

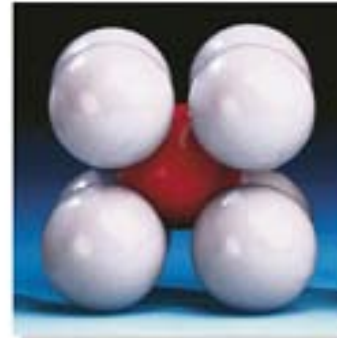
Struktur Kristal (bagian 1)



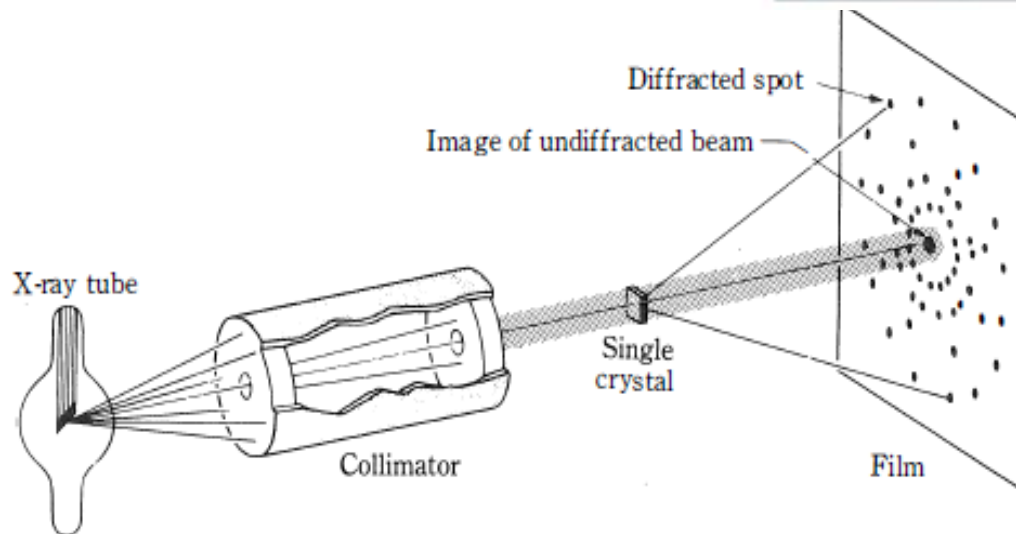
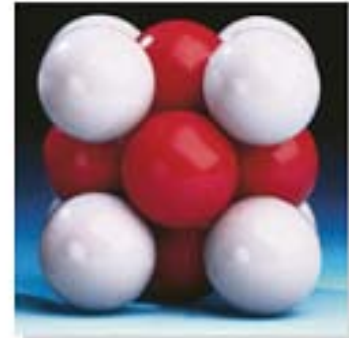
Kubus Sederhana



Kubus Berpusat Badan



Kubus Berpusat Muka



Oleh

Dr. H. Harun Nasrudin, M.S.



Samik, S.Si., M.Si.





Refresh materi sebelumnya.

Mari jawab pertanyaan sbb:

Untuk saat ini **menjawab adalah emas** (bukan diam) (:

- 1. Keadaan materi apa saja?**
- 2. Mengapa padatan bersifat kaku dan memiliki bentuk yang tertentu?**
- 3. Apa perbedaan padatan amorf dan padatan kristal?**



Struktur Kristal

Materi pertemuan ke 3.

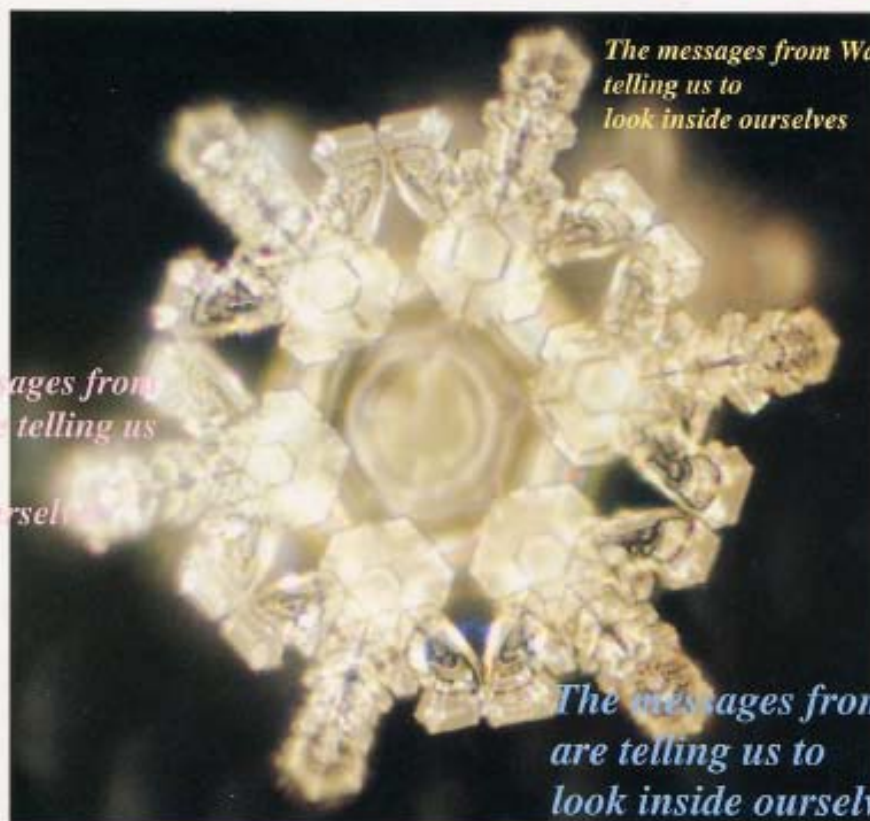
Mari jawab pertanyaan sbb:

