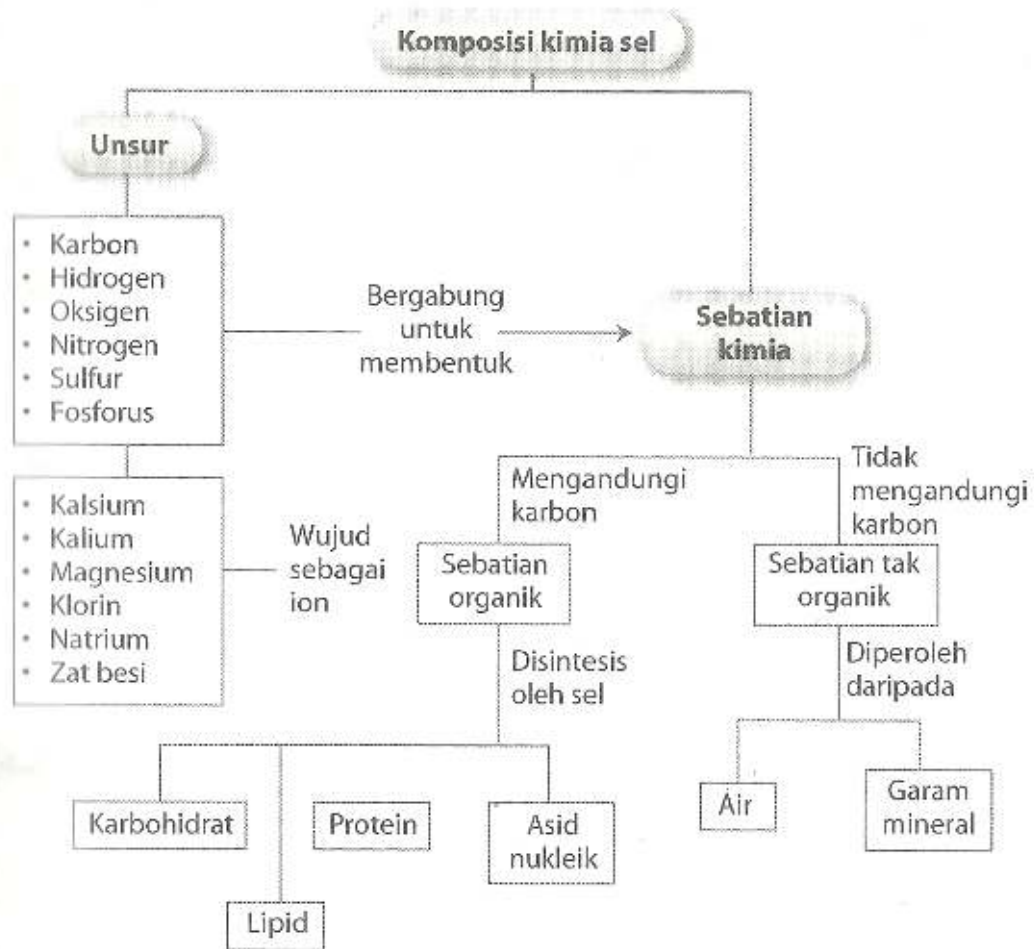


## KOMPOSISI KIMIA SEL BIOLOGI TG 4 2010

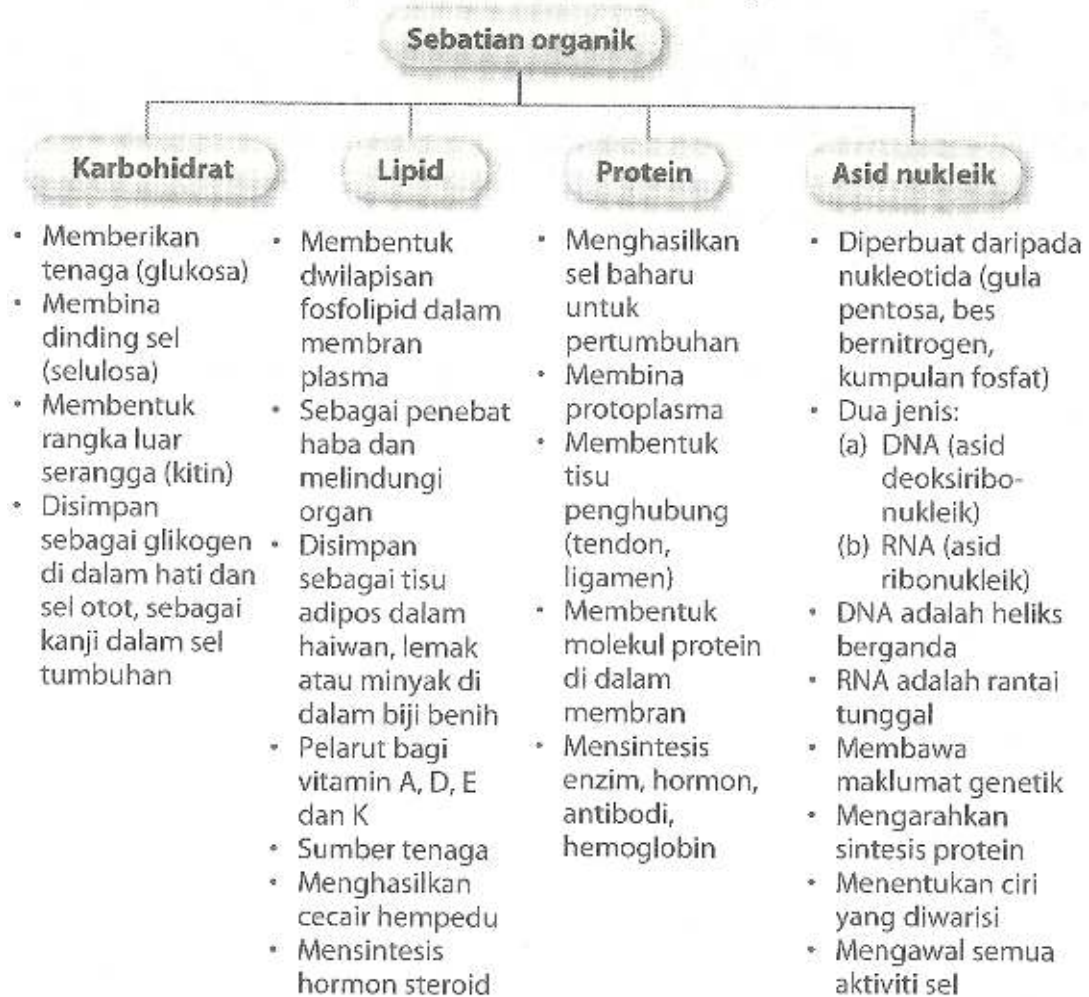
1. Semua sel mengandung unsur.
2. Unsur yang paling lazim (96%) adalah