



Bersuka ria dengan rakan,
Bermendi-manda di kolam Pak Karim;
Wahai rakan sila nyatakan,
Apakah tiga keadaan jirim?

Pelampung terapung berisi udara,
Guna bergilir dengan rakan;
Ciri jirim tidak serupa,
Cubalah rakan tolong ceritakan.

Awan mendung pada petang hari,
Bawa petanda hari hendak hujan;
Jirim berubah tanpa disedari,
Bolehkah rakan bantu terangkan?

PEPEJAL, CECAIR DAN GAS

Jirim wujud di sekeliling kita. Jirim ialah **bahan yang mempunyai jisim dan memenuhi ruang**. Semua hidupan dan bukan hidupan terdiri daripada jirim.

Apakah keadaan jirim yang wujud di persekitaran kita? Mari perhatikan situasi di bawah sebagai contoh.



Pasir ialah jirim dalam keadaan **pepejal**.



Air laut ialah jirim dalam keadaan **cecair**.



Angin ialah jirim dalam keadaan **gas**.

Terdapat tiga keadaan jirim di pantai, iaitu pepejal, cecair dan gas.

Setiap objek di persekitaran kita dapat dikelaskan mengikut keadaan jirim. Mari kita jalankan aktiviti di bawah.



AKTIVITI RIA

MENGELAS JIRIM

PAK-21

ALAT DAN BAHAN

Pen penanda, pita pelekat dan kertas mahjung.



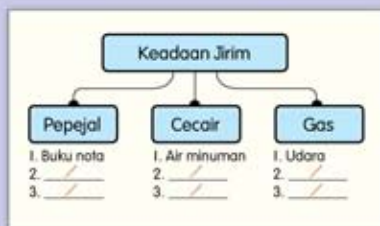
LANGKAH-LANGKAH



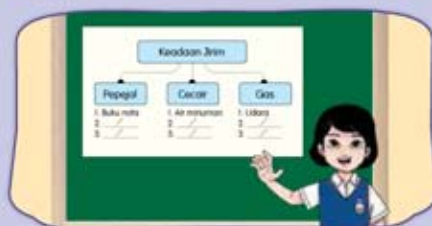
1. Perhatikan bahan dan objek yang terdapat di persekitaran sekolah.



2. Bincangkan keadaan jirim objek dan bahan yang diperhatikan.



3. Bina carta pengelasan pada kertas mahjung. Kelaskan bahan atau objek berdasarkan keadaan jirim yang telah dikenal pasti.



4. Bentangkan carta di hadapan kelas.



Bagaimanakah kamu mengelas bahan dan objek yang terdapat di persekitaran sekolah berdasarkan keadaan jirim? Jelaskan.

SIFAT JIRIM

Jirim di sekeliling kita dapat dikelaskan kepada tiga keadaan, iaitu pepejal, cecair dan gas. Setiap keadaan jirim mempunyai sifat-sifat yang berbeza.

Bagaimanakah keadaan pepejal, cecair dan gas dapat dikenal pasti?



MARI UJI

SIFAT PEPEJAL



TUJUAN Mencirikan sifat pepejal.

ALAT DAN BAHAN Penimbang, silinder penyukat, batu kecil dan air.

LANGKAH-LANGKAH

1. Tekankan batu kecil dengan tangan dan perhatikan perubahan bentuknya.



2. Timbangkan batu kecil dan ambil bacaan jisim batu kecil.
3. Tuangkan air ke dalam silinder penyukat dan ambil bacaan isi padu awal air.
4. Masukkan batu kecil ke dalam silinder penyukat dan ambil bacaan isi padu akhir air.
5. Kirakan isi padu batu kecil dengan menggunakan formula di bawah.

Isi padu batu kecil (m_l) = Bacaan isi padu akhir air (m_l) – Bacaan isi padu awal air (m_l)

6. Catatkan hasil pemerhatian ke dalam jadual.

Batu kecil	Perubahan bentuk		Jisim (g)	Isi padu (m_l)
	Berubah	Tidak berubah		
	/	/	/	/



- (a) Nyatakan keadaan jirim batu kecil.
- (b) Berdasarkan aktiviti ini, apakah sifat jirim yang dikenal pasti?

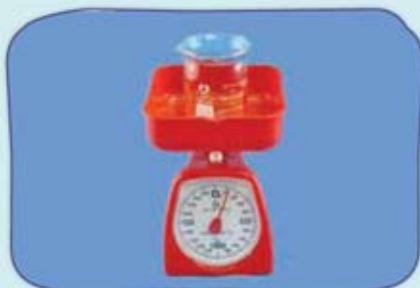


TUJUAN Mencirikan sifat cecair.

