suhu 30 °C. Bila koefisien muai panjang aluminium $25 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$. Berapakah pertambahan panjang batang aluminium tersebut bila suhunya dinaikkan menjadi 50 °C.

Jawab :

$$\begin{aligned} \Delta l &= l_0 \cdot \alpha \cdot \Delta t \\ &= 2 \cdot (25 \times 10^{-6}) \cdot (50 - 30) \\ &= 10^{-3} \text{ m} \\ \Delta l &= 0,1 \text{ cm} \end{aligned}$$

- Jika besi sepanjang 20 m dengan koefisien muai panjang $1,2 \times 10^{-5} / \text{K}$ dipanaskan dari

suhu 0 °C hingga 100 °C, maka tentukan pertambahan panjangnya !

Jawab :

$$\Delta l = l_0 \cdot \alpha \cdot \Delta t$$

$$\Delta l = 20 \cdot 1,2 \cdot 10^{-5} \cdot (100 - 0)$$

$$\Delta l = 2,4 \cdot 10^{-3} \text{ m}$$

Catatan :

Perubahan suhu dalam satuan derajat Celcius senilai dengan perubahan suhu pada Kelvin. Namun perlu diingat bahwa suhu derajat Celcius tidak senilai dengan Kelvin.

2) Pemuaian Bidang (Luas)

Suatu bidang luasnya mula-mula A_0 , terjadi kenaikan suhu sebesar Δt sehingga bidang bertambah luas sebesar ΔA , maka dapat dituliskan :

$$\Delta A = A_0 \beta \Delta t$$

$$\Delta A = A_t - A_0$$

$$\Delta t = t_t - t_0$$

β = Koefisien muai luas suatu zat (per °C)
 dimana $\beta = 2 \alpha$
 ΔA = selisih luas (m^2)
 A_t = luas akhir (m^2)
 A_0 = luas mula-mula (m^2)
 Δt = selisih suhu (°C)
 t_t = suhu akhir (°C)
 t_0 = suhu mula-mula (°C)

Contoh Soal:

1. Plat besi luasnya 4 m^2 pada 20 °C. Bila suhunya dinaikkan menjadi 100 °C maka berapa luasnya sekarang ?

Jawab:

$$\alpha = 11 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$$

$$\beta = (2 \times \alpha) = 22 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$$

$$\Delta A = A_0 \beta \Delta t$$

$$= 4 \cdot 22 \times 10^{-6} \cdot (100 - 20)$$

$$= 88 \times 10^{-6} \cdot 80$$

$$= 704 \times 10^{-6}$$

$$= 0,000704 \text{ m}^2$$

$$\Delta A = A_t - A_0$$

$$A_t = \Delta A + A_0$$

$$= 4 + 0,000704$$

$$= 4,000704 \text{ m}^2$$

3) Pemuaian Ruang (volume)

Volume mula-mula suatu benda V_0 , kemudian dipanaskan sehingga suhunya naik sebesar Δt , dan volumenya bertambah sebesar ΔV ini dapat ditunjukkan dalam rumus :

$$\Delta V = \gamma \cdot V_0 \cdot \Delta t$$


γ = koefisien muai ruang suatu zat (per °C)

$$\gamma = 3 \alpha$$

V = Volume (m^3)