karbon, hidrogen, oksigen dan nitrogen.
3. Rajah 4.1 menunjukkan unsur utama dan sebatian kimia di dalam sel.



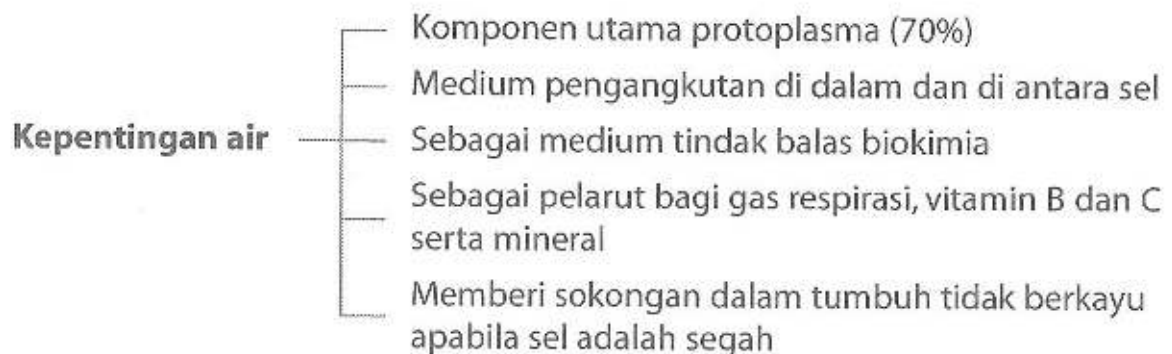
**Rajah 4.1** Unsur dan sebatian kimia utama di dalam sel