Untuk saat ini **menjawab adalah emas** (bukan diam) (:

- 1. Apa saja ciri khas kristal?**
- 2. Sebutkan hukum-hukum yang berkaitan dengan kristal!**
- 3. Bagaimana cara mempelajari struktur kristal?**
- 4. Apa yang dimaksud dengan sel satuan (*unit cell*) dan kisi kristal (*crystal lattice*)?**

World's first pictures of frozen water crystals

Messages from Water



*The messages from Water are
telling us to
look inside ourselves*

*The messages from
water are telling us
to look
inside ourselves*

*The messages from water
are telling us to
look inside ourselves*

Masaru Emoto (Doctor of Medicine alternativa) / I.H.M. General Research Institute

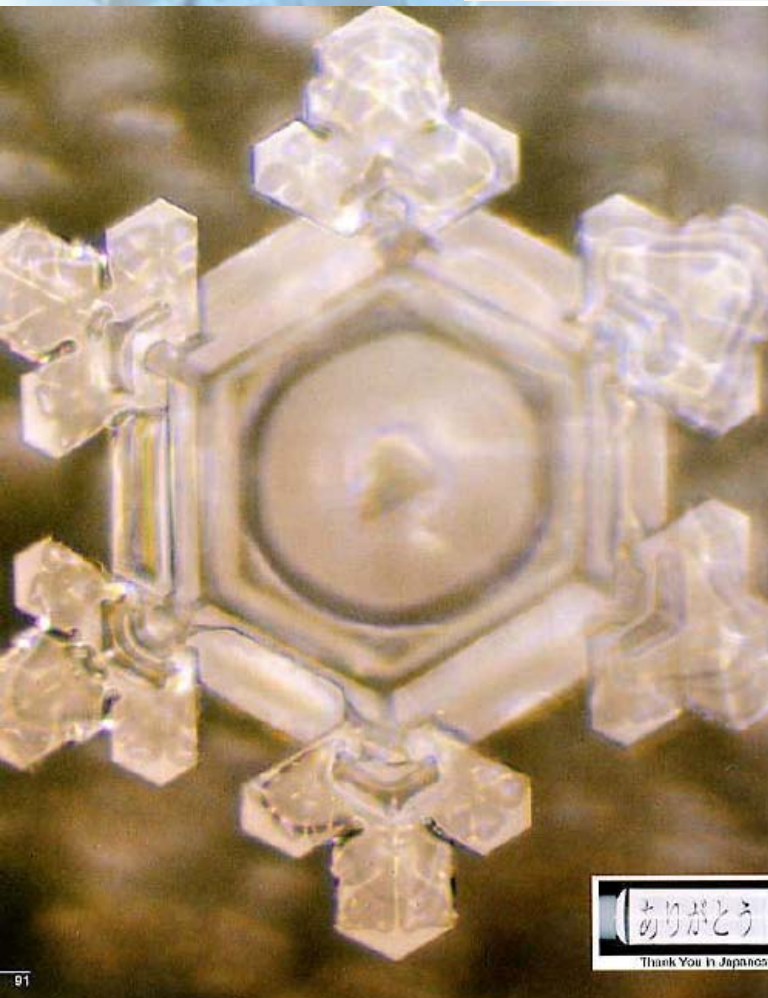
HADO Kyoikusha Co., Ltd.