Soal Pilihan Ganda

1. Sebuah benda massanya 27 kg dan volumenya $0,01 \text{ m}^3$, akan memiliki massa jenis
 - a. $26,99 \text{ kg/m}^3$
 - b. $27,01 \text{ kg/m}^3$
 - c. 270 kg/m^3
 - d. 2700 kg/m^3
2. Sebuah kubus massanya 62 kg dan volumenya 8 cm^3 .
Hitunglah massa jenis kubus tersebut!
 - a. $7,75 \text{ g/cm}^3$
 - b. $8,0 \text{ g/cm}^3$
 - c. $70,0 \text{ g/cm}^3$
 - d. 496 g/cm^3
3. Jika sebuah kubus aluminium yang volumenya 250 cm^3 mempunyai massa 675 gram, maka massa jenisnya
 - a. $329,3 \text{ kg/m}^3$
 - b. 425 kg/m^3
 - c. 925 kg/m^3
 - d. 2700 kg/m^3
4. Aluminium memiliki massa jenis $2,7 \text{ gr/cm}^3$ dengan massa 135 gr, maka volumenya
 - a. $132,3 \text{ cm}^3$
 - b. 50 cm^3
 - c. $137,7 \text{ cm}^3$
 - d. 500 cm^3
5. Sebuah benda massa jenisnya 8.400 kg/m^3 dengan volume $0,002 \text{ m}^3$, maka massanya
 - a. 16.800 kg
 - b. 1.680 kg
 - c. 168 kg
 - d. 16,8 kg
6. Massa jenis kayu $0,7 \text{ gr/cm}^3$, maka dalam kg/m^3 adalah
 - a. 0,0007
 - b. 7
 - c. 700
 - d. 7.000
7. Timah merupakan zat yang memiliki koefisien muai panjang terbesar yaitu 0,000029 yang artinya
 - a. akan bertambah panjang $0,000029 \text{ cm}$ bila suhunya dinaikkan 1°C
 - b. akan berkurang panjangnya $0,000029 \text{ cm}$ bila suhunya dinaikkan 1°C
 - c. akan menyusut 29 cm jika suhunya dinaikkan 1°C
 - d. akan bertambah panjang 29 cm jika suhunya dinaikkan 1°C
8. Apabila sepotong besi mempunyai massa jenis 7900 kg/m^3 dipotong menjadi dua bagian maka setiap bagian mempunyai massa jenis
 - a. 3950 kg/m^3
 - b. 7900 kg/m^3
 - c. 15800 kg/m^3
 - d. 31600 kg/m^3
9. Aluminium mempunyai massa jenis $2,7 \text{ gr/cm}^3$ apabila ditulis dalam SI adalah
 - a. $0,027 \text{ kg/m}^3$
 - b. $0,27 \text{ kg/m}^3$
 - c. 270 kg/m^3
 - d. 2700 kg/m^3
10. Sebuah benda mempunyai massa 10 gram dan volumenya 5 cm^3 maka massa jenisnya adalah
 - a. 100 gr/cm^3
 - b. 50 gr/cm^3
 - c. 2 gr/cm^3
 - d. $\frac{1}{2} \text{ gr/cm}^3$
11. Perak mempunyai massa jenis $10,5 \text{ gr/cm}^3$ jika volumenya 10 cm^3 maka massanya adalah
 - a. 105 gr
 - b. 20,5 gr
 - c. 0,5 gr
 - d. 1,05 gr
12. Gelas ukur kosong ditimbang massanya 40 gr. Setelah diisi zat cair 200 cm^3 ternyata massanya menjadi 200 gr. Massa jenis zat cair tersebut adalah
 - a. 40 gr/cm^3
 - b. 1 gr/cm^3
 - c. $0,8 \text{ gr/cm}^3$
 - d. $0,2 \text{ gr/cm}^3$
13. Pada peristiwa pemuaian yang tidak bertambah adalah
 - a. panjangnya
 - b. volumenya
 - c. luasnya
 - d. massanya

14. Logam berikut ini diberi kalor yang sama, yang paling besar pemuaiannya adalah ...
 a. aluminium
 b. kuningan
 c. besi
 d. tembaga
15. Apabila koefisien muai panjang sebuah zat $0,0002/^{\circ}\text{C}$ maka koefisien muai luasnya adalah ...
 a. $0,0002/^{\circ}\text{C}$
 b. $0,0004/^{\circ}\text{C}$
 c. $0,0006/^{\circ}\text{C}$
 d. $0,0008/^{\circ}\text{C}$
16. Apabila koefisien muai luas sebuah zat $0,0006/^{\circ}\text{C}$ maka koefisien muai volumenya adalah ...
 a. $0,0006/^{\circ}\text{C}$
 b. $0,0009/^{\circ}\text{C}$
 c. $0,0012/^{\circ}\text{C}$
 d. $0,0018/^{\circ}\text{C}$
17. 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. $0,5 \text{ g/cm}^3$
 b. 5 g/cm^3
 c. 50 g/cm^3
 d. $0,05 \text{ g/cm}^3$
18. Sebuah benda memiliki massa jenis $0,2 \text{ g/cm}^3$. Jika massa benda itu 15 kg, maka volume benda tersebut adalah
 a. $0,075 \text{ m}^3$
 b. $0,75 \text{ m}^3$
 c. $7,5 \text{ m}^3$
 d. 75 m^3
19. Sebuah balok dengan ukuran $(5 \times 2 \times 1) \text{ cm}$, memiliki massa 30 gram. Massa jenis balok tersebut adalah
 a. $0,5 \text{ g/cm}^3$
 b. 1 g/cm^3
 c. 3 g/cm^3
 d. 6 g/cm^3
20. Satuan di bawah ini yang menyatakan satuan massa jenis adalah
 a. g/cm^3
 b. g/cm^2
 c. g/cm
 d. g
21. Massa jenis air 1 g/cm^3 , nilai ini sama dengan
 a. 10 kg/m^3
 b. 100 kg/m^3
 c. 1.000 kg/m^3
 d. 10.000 kg/m^3
22. Massa jenis aluminium yang memiliki massa 135 g dan volume 50 cm^3 adalah
 a. 270 g/cm^3
 b. 27 g/cm^3
 c. $2,7 \text{ g/cm}^3$
 d. $0,27 \text{ g/cm}^3$
23. Massa jenis sebuah kubus yang panjang rusuknya 5 cm dan memiliki massa 500 g adalah
 a. 4 g/cm^3
 b. 10 g/cm^3
 c. 15 g/cm^3
 d. 25 g/cm^3
 d. lilin yang terbakar
24. Perhatikan gambar!
- 
- Volume batu tersebut sebesar
 a. 10 ml
 b. 20 ml
 c. 30 ml
 d. 40 ml