4. Rajah 4.2 menunjukkan kepentingan sebatian organik.

Rajah 4.2 Kepentingan sebatian organik



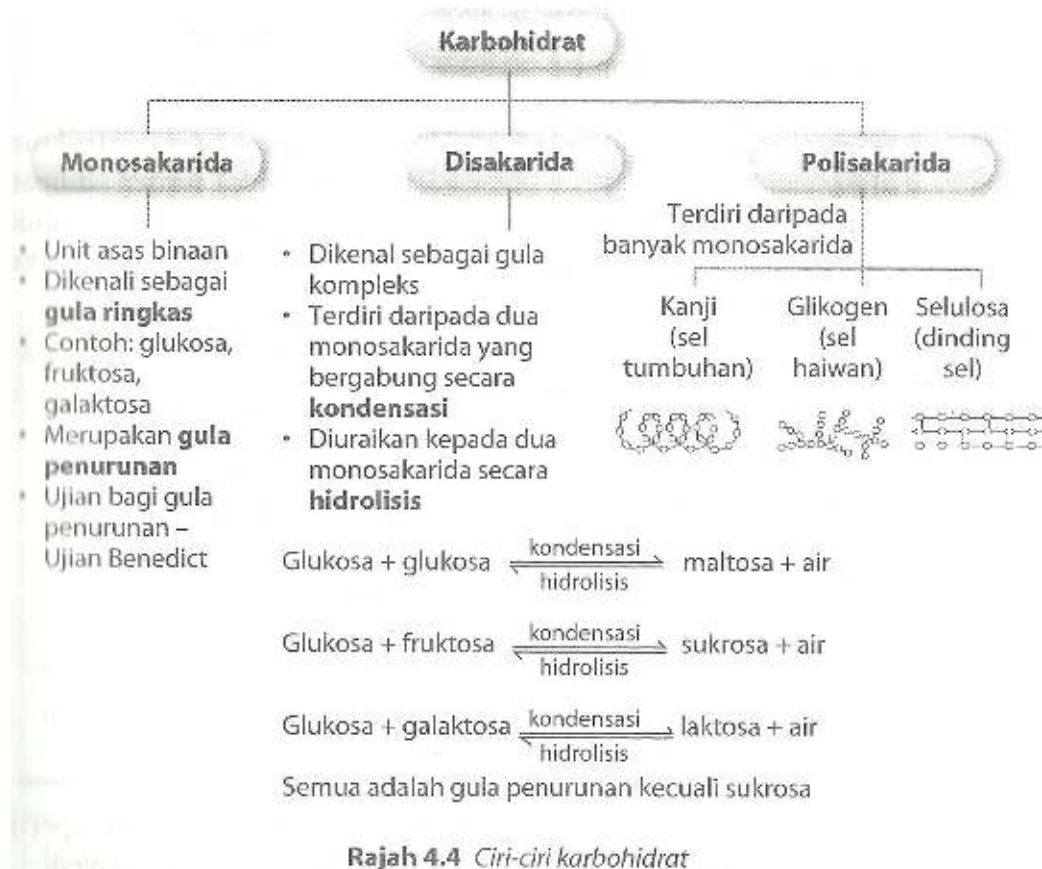
5 Rajah 4.3 menunjukkan kepentingan sebatian tak organik seperti air.



Rajah 4.3 Kepentingan air

## 4.2 KARBOHIDRAT

1. Karbohidrat terdiri daripada unsur karbon, hidrogen dan oksigen. Nisbah hidrogen: oksigen adalah 2:1.
- 2 Terdapat tiga jenis karbohidrat yang utama: monosakarida, disakarida dan polisakarida.
- 3 Rajah 4.4 menunjukkan ciri setiap jenis karbohidrat.