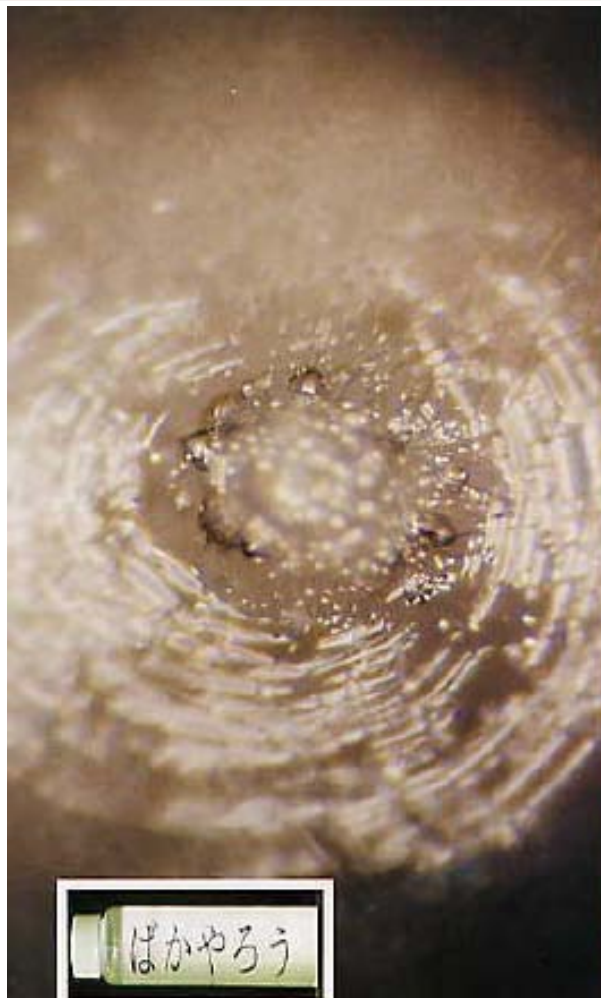


World's first pictures of frozen water crystals

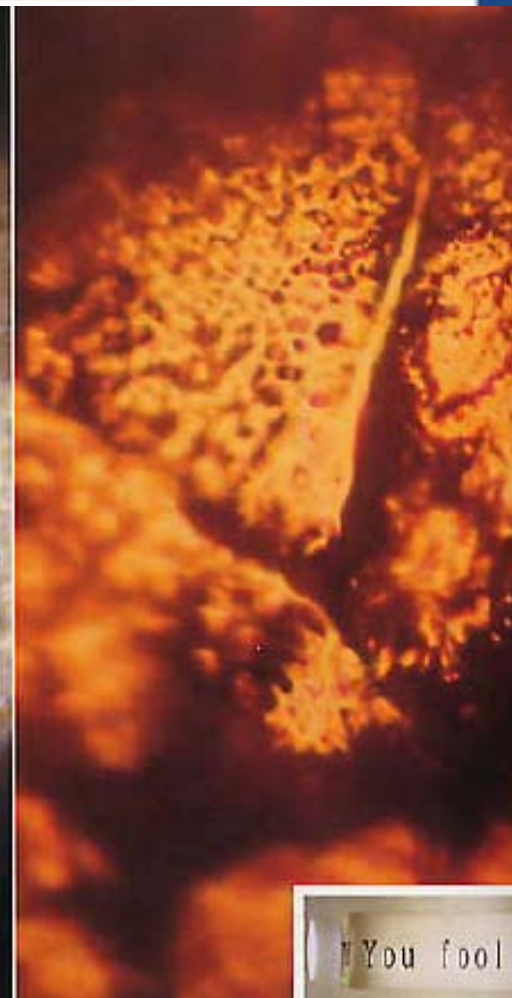
Messages from Water



（ありがとう）
Thank You in Japanese



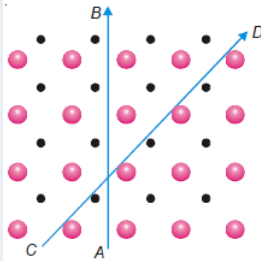
ぽかやろう
You Fool

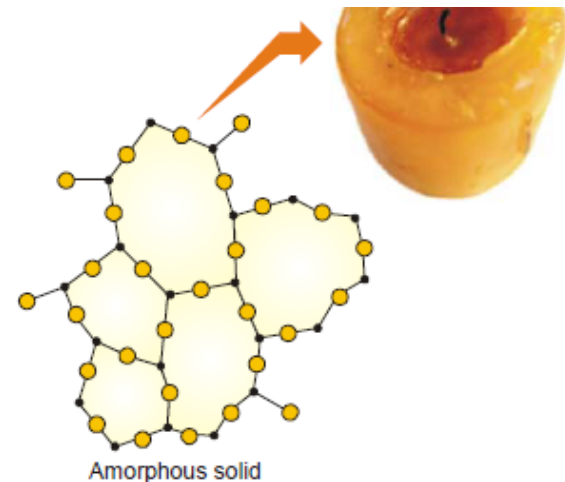
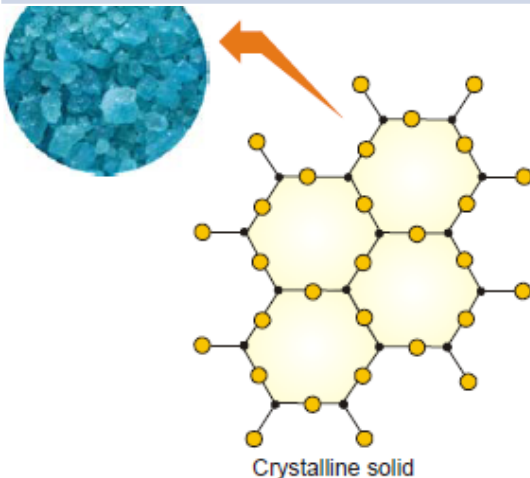


「You fool」

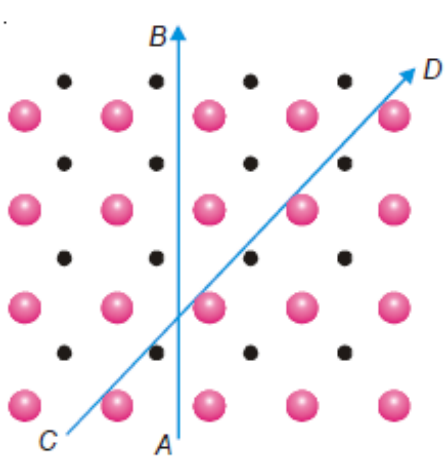


Materi sebelumnya: Jenis Padatan

Crystalline solids / True solids	Amorphous solids
the atoms, molecules or ions are arranged in a regular , repeating 3D = crystal lattice	atoms, molecules or ions arranged at random
ANISOTROPY = the magnitude of a physical property varies with directions, due to different arrangements of particles in different directions. 	ISOTROPY = the same value of any property in all directions. Thus refractive index, thermal and electrical conductivities are independent of the direction
Examples = Sugar and salt	Examples = rubber, plastics and glass