ALAT DAN BAHAN

Bikar, penimbang, silinder penyukat, kelalang kon, cawan, besen kaca dan air berwarna.

LANGKAH-LANGKAH



1. Timbangkan bikar kosong di atas penimbang dan ambil bacaan jisim bikar.
2. Tuangkan air berwarna ke dalam bikar kosong dan ambil bacaan jisim bikar.
3. Kirakan jisim air berwarna dengan menggunakan formula di bawah.

Jisim air berwarna (g) = Jisim bikar berisi air berwarna (g) – Jisim bikar kosong (g)

4. Tuangkan air berwarna daripada bikar ke dalam silinder penyukat dan ambil bacaan isi padu air tersebut.
5. Tuangkan air yang sama ke dalam kelalang kon, cawan dan besen kaca secara bergilir dan buat pemerhatian terhadap bentuk air.
6. Catatkan hasil pemerhatian ke dalam jadual.

Air	Perubahan bentuk		Jisim (g)	Isi padu (ml)
	Berubah	Tidak berubah		
	/	/	/	/



- (a) Nyatakan keadaan jirim air.
- (b) Berdasarkan aktiviti ini, apakah sifat jirim yang dikenal pasti?

**TUJUAN**

Mencirikan sifat gas.

ALAT DAN BAHAN

Pita pelekat, pembaris, jarum peniti, picagari, benang, sarung tangan plastik, beg plastik dan belon.

LANGKAH-LANGKAH

- (a) Perhatikan saiz belon sebelum ditiup.
(b) Tiupkan belon tersebut dan buat pemerhatian terhadap saiznya.
- (a) Tiupkan dua biji belon dengan saiz yang hampir sama.



(b) Lekatkan pita pelekat pada satu daripada belon tersebut.



(c) Ikatkan benang pada bahagian tengah pembaris. Kemudian, gantungkan setiap belon pada kedua-dua hujung pembaris.



(d) Pegang benang pada bahagian tengah pembaris hingga kedua-dua belon dalam keadaan seimbang.



(e) Cucuk belon dengan menggunakan jarum peniti pada bahagian yang mempunyai pita pelekat. Kemudian, cabut jarum peniti dan buat pemerhatian kamu.

3. Tiupkan sarung tangan plastik, beg plastik dan belon serta perhatikan perubahan yang berlaku.



4. (a) Tarikkan omboh picagari hingga bahagian hujung.
- (b) Tutupkan bahagian hujung picagari dengan jari.
- (c) Tolakkan omboh perlahan-lahan dan lakukan pemerhatian.



5. Catatkan hasil pemerhatian dan inferens ke dalam jadual.

	Langkah-langkah	Pemerhatian	Inferens
Udara	Langkah 1	///	///
	Langkah 2	///	///
	Langkah 3	///	///
	Langkah 4	///	///



- (a) Nyatakan keadaan jirim udara.
- (b) Berdasarkan aktiviti ini, apakah sifat jirim yang dikenal pasti?



Apakah sifat pepejal, cecair dan gas?

Pepejal mempunyai **bentuk, jisim dan isi padu yang tetap**.
Pepejal juga **memenuhi ruang**.

Cecair mempunyai **jisim dan isi padu yang tetap**. Cecair juga **memenuhi ruang** tetapi **tidak mempunyai bentuk yang tetap**.

Gas **tidak mempunyai bentuk dan isi padu yang tetap** tetapi **jisimnya adalah tetap**.
Gas **memenuhi ruang**.



TIGA KEADAAN JIRIM AIR

Sang Ais mengajak sahabatnya Sang Kerikil berlumba lari pada suatu tengah hari. Mari kita ikuti kisah dua sahabat ini.



Apakah yang berlaku kepada Sang Ais? Cuba kamu ceritakan.



Air boleh wujud dalam tiga keadaan jirim, iaitu **pepejal**, **cecair** dan **gas**.

Air dalam keadaan **pepejal** dikenali sebagai **ais**.

Air dalam keadaan **cecair** dikenali sebagai **air**.

Air dalam keadaan **gas** dikenali sebagai **wap air**.



ais



air



wap air



MARI UJI

TIGA KEADAAN JIRIM AIR



AKTIVITI KUMPULAN

TUJUAN

Mengitlak bahawa air wujud dalam tiga keadaan jirim.