## 4. PROTEIN

1. Protein adalah molekul kompleks yang besar.
2. unsur dalam protein adalah karbon, hidrogen, oksigen dan hidrogen. Kebanyakan protein Juga mengandungi sulfur dan fosforus.
- 3 Monomer (unit binaan) bagi protein adalah asid amino.
- 4 Protein terbentuk melalui kondensasi dan diuraikan melalui hidrolisis.
- 5 Dua molekul asid amino bergabung untuk membentuk satu dipeptida.
- 6 Banyak molekul asid amino bergabung untuk membentuk satu polipeptida,
- 7 Terdapat dua jenis asid amino:
  - (a) Asid amino perlu - tidak boleh disintesis oleh badan
  - (b) Asid amino tak perlu - boleh disintesis oleh badan
- 8 Terdapat dua jenis protein:

- (a) Protein kelas pertama mengandung semua asam amino perlu (protein hewani)
- (b) Protein kelas kedua kekurangan beberapa asam amino perlu (protein tumbuhan)
- 9 Semua protein diperbuat daripada satu atau lebih polipeptida.
- 10 Protein boleh dikelaskan kepada beberapa peringkat berdasarkan struktur masing-masing

(a) Struktur primer

Urutan linear



(a) Struktur primer

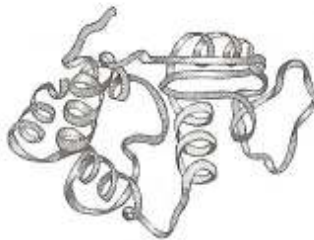
- (b) **Struktur sekunder**  
Berlingkar dalam bentuk heliks atau  $\beta$ -terlipat



(b) Struktur sekunder

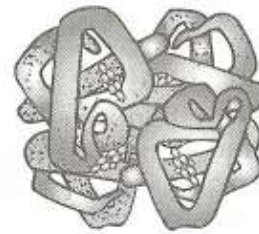
- (c) **Struktur tertier**  
Polipeptida berlingkar

dilipat membentuk protein globul



(c) Struktur tertier

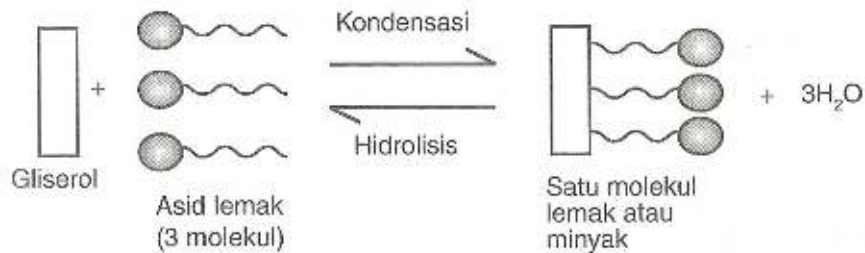
- (d) **Struktur kuarternar**  
Dua atau lebih struktur polipeptida tertier dilipat bersama untuk membentuk molekul protein kompleks yang besar



(d) Struktur kuarternar

## 4.4 LIPID

- 1 Lipid mengandungi unsur seperti karbon, hidrogen dan oksigen.
- 2 Contoh lipid adalah lemak, minyak, lilin, fosfolipid, steroid seperti kolesterol, testosteron, estrogen dan progesteron.
- 3 Lemak dan minyak adalah trigliserida.
- 4 Setiap molekul lemak atau minyak terdiri daripada satu molekul gliserol dan tiga molekul asid lemak.