25. Perhatikan gambar!



Gambar di atas menunjukkan pengukuran volume suatu benda yang bentuknya tidak teratur. Volume benda tersebut sebesar

- 10 ml
 - 30 ml
 - 50 ml
 - 60 ml
26. Sebuah balok mempunyai panjang 5 cm, lebar 4 cm, dan tinggi 2 cm. Setelah ditimbang, massanya 80 gram. Massa jenis balok tersebut adalah
- $0,4 \text{ g cm}^{-3}$
 - 4 g cm^{-3}
 - $0,2 \text{ g cm}^{-3}$
 - 2 g cm^{-3}

27. Perhatikan gambar berikut.



Berdasarkan percobaan tersebut massa jenis batu sebesar

- $1,2 \text{ g cm}^{-3}$
 - $1,8 \text{ g cm}^{-3}$
 - $2,4 \text{ g cm}^{-3}$
 - $3,2 \text{ g cm}^{-3}$
28. Sebatang besi yang panjangnya 10 m dipanaskan dari 25°C menjadi 100°C . Jika koefisien muai panjang besi $0,000012^\circ\text{C}^{-1}$, maka pertambahan panjang batang besi tersebut adalah
- 6 mm
 - 9 mm
 - 12 mm
 - 18 mm

29. Sebuah balok berukuran 10 cm x 5 cm x 4 cm bermassa 100 g dimasukkan ke dalam air yang bermassa jenis 1 g/cm^3 maka balok tersebut akan
- melayang
 - terapung
 - tenggelam
 - kadang-kadang tenggelam
30. Massa jenis zat 1200 kg/m^3 jika massa benda 2400 kg, maka volumenya sebesar ... m^3 .
- 0,02
 - 0,2
 - 2
 - 20
31. Berikut ini yang mempunyai nilai massa jenis terbesar adalah
- massa 20 g, volume 10 cm^3
 - massa 150 g, volume 30 cm^3
 - massa 60 g, volume 20 cm^3
 - massa 60 g, volume 6 cm^3
32. Sebuah gelas ukur diisi air sampai 40 cm^3 . Jika sebuah batu massanya 160 g dimasukkan ke dalam gelas tersebut sehingga volume menjadi 80 cm^3 . Massa jenis batu sebesar ... g/cm^3 .
- 2
 - 4
 - 8,5
 - 17
33. Sebuah kaleng kosong mempunyai massa 500 gram dan volumenya 400 cm^3 . Kemudian kaleng diisi dengan minyak sampai penuh dan ditimbang ternyata massa menjadi 820 g. Massa jenis minyak sebesar ... g/cm^3 .
- 0,8
 - 8
 - 80
 - 800
34. Kuningan panjang mula-mula 100 cm dengan koefisien muai panjang $0,000019/^\circ\text{C}$ dipanaskan dari suhu 10°C sampai 110°C akan bertambah panjang sebesar ... cm.
- 0,0038
 - 0,0019
 - 0,19
 - 0,38
35. Sebatang logam panjangnya 50,00 cm pada suhu 10°C dan 50,05 cm pada suhu 110°C . Maka koefisien muai panjang baja itu adalah ... $/^\circ\text{C}$.
- 0,0005
 - 0,00005
 - 0,00005
 - 0,000005