ALAT DAN BAHAN

Mangkuk pijar, penunu Bunsen, tungku kaki tiga, kasa dawai, jam randik dan ketulan ais.

LANGKAH-LANGKAH



1. Letakkan seketul ais di dalam mangkuk pijar. Catatkan keadaan jirim bagi ais.
2. Sediakan radas seperti yang ditunjukkan dalam gambar.
3. Mulakan jam randik dan panaskan mangkuk pijar yang berisi ketulan ais selama dua minit. Kemudian, perhatikan perubahan yang berlaku.
4. Teruskan pemanasan sehingga air hampir kering dan tutup penunu Bunsen selepas digunakan.
5. Catatkan hasil pemerhatian ke dalam jadual.



Berhati-hati ketika mengendalikan penunu Bunsen.



- (a) Apakah perubahan keadaan air yang dapat diperhatikan?
- (b) Apakah yang dapat dirumuskan daripada aktiviti di atas?
- (c) Nyatakan tiga keadaan jirim air.

Langkah-langkah	Pemerhatian
Langkah 1	///
Langkah 3	///
Langkah 4	///

PERUBAHAN KEADAAN JIRIM AIR

Air berubah daripada satu keadaan jirim kepada satu keadaan yang lain. Lihat perubahan aiskrim di bawah.



Apakah yang menyebabkan keadaan aiskrim ini berubah?

Bagaimanakah perubahan keadaan jirim air berlaku?



Zarah-zarah bagi jirim dalam keadaan pepejal tersusun sangat rapat dan seragam.

PROSES PELEBURAN pepejal → cecair

Ais melebur menjadi air apabila ais menerima haba daripada persekitaran.



PEPEJAL

PROSES PELEBURAN

MENERIMA HABAT

KEHILANGAN HABAT

PROSES PEMBEKUAN

PROSES PEMBEKUAN cecair → pepejal

Air membeku menjadi ais apabila air kehilangan haba ke persekitaran.





Zarah-zarah bagi jirim dalam keadaan cecair tidak tersusun dan kurang rapat.



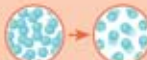
CECAIR

PROSES PENYEJATAN
cecair → gas



Proses penyejatan air berlaku pada sebarang suhu di bawah takat didih air. Air tersejat menjadi wap air apabila air menerima haba daripada persekitaran.

PROSES PENDIDIHAN
cecair → gas



Wap air terbentuk apabila air mendidih pada suhu 100°C. Proses pendidihan berlaku apabila air menerima haba daripada persekitaran.



Cermin mata Encik Borhan berkabus ketika dia keluar dari keretanya yang sedang dipasang penyaman udara. Apakah yang menyebabkan situasi ini berlaku? Jelaskan.

PROSES PENYEJATAN/PROSES PENDIDIHAN
MENERIMA HABA
KEHILANGAN HABA
PROSES KONDENSASI

PROSES KONDENSASI
gas → cecair



Proses kondensasi air berlaku apabila wap air kehilangan haba ke persekitaran.



Zarah-zarah bagi jirim dalam keadaan gas tidak tersusun dan menjauhi antara satu sama lain.



GAS



JIRIM BERUBAH KEADAAN



AKTIVITI 1

TUJUAN

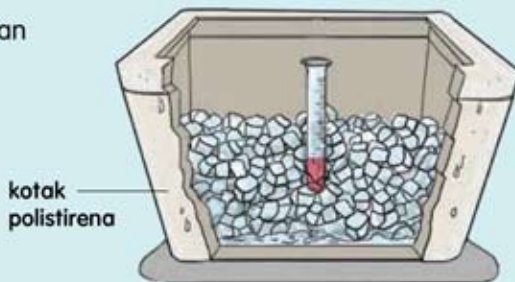
Memerihalkan perubahan keadaan jirim air semasa proses pembekuan.

ALAT DAN BAHAN

Kotak polistirena bersama-sama penutup, penitis, tabung uji, ketulan ais, garam, air dan pewarna makanan.

LANGKAH-LANGKAH

1. Masukkan beberapa ketulan ais ke dalam kotak polistirena hingga separuh penuh dan campurkan dengan 200 g garam.
2. Titiskan 10 titis air dan tiga titis pewarna makanan ke dalam tabung uji.
3. Goncangkan larutan air dan pewarna makanan di dalam tabung uji.
4. Masukkan tabung uji ke dalam kotak polistirena yang mengandungi campuran ais dan garam.
5. Tutup kotak polistirena dengan penutupnya dan biarkan selama 30 minit.
6. Lakukan pemerhatian terhadap keadaan air di dalam tabung uji selepas 30 minit.
7. Bincangkan hasil pemerhatian dan rumuskan.