Rajah 4.6 Struktur lipid

5. Terdapat dua jenis lemak:

- (a) Lemak tepu
- (b) Lemak tak tepu

6 Jadual 4.1 menunjukkan perbezaan antara lemak tepu dengan lemak tak tepu.

**Jadual 4.1 Perbezaan antara lemak tepu dengan lemak tak tepu**

Lemak tepu	Lemak tak tepu
<p>(a) Asid lemak dalam lemak tepu hanya mempunyai <b>ikatan tunggal</b> pada ikatan karbon</p> $\begin{array}{cccc} \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} \\   &   &   &   \\ -\text{C} & -\text{C} & -\text{C} & -\text{C}- \\   &   &   &   \\ \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} \end{array}$	<p>Asid lemak dalam lemak tak tepu mempunyai sekurang-kurangnya satu <b>ikatan karbon berganda</b></p> $\begin{array}{cccc} \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} \\   &   &   &   \\ \text{H}-\text{C} & -\text{C} & =\text{C} & -\text{C}- \\   & & &   \\ \text{H} & & & \text{H} \end{array}$
(b) Rantai karbonnya mempunyai bilangan atom hidrogen yang maksimum	Rantai karbonnya tidak tepu dengan hidrogen. Maka, boleh bertindak balas dengan atom hidrogen tambahan
(c) Pepejal pada suhu bilik	Cecair pada suhu bilik
(d) Contoh adalah lemak haiwan seperti mentega	Contoh adalah minyak sayuran seperti minyak jagung
(e) Mengandungi lebih kolesterol	Mengandungi kurang kolesterol
(f) Meningkatkan risiko penyakit jantung kerana lemak tepu boleh terenal pada dinding arteri	Tidak meningkatkan risiko penyakit jantung kerana tiada enapan lemak pada dinding arteri

## ENZIM

SPM 2006 P2/Sec A/Q2

1 . Enzim adalah mangkin biologi yang boleh meningkatkan kadar tindak balas biokimia.

2 Bahan yang ditindakkan oleh enzim dikenal sebagai suhstrat.

3 Ciri-ciri enzim adalah:

(a) Semua enzim adalah protein yang dihasilkan oleh sel hidup.

(b) Tindakan enzim adalah spesifik. Setiap jenis enzim hanya boleh bertindak terhadap satu jenis substrat. Tindakan enzim adalah berdasarkan hipotesis mangga dan kunci. Setiap enzim mempunyai tapak khusus yang dipanggil tapak aktif yang boleh terikat dengan substrat yang spesifik sahaja.

(c) Enzim tidak berubah atau dimusnahkan pada akhir tindak balas.

(d) Enzim diperlukan dalam kuantiti yang kecil untuk mempercepatkan tindak balas biokimia.

(e) Tindak balas kimia yang dimangki nkan oleh enzim adalah tindak balas berbalik.

(f) Enzim adalah sensitive terhadap pH

(g) Enzim adalah sensitive terhadap suhu

4. Nama kebanyakan enzim berakhir dengan “ase”. Contohnya:

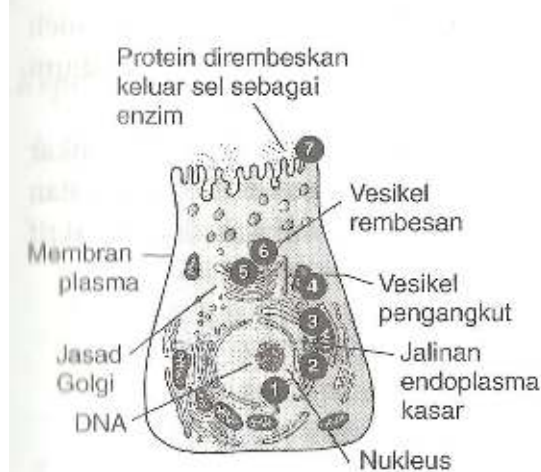
SUBSTRAT	ENZIM
Maltosa	Maltase
Sukrosa	Sukrase
Laktosa	Laktase
Lipid	Lipase
Protein	Protease
Selulosa	Selulase

5 Terdapat dua jenis enzim:

(a) Enzim intrasel: Enzim yang dihasilkan oleh sel dan berfungsi dalam sel tersebut. Contohnya enzim yang terlibat dalam respirasi dan fotosintesis.

(b) Enzim luar sel: Enzim yang dihasilkan oleh sel tetapi dirembeskan untuk berfungsi di luar sel. Contohnya enzim yang dirembeskan oleh pankreas dan kelenjar air liur.