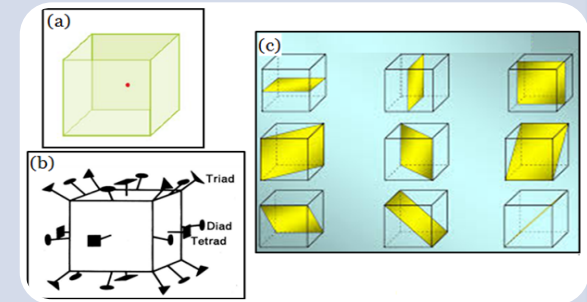
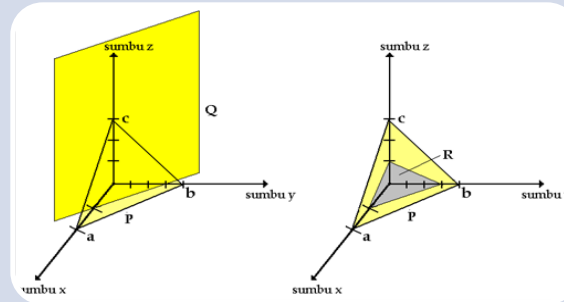
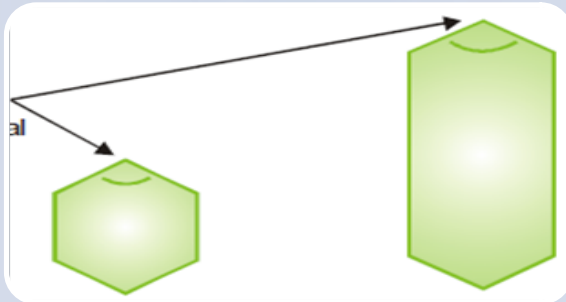
Two-dimensional representation of crystalline solid and an amorphous solid. Each substance has the formula A_2O_3 . A is shown by \bullet and O is shown by \circ .



Ciri khas kristal



**Bersifat anisotropik &
Memenuhi 3 Hukum:**



**Hukum
ketetapan
sudut antar
muka kristal**

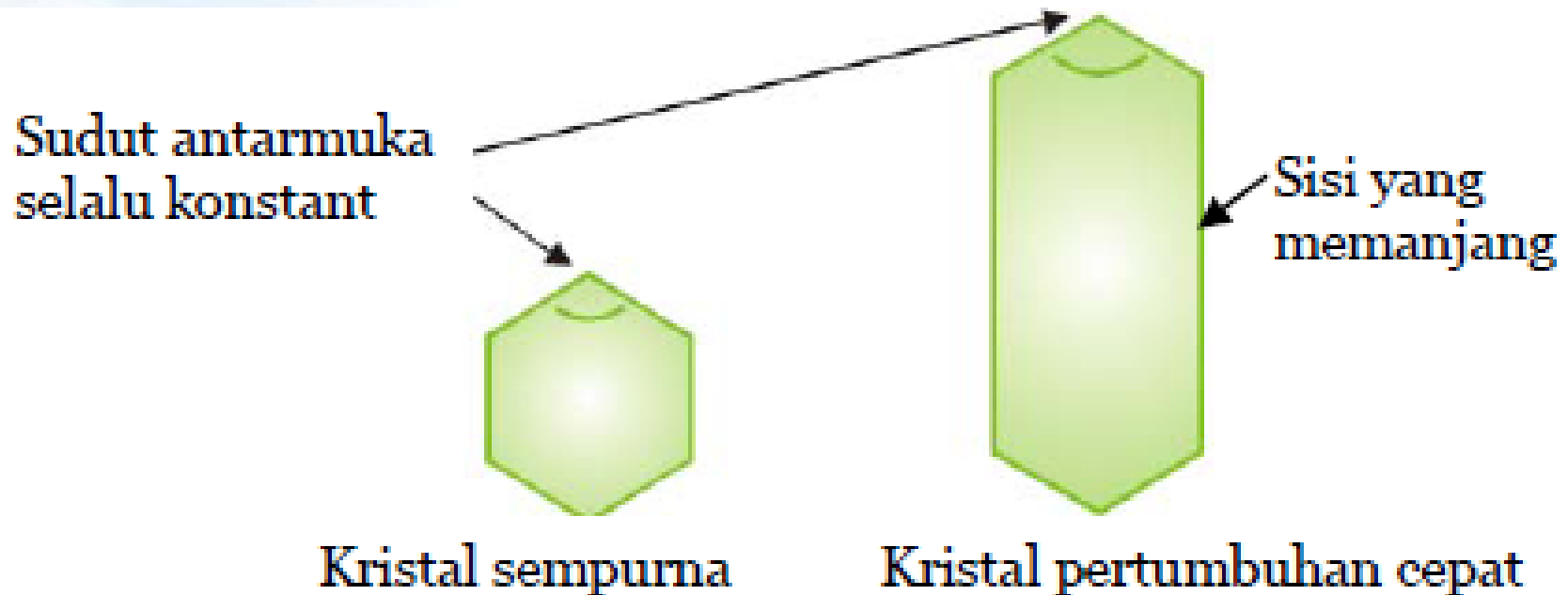
**Hukum
perbandingan
indeks**

**Hukum
simetri**

Hukum ketetapan sudut antar muka kristal

(The constancy of interfacial angles)

Nils Steensen (1669): **Sudut antara bidang-bidang tertentu pada suatu jenis kristal selalu konstan.**



Gambar 2.1. Sudut antarmuka selalu konstan (Bahl, 2002).