- (a) Apakah keadaan jirim air yang terdapat di dalam tabung uji pada awal dan akhir aktiviti?
- (b) Apakah perubahan keadaan jirim air dalam aktiviti ini? Nyatakan proses yang terlibat.
- (c) Berikan inferens terhadap pemerhatian kamu.

AKTIVITI 2

TUJUAN

Memerihalkan perubahan keadaan jirim air semasa proses peleburan.

ALAT DAN BAHAN

Piring petri dan ketulan ais.

LANGKAH-LANGKAH

1. Letakkan beberapa ketulan ais di dalam piring petri.
2. Lakukan pemerhatian terhadap ketulan ais selepas 10 minit.
3. Bincangkan hasil pemerhatian dan rumuskan.



- (a) Apakah keadaan jirim air yang terdapat di dalam piring petri pada awal dan akhir aktiviti?
- (b) Apakah perubahan keadaan jirim air dalam aktiviti ini? Nyatakan proses yang terlibat.
- (c) Berikan inferens terhadap pemerhatian kamu.

AKTIVITI 3

TUJUAN

Memerihalkan perubahan keadaan jirim air semasa proses pendidihan.

ALAT DAN BAHAN

Bikar, penunu Bunsen, tungku kaki tiga, kasa dawai, papan alas dan air.

LANGKAH-LANGKAH

1. Masukkan 150 ml air ke dalam bikar.
2. Sediakan radas seperti gambar rajah di sebelah.
3. Panaskan air sehingga mendidih.
4. Lakukan pemerhatian terhadap air semasa air mendidih.
5. Bincangkan hasil pemerhatian dan rumuskan.



- (a) Apakah keadaan jirim air yang terdapat di dalam bikar pada awal dan akhir aktiviti?
- (b) Apakah perubahan keadaan jirim air dalam aktiviti ini? Nyatakan proses yang terlibat.
- (c) Berikan inferens terhadap pemerhatian kamu.



Berhati-hati ketika mengendalikan penunu Bunsen.

AKTIVITI 4

TUJUAN

Memerihalkan perubahan keadaan jirim air semasa proses penyejatan.

ALAT DAN BAHAN

Piring petri, penitis dan air.

LANGKAH-LANGKAH

1. Titiskan dua titis air ke dalam piring petri.
2. Biarkan selama 20 minit di bawah cahaya matahari.
3. Lakukan pemerhatian kamu terhadap air selepas 20 minit.
4. Bincangkan hasil pemerhatian dan rumuskan.



- (a) Apakah keadaan jirim air yang terdapat di dalam piring petri pada awal dan akhir aktiviti?
- (b) Apakah perubahan keadaan jirim air dalam aktiviti ini? Nyatakan proses yang terlibat.
- (c) Berikan inferens terhadap pemerhatian kamu.

AKTIVITI 5

TUJUAN

Memerihalkan perubahan keadaan jirim air semasa proses kondensasi.

ALAT DAN BAHAN

Bikar, penunu Bunsen, tungku kaki tiga, kasa dawai, papan alas, cermin, penyepit tabung uji dan air.

LANGKAH-LANGKAH

1. Sediakan radas seperti gambar rajah di sebelah.
2. Masukkan 100 ml air ke dalam bikar dan dididihkan.
3. Tutupkan api penunu Bunsen apabila air telah mendidih.
4. Letakkan cermin di atas bikar dan biarkan seketika.
5. Gunakan penyepit tabung uji untuk mengangkat cermin dari bikar.
6. Lakukan pemerhatian terhadap permukaan cermin.
7. Bincangkan hasil pemerhatian dan rumuskan.



- (a) Apakah keadaan jirim air yang terdapat pada permukaan cermin pada awal dan akhir aktiviti?
- (b) Apakah perubahan keadaan jirim air dalam aktiviti ini? Nyatakan proses yang terlibat.
- (c) Berikan inferens terhadap pemerhatian kamu.



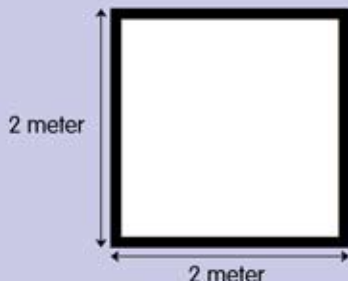
Berhati-hati ketika mengendalikan penunu Bunsen.