#### 6 Penghasilan enzim luar sel ditunjukkan dalam Rajah 4.7.



- ① Nukleus mengandungi **DNA** yang membawa maklumat untuk mensintesis protein. Maklumat ditranskripsi kepada **RNA**, yang kemudian meninggalkan nukleus dan bergerak ke ribosom.
- ② **Ribosom** mensintesis protein.
- ③ Protein diangkut melalui lumen dalam **jalinan endoplasma kasar** dan kemudian diangkut ke jasad Golgi oleh **vesikel pengangkut**.
- ④ **Jasad Golgi** mengubah protein kepada protein yang spesifik seperti enzim.
- ⑤ Enzim dibungkus ke dalam **vesikel rembesan** dalam jasad Golgi.
- ⑥ Vesikel rembesan mengangkut enzim ke membran plasma.
- ⑦ Vesikel rembesan bergabung dengan protein plasma untuk merembeskan enzim keluar daripada sel.

Rajah 4.7 Penghasilan enzim luar sel

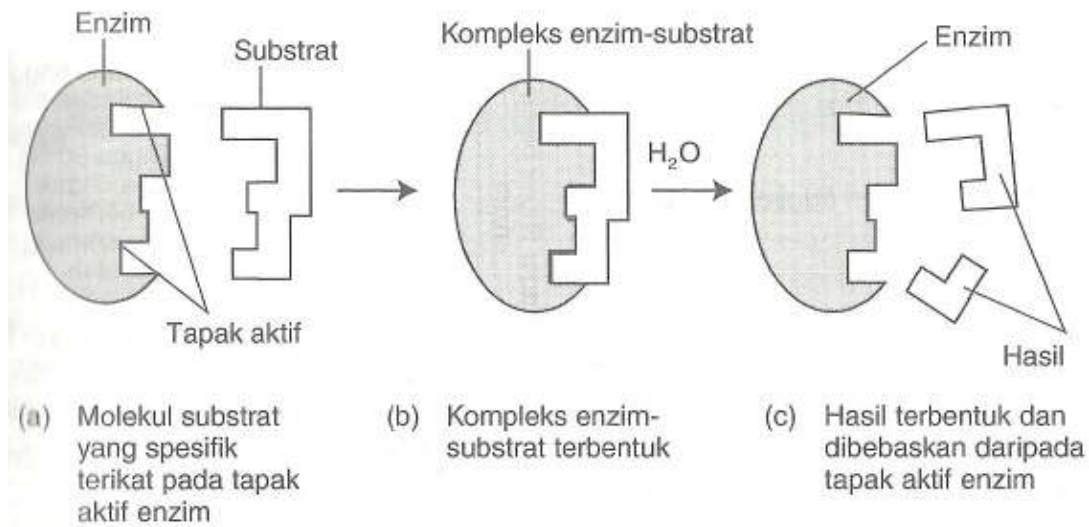
### MEKANISME TINDAKAN ENZIM

1. Mekanisme tindakan enzim adalah berdasarkan hipotesis 'mangga dan kunci' (Rajah 4.8).
2. Enzim mempunyai bentuk spesifik yang dipanggil tapak aktif.

3 Molekul substrat yang spesifik terikat pada tapak aktif untuk membentuk kompleks enzim-substrat.

4 Tindak balas enzim berlaku pada tapak aktif.

5 Hasil terbentuk dan meninggalkan tapak aktif enzim.



**Rajah 4.8** Hipotesis 'mangga dan kunci' bagi tindakan enzim

## Faktor yang Mempengaruhi Aktiviti Enzim

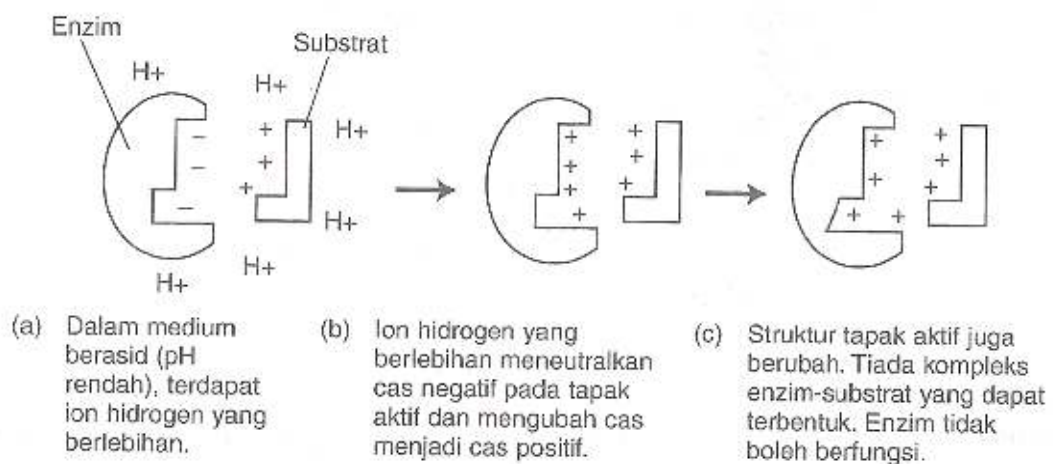
Faktor yang mempengaruhi aktiviti enzim adalah:

- (a) pH
- (b) suhu
- (c) kepekatan substrat
- (d) kepekatan enzim

### pH

1 Aktiviti enzim dipengaruhi oleh keasidan atau kealkalian medium tindak balas.

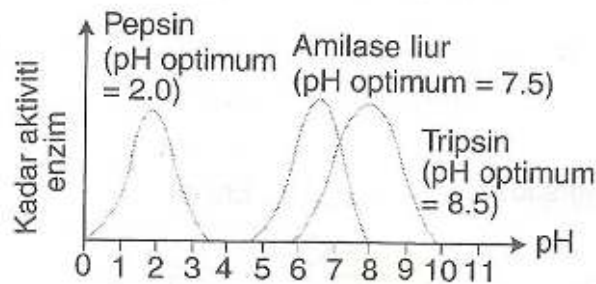
2 Perubahan pH boleh menukar cas pada tapak aktif enzim dan mengubah struktur tapak aktif (Rajah 4.9).



**Rajah 4.9** Kesan pH terhadap aktiviti enzim



3 Setiap enzim berfungsi secara aktif pada pH optimum (Rajah 4.10).

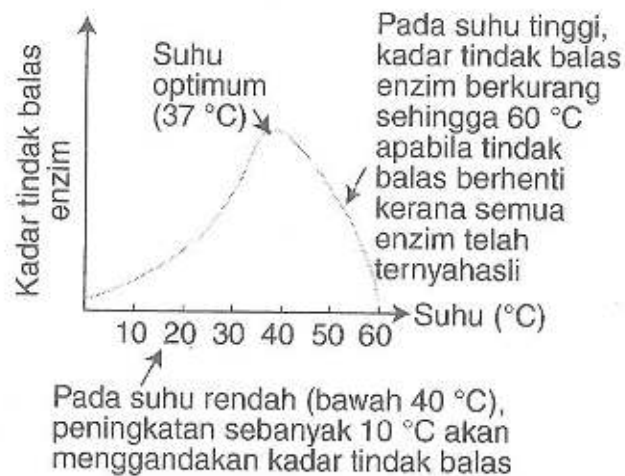


**Rajah 4.10** pH optimum bagi enzim yang berbeza

## SUHU

1 Pada suhu yang rendah, kadar tindak balas enzim adalah rendah. Namun, apabila suhu semakin meningkat, pelanggaran antara molekul substrat dan enzim berlaku lebih kerap. Oleh itu, semakin banyak kompleks enzimsustrat terbentuk. Maka, kadar tindak balas enzim meningkat.

2 Pada suhu optimum ( $37^{\circ}\text{C}$ ), aktiviti enzim adalah pada kadar maksimum.

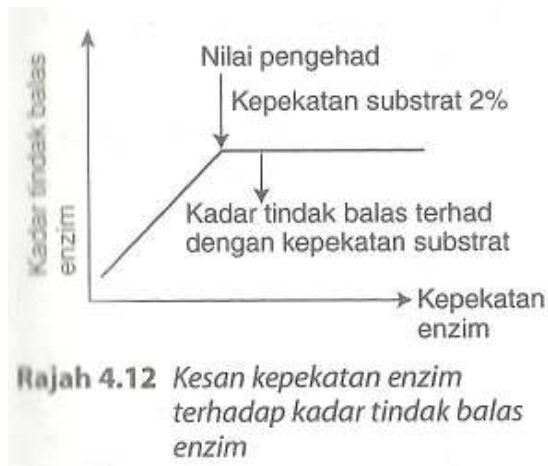


**Rajah 4.11** Kesan suhu terhadap aktiviti enzim

3. Pada suhu tinggi (lebih daripada  $40^{\circ}\text{C}$ ) enzim akan ternyahasli.

## Kepekatan enzim

1. Pada pH dan suhu yang malar, apabila kepekatan enzim semakin meningkat, kadar tindak balas enzim akan meningkat sehingga kadar maksimum dicapai (Rajah 4.12).