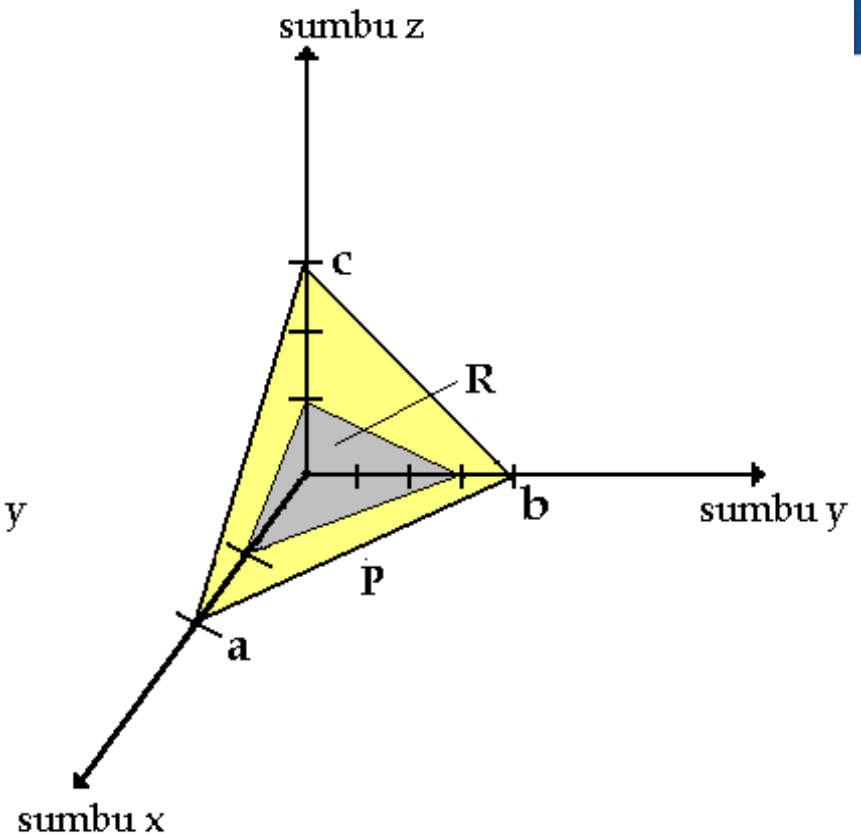
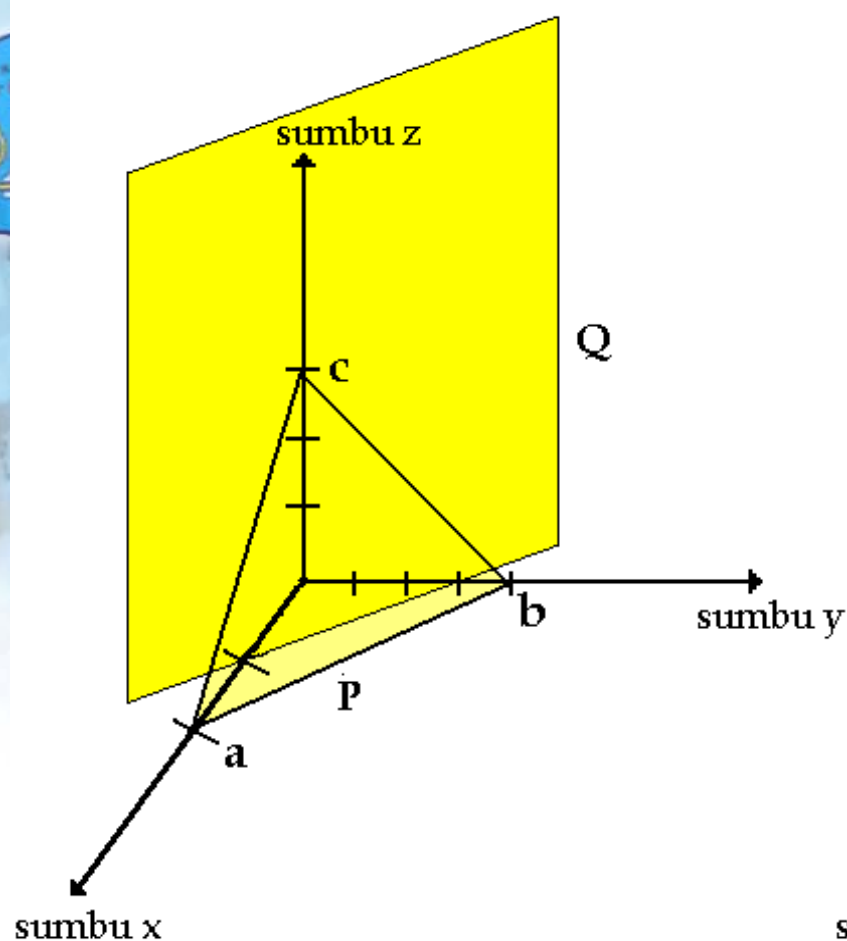


hukum perbandingan indeks / hukum perbandingan perpotongan

Menurut Haüy (1784): Perpotongan bidang kristal terhadap sumbu kristal akan selalu menunjukkan perbandingan parameter yang simpel dan tetap.

Cara menentukan Indeks Miller dapat dilihat pada tahapan-tahapan berikut:

- 1) Tuliskan perpotongan (*intercept*) bidang pada sumbu sebagai kelipatan dari a , b , c . Misalkan ma , nb dan pc . Nilai (m, n, p) disebut indeks Weiss.
- 2) Tuliskan kebalikan (*reciprocal*) dari l , m , dan n
- 3) Hapus fraksi dan tentukan tiga bilangan bulat (terkecil) yang mempunyai perbandingan yang sama sehingga didapatkan nilai h , k , dan l .
- 4) Indeks Miller bidang adalah $(h\ k\ l)$. Jika salah satu dari $h\ k\ l$ negatif, maka indeks bidang tersebut ditulis tanda $-$ diatas indeks tersebut. misal $(\bar{h}\ k\ l)$, artinya h bertanda negatif.