**ALAT DAN BAHAN**

Pita pelekat berwarna dan kad simulasi.

LANGKAH-LANGKAH

1. Bentukkan segi empat sama dengan ukuran 2 meter $\times$ 2 meter di atas lantai. Tandakan ukuran dengan menggunakan pita pelekat berwarna.
2. Wakil kumpulan akan mengambil sekeping kad simulasi daripada Set A dan daripada Set B.
3. Bincang mengenai susunan zarah yang perlu disimulasikan mengikut arahan yang tertulis dalam kad simulasi.
4. Masuk ke dalam ruang segi empat sama bersama-sama ahli kumpulan.
5. Lakukan simulasi yang telah dibincangkan.



Nyatakan sama ada perubahan keadaan jirim air di bawah "menerima haba" atau "kehilangan haba". Jelaskan juga perubahan susunan zarah yang terlibat.

- (a) Pepejal kepada cecair.
- (b) Cecair kepada pepejal.
- (c) Gas kepada cecair.
- (d) Cecair kepada gas.

Sediakan dua set kad simulasi yang mengandungi arahan untuk aktiviti. Set A terdiri daripada tiga keping kad yang bertulis "pepejal", "cecair" dan "gas". Set B terdiri daripada dua keping kad yang bertulis "menerima haba" dan "kehilangan haba". Masukkan Set A dan Set B ke dalam bekas yang berbeza.

AWAN DAN HUJAN

Pergerakan air dari permukaan bumi ke udara membentuk awan dan akhirnya turun semula ke permukaan bumi sebagai hujan. Proses ini berulang dan dikenali sebagai kitaran air semula jadi. Tahukah kamu, pembentukan awan dan hujan terhasil daripada proses perubahan keadaan jirim air?



Haba dari matahari menyebabkan proses penyejatan berlaku.

2

Wap air yang terkumpul dan menyejuk akan terkondensasi menjadi titisan air yang halus dan membentuk awan.

1

Haba dari matahari menyebabkan proses penyejatan berlaku. Air tersejat dari permukaan bumi seperti tanah, lautan, sungai dan tasik menjadi wap air.

Kitaran air semula jadi memastikan kuantiti air sentiasa berkekalan di permukaan bumi melalui pembentukan awan dan hujan. Kitaran ini melibatkan proses penyejatan dan proses kondensasi.



Proses penyejatan dan proses kondensasi sangat penting untuk memastikan kitaran air semula jadi terus berlaku. Perhatikan gambar di bawah dan bincangkan kesan kitaran air semula jadi kepada hidupan.

3

Ketika awan naik lebih tinggi di langit, udara yang sejuk menyebabkan titisan air bergabung menjadi lebih besar dan berat yang kemudiannya turun kembali ke permukaan bumi sebagai hujan.



4

Air hujan diserap ke bumi dan akan mengalir semula ke dalam tasik, sungai dan lautan.

Apakah proses perubahan keadaan jirim yang berlaku ketika pembentukan awan dan hujan?



**ALAT DAN BAHAN**

Besen kaca, bekas plastik jernih bersaiz kecil, sudu, air panas, garam, plastik pembalut makanan dan ketulan ais.

LANGKAH-LANGKAH

1. Isikan air panas ke dalam besen kaca sehingga hampir penuh. Kemudian, masukkan enam sudu besar garam dan adukkan larutan.



2. Letakkan bekas plastik jernih bersaiz kecil seperti dalam gambar. Kemudian, tutup bahagian atas besen kaca dengan plastik pembalut makanan.



3. Letakkan ketulan ais di atas plastik pembalut makanan.



4. Lakukan pemerhatian selepas 10 minit.

5. Bincangkan hasil pemerhatian.



- (a) Apakah proses yang terlibat dalam aktiviti ini?
(b) Nyatakan perubahan keadaan jirim yang berlaku di dalam bekas plastik jernih bersaiz kecil.

Ramalkan keadaan yang akan berlaku sekiranya air yang tersejat daripada permukaan bumi tidak turun sebagai hujan.





Hasilkan lidi hablur dengan menggunakan dapur gas, periuk kecil, sudip atau senduk, cawan plastik, penitis, penyepit baju, lidi sate, 150 ml air, 300 g gula dan pewarna makanan.

LANGKAH-LANGKAH

1. Panaskan 150 ml air di dalam periuk kecil.



2. Masukkan 300 g gula dan aduk hingga larut. Kemudian, biarkan larutan gula sejuk seketika dan tuangkan ke dalam cawan plastik.