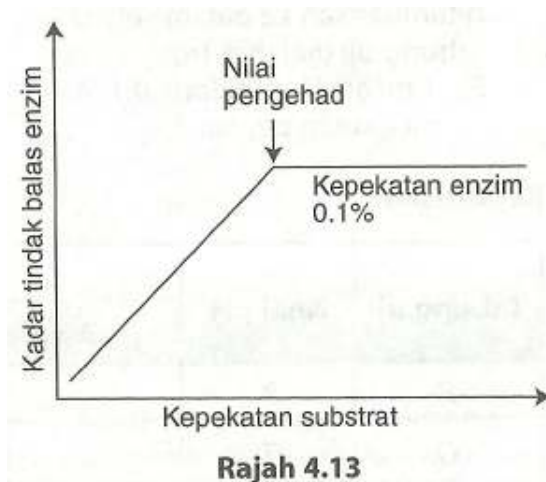


2. Kadar maksimum adalah nilai pengehad.
3. Selepas nilai pengehad, sebarang peningkatan kepekatan enzim tidak akan meningkatkan kadar tindak balas.
4. Kepekatan substrat adalah faktor pengehad.

### Kepekatan substrat

SPM 2006/p3/Q1

1. Apabila kepekatan substrat semakin meningkat, kadar tindak balas enzim meningkat kerana terdapat lebih banyak perlanggaran antara molekul substrat dengan molekul enzim.
2. Namun begitu, pada kepekatan substrat yang tertentu, kadar tindak balas adalah pada tahap maksimum.
3. Enzim adalah terhad. Semua tapak aktif telah dipenuhi oleh substrat.
4. Kepekatan enzim adalah faktor pengehad.



## KEGUNAAN ENZIM DALAM KEHIDUPAN SEHARIAN DAN INDUSTRI

SPM 2005 P2/Sec A/Q4c

1. Dalam kehidupan seharian, enzim digunakan di rumah:

- (a) dalam serbuk pencuci untuk menanggalkan kotoran daripada pakaian
- (b) untuk melembutkan daging

2. Enzim juga digunakan secara meluas dalam industri seperti ditunjukkan dalam Jadual 4.2.

**Jadual 4.2** Kegunaan enzim dalam industri

Enzim	Kegunaan
Amilase	<ul style="list-style-type: none"><li>• Untuk menyingkirkan kanji dalam penghasilan coklat, sirap dan jus buah-buahan</li></ul>
Lipase	<ul style="list-style-type: none"><li>• Untuk menguraikan lemak dalam makanan seperti daging</li><li>• Untuk menyediakan keju dengan cara melarutkan dan menyingkirkan kandungan lemak dalam susu</li></ul>
Protease	<ul style="list-style-type: none"><li>• Untuk melembutkan daging</li><li>• Untuk membuang kulit ikan dalam industri pengetinan makanan</li></ul>

Enzim	Kegunaan
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Untuk membuang bulu daripada kulit haiwan</li></ul>
Selulase	<ul style="list-style-type: none"><li>• Untuk melembutkan sayur-sayuran dengan cara melarutkan selulosa</li><li>• Untuk mengekstrak agar-agar daripada rumpai laut</li><li>• Untuk membuang kulit biji benih daripada bijirin</li></ul>
Zimase	<ul style="list-style-type: none"><li>• Untuk menyediakan minuman beralkohol seperti wain dan bir semasa penapaian</li></ul>

## KEPENTINGAN KOMPOSISI KIMIA DALAM SEL

- 1 Sebatian kimia dan ion mineral penting untuk kemandirian sel.
- 2 Kekurangan mana-mana komponen kimia dalam sel akan menjejaskan tindak balas biokimia dan fungsi sel.