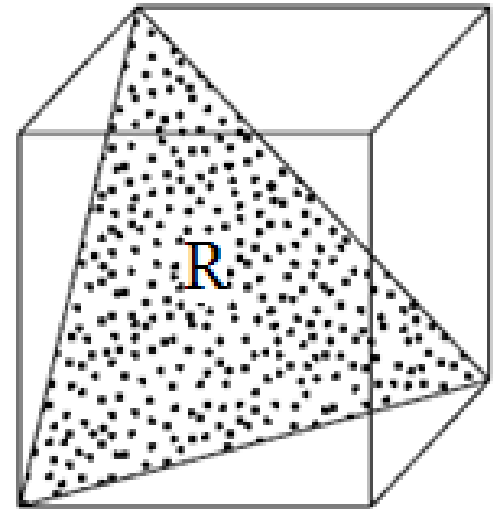
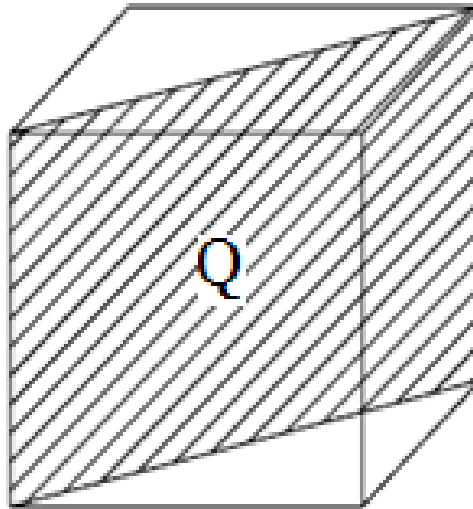
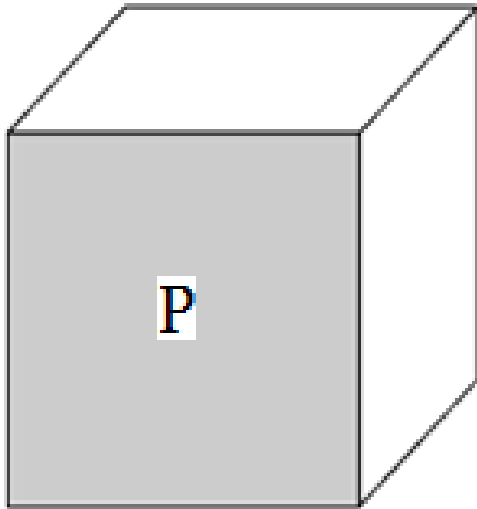


Tahapan	Bidang P	Bidang Q	Bidang R
Perpotongan	a, b, c	$\frac{1}{2}a, \frac{3}{4}b, \infty c$	Coba tebak? (:
Indeks weiss (x)	$(1, 1, 1)$	$(\frac{1}{2}, \frac{3}{4}, \infty)$	
Kebalikan ($1/x$)	$(1, 1, 1)$	$(2, 4/3, 0)$	
Indeks miller*	$(1 \ 1 \ 1)$	$(6 \ 4 \ 0)$	

* Penulisan indeks miller tidak menggunakan tanda koma



**Tentukan indeks miller bidang P,
Q dan R pada kubus berikut:**



Berdasarkan data indeks miller dan panjang sisi (a, b, dan c) dapat ditentukan jarak (d) yang tegak lurus antara dua bidang yang berdekatan dari suatu kumpulan bidang dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\frac{1}{d} = \left(\frac{h^2}{a^2} + \frac{k^2}{b^2} + \frac{l^2}{c^2} \right)^{1/2} \quad \dots (2.1)$$

Untuk sistem kubus, persamaan 2.1 menjadi:

$$d = \frac{a}{\sqrt{h^2 + k^2 + l^2}} \quad \dots (2.2)$$

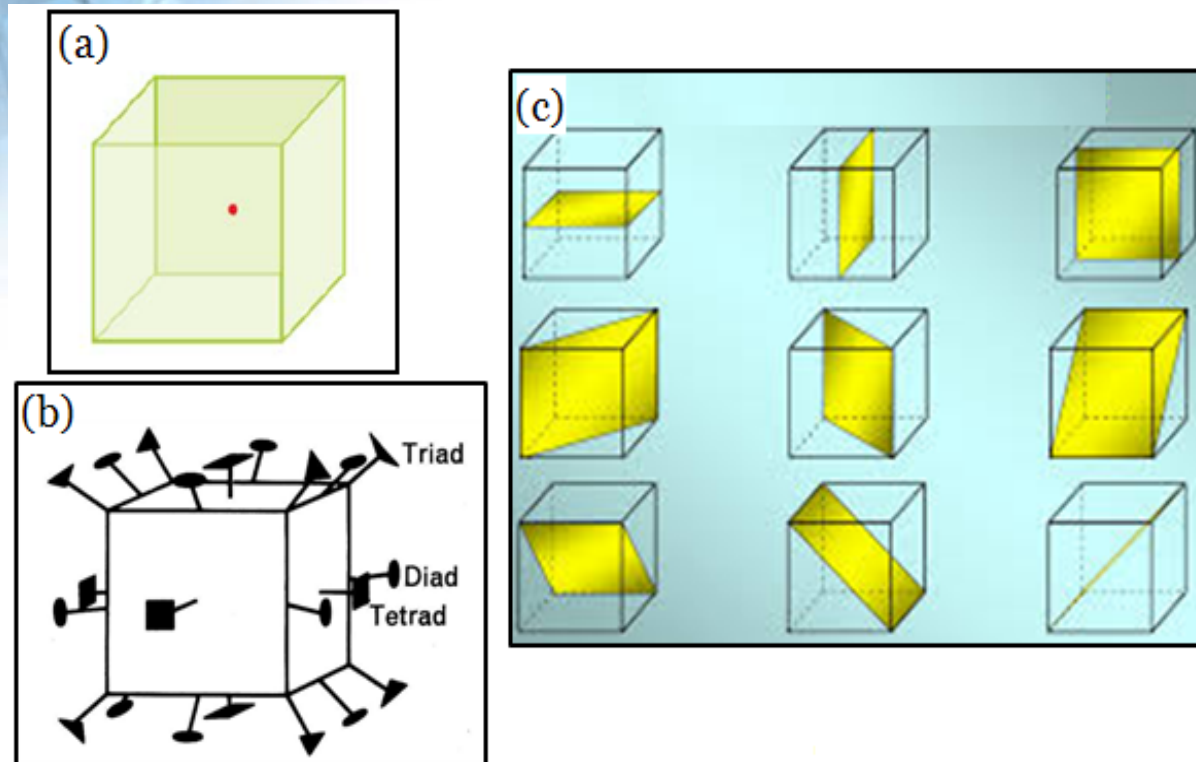
Bila sumbu sel satuan saling tegak lurus (yaitu untuk sistem ortorombik, tetragonal, dan kubus). Nilai d dapat ditentukan dengan persamaan berikut:

$$d = V \left[\begin{aligned} &h^2 b^2 c^2 \sin^2 \alpha + k^2 a^2 c^2 \sin^2 \beta + l^2 a^2 b^2 \sin^2 \gamma \\ &+ 2hlab^2c(\cos \alpha \cos \gamma - \cos \beta) + 2hkabc^2(\cos \alpha \cos \beta - \cos \gamma) \\ &+ 2kla^2bc(\cos \beta \cos \gamma - \cos \alpha) \end{aligned} \right]^{-1/2} \quad \dots (2.3)$$



Hukum simetri

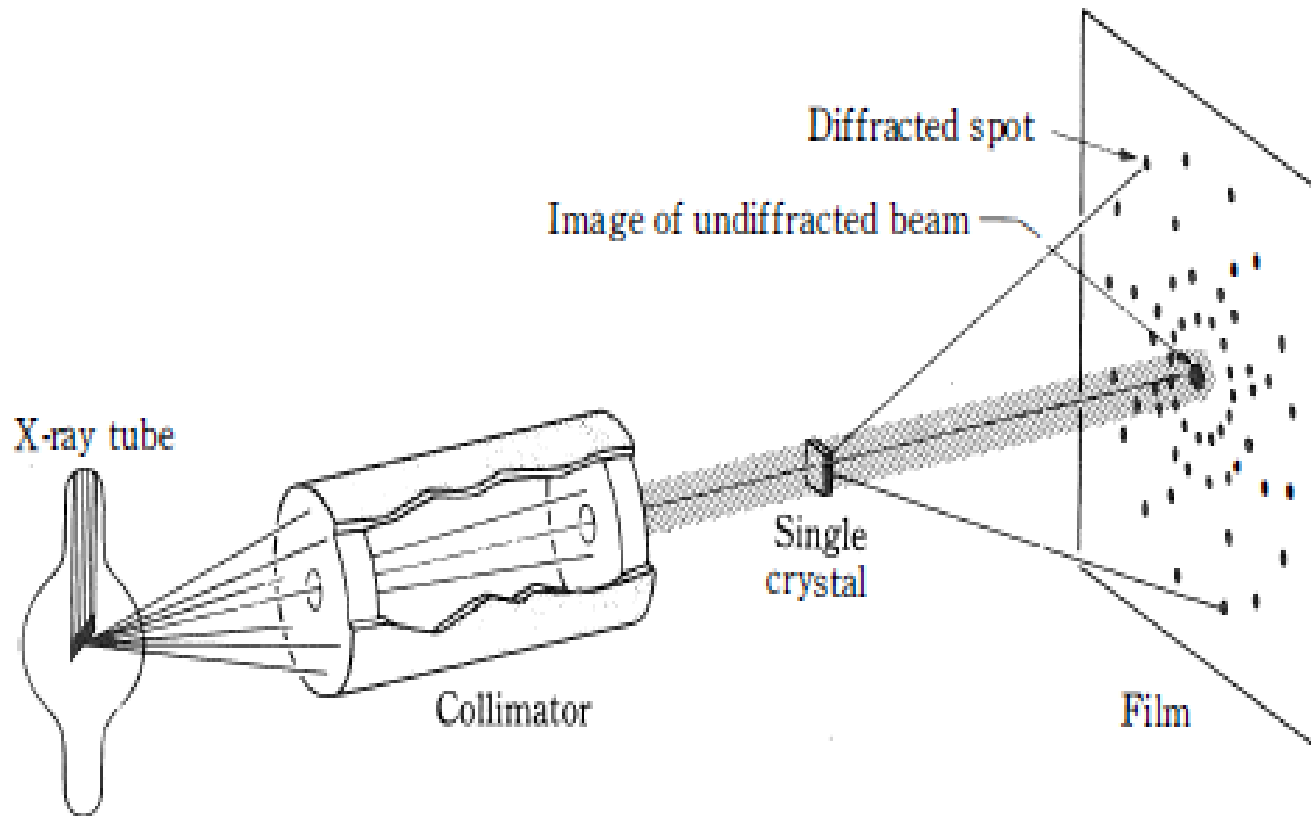
Hukum simetri menyatakan bahwa kristal dari zat yang sama mempunyai unsur simetri yang sama.