3. Titiskan pewarna makanan ke dalam larutan gula tersebut.



4. Sepitkan penyepit baju pada lidi sate.



5. Masukkan lidi sate ke dalam cawan plastik dan biarkan hingga lima hari.



6. Lidi hablur sudah terhasil daripada proses penyejatan.



Berhati-hati ketika mengendalikan dapur yang panas.



IMBAS KEMBALI

1. Jirim wujud dalam tiga keadaan, iaitu pepejal, cecair dan gas.
2. Jirim boleh dikelaskan kepada pepejal, cecair dan gas berdasarkan sifat-sifatnya.
3. Sifat pepejal, cecair dan gas adalah seperti yang berikut:

Sifat jirim \ Keadaan jirim	Pepejal	Cecair	Gas
Mempunyai jisim	ada	ada	ada
Memenuhi ruang	ya	ya	ya
Isi padu	tetap	tetap	tidak tetap
Bentuk	tetap	tidak tetap	tidak tetap

4. Air boleh wujud dalam tiga keadaan jirim, iaitu pepejal, cecair dan gas.
5. Air dalam keadaan pepejal dikenali sebagai ais. Air dalam keadaan cecair pula dikenali sebagai air manakala air dalam keadaan gas dikenali sebagai wap air.
6. Keadaan jirim air berubah apabila:

Air menerima haba	
pepejal → cecair	proses peleburan
cecair → gas	proses pendidihan
cecair → gas	proses penyejatan
Air kehilangan haba ke persekitaran	
cecair → pepejal	proses pembekuan
gas → cecair	proses kondensasi

7. Pergerakan air dari permukaan bumi ke udara membentuk awan dan akhirnya turun semula ke permukaan bumi sebagai hujan. Proses ini berulang dan dikenali sebagai kitaran air semula jadi. Kitaran air semula jadi yang membentuk awan dan hujan mengekalkan kuantiti air di permukaan bumi. Kitaran ini melibatkan proses penyejatan dan proses kondensasi.



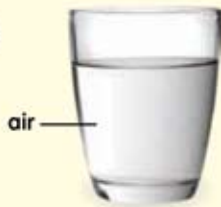
Jawab soalan yang berikut dalam buku latihan Sains.

1. Berikan dua contoh bagi jirim dalam keadaan pepejal, cecair dan gas di persekitaran kamu.
2. Perhatikan senarai di bawah. Kelaskan bahan dan objek yang disenaraikan berdasarkan keadaan jirim.

oksigen	karbon dioksida	klip kertas	peluh	kicap
dadu	wap air	sudu	minyak sawit	biskut

3. Perhatikan gambar di bawah. Senaraikan sifat bagi bahan tersebut.

(a)



(b)



4.

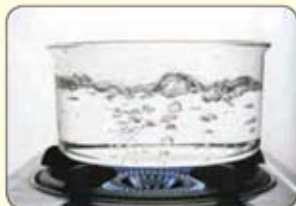
(a)



(i) Apakah keadaan jirim minuman yang terdapat dalam gambar di sebelah?

(ii) Mengapakah ketulan ais didapati semakin mengecil selepas beberapa minit kemudian?

(b)



Berdasarkan gambar di sebelah:

(i) Nyatakan perubahan keadaan jirim air selepas beberapa ketika.

(ii) Apakah proses yang terlibat?

(iii) Mengapakah proses ini berlaku?

5. Nyatakan proses perubahan keadaan jirim bagi situasi yang diberikan.

Situasi	Proses perubahan keadaan jirim	Perubahan keadaan jirim
(a) Ketulan ais di dalam air semakin kecil.		
(b) Lantai yang basah menjadi kering selepas 20 minit.		
(c) Titisan embun di atas daun pada waktu pagi.		
(d) Air yang dipanaskan di dalam cerek mengeluarkan wap air.		
(e) Ketulan ais terbentuk daripada air yang dimasukkan ke dalam penyejuk beku.		

6. Perhatikan situasi di bawah dan jawab soalan dengan betul.



Berdasarkan situasi di atas:

- Apakah perubahan keadaan jirim yang berlaku apabila pakaian basah menjadi kering?
 - Nyatakan proses perubahan keadaan jirim tersebut.
 - Bagaimanakah proses ini boleh berlaku?
7. Jelaskan perubahan keadaan jirim yang berlaku dalam pembentukan awan dan hujan dalam bentuk rajah.