Unsur Simetri dalam kristal kubus (a) 1 pusat simetri, (b) 13 sumbu simetri, dan (c) 9 bidang simetri

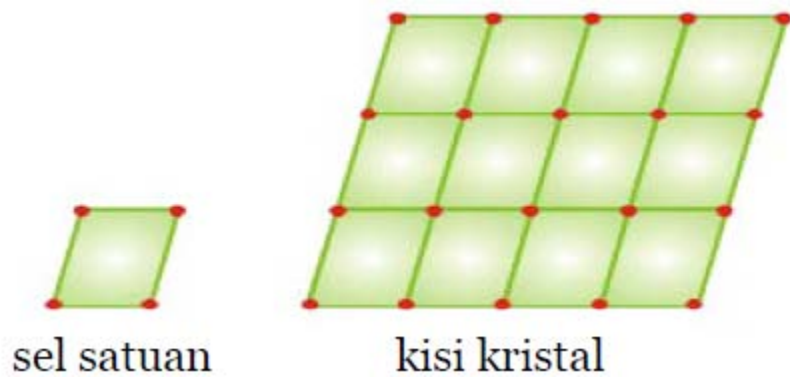
Salah satu cara mempelajari struktur kristal dengan menggunakan difraksi sinar X (XRD).

Laue (1912): Kristal dapat bertindak sebagai kisi-kisi sinar-X. Jadi ketika seberkas sinar-X yang mengenai kristal, akan terbentuk sejumlah bayangan dengan intensitas yang berbeda.

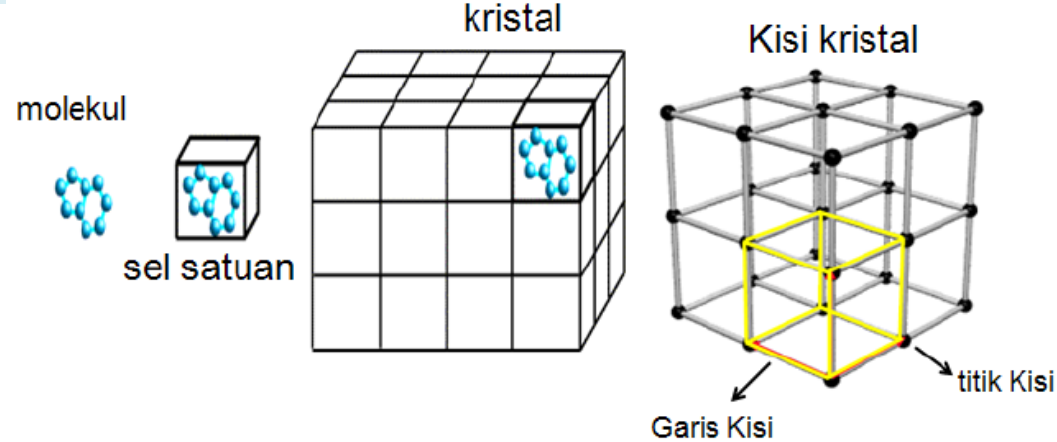


Panjang gelombang sinar-X sebanding dengan jarak antar atom.

Sel satuan (*unit cell*) dan kisi kristal (*crystal lattice*)



Gambar 2.6. Ilustrasi dua dimensi sel satuan dan kisi kristal (Bahl, 2002).



Gambar 2.7. Ilustrasi tiga dimensi sel satuan dan kisi kristal

- Unit dasar sederhana atau blok bangunan pengulangan terkecil dari kisi kristal disebut sel satuan (*unit sel*).
- Kisi kristal = Kumpulan dari sel satuan yang teratur.

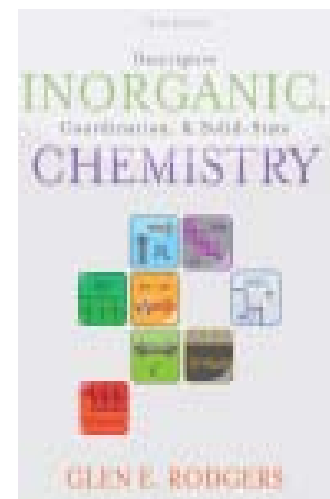
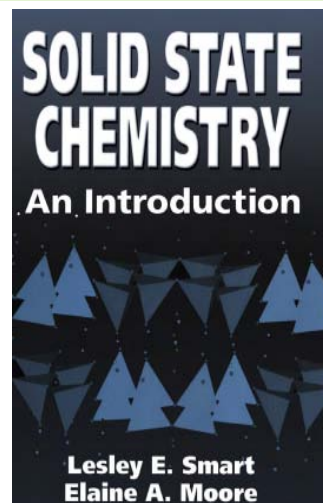
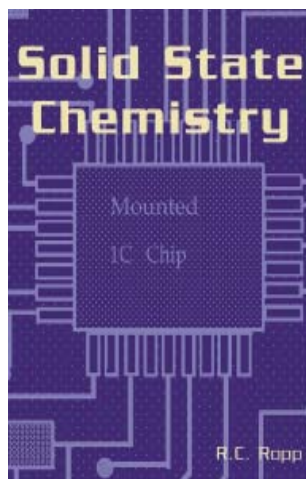


Referensi

Buku ajar kimia zat padat,
buku referensi lainnya, dan artikel ilmiah

Kimia Zat Padat

Samik
Harun Nasrudin
Pirim Setiarso



ELSEVIER



Contents lists available at ScienceDirect
Mesoporous and Mesoporous Materials
For all the missing or unclear information, please contact your librarian or visit
www.elsevier.com



ELSEVIER

Contents lists available at ScienceDirect

Applied Clay Science

For all the missing or unclear information, please contact your librarian or visit
www.elsevier.com



The 1st International Joint Conference on Science and Technology (IJCST)
October 12-13th, 2016, Bali, Indonesia

**CHARACTERIZATION of MESOPOROUS NaZSM-5 and
K₃PO₄/NaZSM-5 from ADSORPTION and DESORPTION ISOTHERMS**

¹Samik*, ²Ratna Edianti, and ³Didik Prasetyoko

TERIMAKASIH



Supaya lebih
bermanfaat dan
berkah:

Silahkan di
subscribe,
like & share.

